

УДК 616.631: 616-072

ВОЗМОЖНА ЛИ ПОСТАНОВКА ДИАГНОЗА НА ОСНОВАНИИ ЕДИНИЧНОЙ ЗАПИСИ ПОТОКА МОЧИ?В.В. Данилов¹, В.В. Данилов², В.В. Остобунаев³, В.В. Данилов¹, С.А. Борщенко²¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2), ² Отделенческая клиническая больница на ст. Владивосток ОАО «РЖД» (690063, г. Владивосток, ул. Верхнепортовая, 25),³ Victory Clinic (677000, г. Якутск, пр-т Ленина, 3/1)**Ключевые слова:** уродинамика, урофлоуметрия, функциональная диагностика, нижние мочевые пути.**CAN THE DIAGNOSIS BE ESTABLISHED ON THE BASIS OF A SINGLE URINE STREAM RECORDING?**V.V. Danilov¹, V.V. Danilov², V.V. Ostobunaev³, V.V. Danilov¹, S.A. Borschenko²¹ Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690950 Russian Federation), ² JSC Russian Railways hospital branch at the Vladivostok station (25 Verkhneportovaya Vladivostok 690063 Russian Federation), ³ Victory Clinic (3/1 Lenina Ave. Yakutsk 677000 Russian Federation)**Summary.** Urine flows taken at home with the help of the device for uroflowmetric monitoring show significant differences of the rates in different times of the day. Changes indicators reflect daily fluctuations in volumes and therefore dependent upon the flow of urine, which should be considered when uroflowmetry. These changes are a consequence of the effect of the control of the central nervous system, and the bladder, pelvic floor and the reflex apparatus are, in fact, only the executive organs. Based on these data it was concluded that it is impossible to adequately assess the function of the lower urinary tract as a result of a single uroflowmetry. It was used known nomogramms to calculate urinary structures, the examples of records of urine flows were presented, and it is suggested a way for an objective assessment of uroflowmetric monitoring on the basis of a series of records.**Keywords:** urodynamics, uroflowmetry, functional diagnostics, lower urinary tract.

Pacific Medical Journal, 2016, No. 1, p. 82–85.

Появление в урологии эффективных средств консервативной терапии и, в частности, α_1 -адреноблокаторов, позволило эффективно бороться с целым рядом заболеваний, которые еще 20 лет назад рассматривали сугубо как «хирургические», в частности, это касается аденомы предстательной железы (АПЖ) [3, 5, 6, 8]. На этом фоне произошло широкое внедрение уродинамической аппаратуры в кабинеты и отделения урологии [1, 7]. Поэтому вполне естественно, что вопрос оценки результатов урофлоуметрической записи у больных АПЖ стал далеко не праздным. Выполнить такую запись несложно, тем более, что кроме специального оборудования, не требуется никакого расходного материала, и к процедуре практически отсутствуют противопоказания. Однако, как и столетие назад, в среде урологов нередко бытует мнение, что на основании одно-двукратной урофлоуметрии можно поставить функциональный диагноз. Правда, есть и совершенно иной взгляд, кстати вполне обоснованный, суть которого состоит в том, что никакая отдельная запись потока мочи не может, в принципе, быть основой для постановки диагноза. Сторонники этих противополо-

ложных точек зрения пользуются по сути одинаковой аппаратурой и применяют практически одни и те же показатели.

Очень обстоятельно вопрос был изложен в работе Е.Л. Вишневого и др. [7] – основополагающей по данной проблеме. Можно привести несколько литературных источников, прямо или косвенно подтверждающих, что отдельная запись не имеет значимого, а иногда и вообще никакого диагностического значения. Помимо этого, следует учесть, что на поток мочи и заполнение мочевого пузыря оказывают влияние множество факторов, что приводит к высокой вариабельности получаемых значений даже у одного и того же человека [1, 4, 7].

Нами были обработаны результаты двусуточного урофлоумониторинга у 14 пациентов с АПЖ, ранее не получавших лечения по поводу этого заболевания. Урофлоумониторинг выполнен на приборе СУРД-02 «Уровест» в домашних условиях при обычном питьевом режиме. Для обработки были выбраны записи, явно не имевшие артефактов и зарегистрированные до проведения трансуретрального ультразвукового исследования. Использованы четыре наиболее значимых показателя [7]:

- 1) выпущенный объем мочи (V),
- 2) максимальная скорость потока мочи (Q_{max}),
- 3) средняя скорость мочеиспускания (Q_{ave}),
- 4) показатель kx , вычисляемый как отношение максимальной скорости потока к квадратному корню из выпущенного объема мочи.

Перечисленные показатели, а конкретно три первых, позволяет определить любая специальная аппаратура, а четвертый получается при математической обработке данных. Поскольку материал для анализа был получен вне лаборатории уродинамики в течение двух суток, нам удалось зафиксировать потоки и их динамику в разные часы, что существенно отличает домашний урофлоумониторинг от обычной 1–2-двукратной урофлоуметрии в лаборатории уродинамики.

Данные урофлоумониторинга были разделены на три подгруппы в зависимости от времени суток в соответствии с циркадианными ритмами: ночные записи (с 23 до 7 часов утра), дневные записи (с 7 до 15 часов) и вечерние записи (с 15 до 23 часов). Фактически были получены данные о дневных и ночных мочеиспусканиях в естественных условиях, что позволяет оценить их с позиции нормальной физиологии.

В ночные часы потоки мочи были ниже, чем в дневные. Следует отметить, что данный факт уже отражен в литературе [5]. В таблице показаны результаты обработки данных урофлоуметрии с 23 часов до 7 утра в сравнении с данными, полученными с 15 до 23 и с 7 до 15 часов. При выполнении двувыворочного t-теста для средних было показано, что и объемы, и потоки мочи отличаются в разное время суток у одного и того же пациента, что вполне объяснимо с позиции нейрофизиологической модели [2]. Наибольшие различия наблюдались в объемах мочи. Так, ночные и утренние объемы (средние значения в группе) значительно превышали вечерние (табл.). Как известно, изменение объемов ведет к изменению потоков мочи при опорожнении [7]. С уменьшением объема растет уровень клинической симптоматики, поэтому мы рассматриваем данный показатель не просто как важный, а как существенно значимый для уродинамики нижних мочевых путей [1, 3, 7].

Максимальный поток мочи, как показатель опорожнения мочевого пузыря, также интересен в своей природе. Мочеиспускание может быть в принципе нормальным (при оценке по номограмме, например Liverpool, Siroky, Bristol), но эта «нормальность» обеспечивается достаточной сократительной способностью детрузора даже при наличии инфравезикальной обструкции. И тогда потоки мочи днем не будут снижаться, а показатель Q_{max} будет долгое время оставаться высоким, попадая в 50-й или даже в 75-й центиль по номограмме Liverpool. И тем не менее с помощью двусуточного мониторинга мы получили достоверные отличия в этом показателе, зафиксированном ночью и днем.

Средний поток мочи, вычисленный по уровню 95 % выпущенного объема (для исключения «эффекта капанья»), как выяснилось, также существенно отличается, и вполне уверенно можно заключить, что при оценке уродинамики нижних мочевых путей средняя скорость потока мочи может служить надежным индикатором микционных нарушений даже при отсутствии специального оборудования (вычисление соотношения «объем–время» микции путем измерения объема и фиксации времени с помощью обычного секундомера).

Но наиболее интересным показателем оказался kx . Все дело в том, что именно он отражает связь объема и максимального потока. Если объем меняется в сторону увеличения рано утром, то именно в это же время падает и максимальная скорость потока мочи. Объяснение этому феномену было дано в нашей работе [5], поэтому приводить объяснение с позиции нейрофизиологии здесь считаем излишним. Однако отметим, что благодаря этой особенности у пациентов с АПЖ именно в ранние утренние часы возникает затрудненное мочеиспускание, которое и заставляет их обратиться к врачу. Характерно, что в дневное время показатель kx может меняться мало, и с ростом объемов адекватно растут потоки мочи, что не вызывает

Таблица

Средние показатели урофлоуметрического мониторинга, полученные на протяжении суток

Показатель	07:00–15:00	15:00–23:00	23:00–07:00
V, мл	183,9	194,4	258,7
Q_{max} , мл/с	15,3	15,8	14,3
Q_{ave} , мл/с	7,9	7,9	6,8
kx	1,2	1,2	0,9

Примечание: различия между периодами 15:00–23:00 и 23:00–07:00 по всем показателям статистически значимы.

никаких проблем у больного. Важно то, что kx является наиболее чувствительным к ухудшению уродинамики показателем, и его снижение в серии записей весьма точно помогает прогнозировать формирование инфравезикальной обструкции и как результат – отказ детрузора.

Сегодня, спустя десятилетие после выхода в свет монографии «Урофлоуметрия» [7], встречаются попытки выделения и интерпретации отдельных показателей (Q_{max} , Q_{ave} , выпущенный объем, время мочеиспускания и т.д.), которые якобы позволяют поставить диагноз по результатам единственной урофлоуграммы. В действительности проблема заключается в том, что опорожнение мочевого пузыря по сути своей не просто очень вариабельный, но и фактически случайный процесс. Любые попытки уложить результаты единичного измерения в «прокрустово ложе» так называемых нормальных или «эталонных» величин принципиально обречены на неуспех.

Как показывают результаты уродинамического обследования, выполненного в различных лабораториях, четкой и абсолютно надежной системы его оценки до сих пор нет. Попытки создать не много ни мало за столетие (!) существования метода некоторую номограмму, в которой будет определена граница «норма–патология», оказались неуспешными. Конечно, нельзя утверждать, что никакой роли номограммная оценка не сыграла. Но проблема состоит в том, что существует вариабельность выпущенных объемов мочи в течение суток даже у одного пациента. В связи с этим номограммы представляют собой всего лишь некоторый инструмент с возможностью очень приблизительно отнести ту или иную запись к одному из типов (стремительное или обструктивное) мочеиспускания, но это не позволяет однозначно утверждать, что данная урофлоуграмма принадлежит пациенту с инфравезикальной обструкцией или больному АПЖ без нарушений уродинамики нижних мочевых путей. Даже само построение номограммы (например, Liverpool) изначально предусматривает, что вероятность попадания потока в границу ее определенного поля должна составлять величину, определенную центилью (5-й, 25-й или 50-й и т.д.). Когда же потоки мочи становятся стабильно низкими, например при формировании жесткой уретральной интравезикальной обструкции и расположении большинства значений

в поле 10–5-й центили или ниже, только тогда можно осторожно утверждать, что на уродинамику вероятно влияет препятствие.

Возникает вполне обоснованный вопрос: почему существующие различия в суточном мочеиспускании не учитываются, и у врачей сохраняется стойкая иллюзия о показателе, который может быть критерием нормальности опорожнения мочевого пузыря? Нам представляется, что в настоящее время отношение к урофлоуметрии, как к измерительному методу, абсолютно неправильное. Здесь возникает и проявляется своего рода конфликт между физиологией мочевого пузыря и нашими представлениями о закономерностях его опорожнения. Это результат, по сути, отсутствия понимания того, что акт мочеиспускания является примером работы релаксационного генератора. Модели таких генераторов существуют, и математический аппарат, описывающий их, также известен. На акт мочеиспускания влияют многие факторы, и, что важно, мочевой пузырь – не изолированный орган. Контроль со стороны центральной нервной системы и вегетативных центров (через кровообращение, иннервацию тазового дна и т.д.) создает весьма сложную картину работы этого органа, и простое однократное измерение потоков мочи является, по сути, совершенно бесполезным занятием.

Но вышеуказанная иллюзия может иметь объяснение. Для этого достаточно рассмотреть показатели урофлоуметрии, выполненные днем. Оказывается, что различия днем, в принципе, невелики. По крайней мере, с позиции статистического анализа, нельзя всерьез принимать критерий достоверности по уровню 0,9 или 0,46 для того, чтобы уверенно различать показатели. Это может говорить только о том, что мочеиспускание в течение светлого времени суток относительно стабильно, и потоки неплохо соотносятся с объемами. Можно с осторожностью заключить, что в эти часы при выпущенном объеме мочи от 150 до 400 мл, скорости мочеиспускания будут находиться в одном поле номограммы или иметь небольшие отличия. Можно утверждать, что с позиции однократной урофлоуметрии в течение сравнительно небольшого интервала, например с 11 до 15 часов дня, различия у одного и того же пациента будут незначимы.

Следовательно, возникает вопрос о принципиальной возможности подобного анализа по такой урофлюграмме. Но и здесь не все просто. Отличить патологию от нормы можно только при наличии нескольких записей, выполненных за более длительный период. В нашей последней монографии [5] показано, что у больных АПЖ выраженные уродинамические нарушения регистрируются в ранние часы, когда наблюдается снижение зависимости «объем–поток» и возникает обструктивное мочеиспускание. Днем же у них регистрируется совершенно нормальное опорожнение мочевого пузыря, и никакая самая чувствительная измерительная аппаратура здесь не окажется полезной.

Действительно, в дневные часы показатель kx может меняться мало, и сама по себе зависимость

«объем–поток» проявится уже на 3–5 записях, но мочеиспускание у больных и здоровых отличается не только расположением значений в том или ином поле номограммы, а еще и соотношением встречаемости потоков и объемов мочи. Так, например, при анализе структуры показателей урофлоуметрии у здоровых мужчин было установлено, что отличия в опорожнении мочевого пузыря в первую очередь касаются структуры мочеиспускания [1, 7]. Важно не то, что были получены как высокие, так и низкие потоки мочи, а то, что соотношение тех и других в норме существенно отличалось от соотношения при патологии. А это никак не может быть достоверно определено при числе урофлоуметрических записей менее 9–10. Именно поэтому никакие отдельные записи, по сути, не могут быть основанием для диагностического заключения, когда имеется хоть небольшая вариабельность показателей. Но, когда потоки мочи становятся стабильно низкими, как это бывает при выраженной инфравезикальной обструкции, или наоборот, стабильно высокими, как у женщин с недостаточностью сфинктера и недержанием мочи на протяжении двух суток, то неумолимо падает диагностическая ценность самого урофлоуметрического обследования. Снижение микционной вариабельности скорее укажет на патологию, но для этого опять же необходима серия записей.

Это обстоятельство рождает представление о том, что в первую очередь следует изменить само отношение к однократной урофлоуметрии и перестать видеть в этой методике ключ к решению проблемы «норма–патология». Анализ данных показывает, что в действительности «информационное ожидание» от однократной записи слишком велико, тогда как урофлоуметрия и урофлоумониторинг позволяют очень хорошо и рано диагностировать практически любые функциональные нарушения нижних мочевых путей только при наличии серии записей, выполненных в естественных условиях. Длительность подобного мониторинга может варьировать, и на протяжении 2–3 суток удастся получить необходимое число записей в разные часы, с разными объемами и потоками мочи.

В качестве примера приводим результаты урофлоуметрических записей, выполненных в разные часы в течение двух суток у одного и того же мужчины 1948 г.р. с АПЖ. Записи, отображенные на рис. 1, получены ночью: отмечается снижение максимального и среднего потоков мочи, а также удлиненное время мочеиспускания. Записи на рис. 2, выполненные днем, напротив, нельзя отнести к вариантам обструктивного мочеиспускания, все показатели формально соответствуют норме для пола и возраста.

Важно добавить и то, что сама по себе урофлоуметрическая запись не может, да и не должна обязательно отражать влияние патологии. Важны зависимость «объем–поток» и динамика этой зависимости в разное время суток. На их основе можно не только выявить начальные уродинамические признаки АПЖ или нейрогенного мочевого пузыря, но и максимально

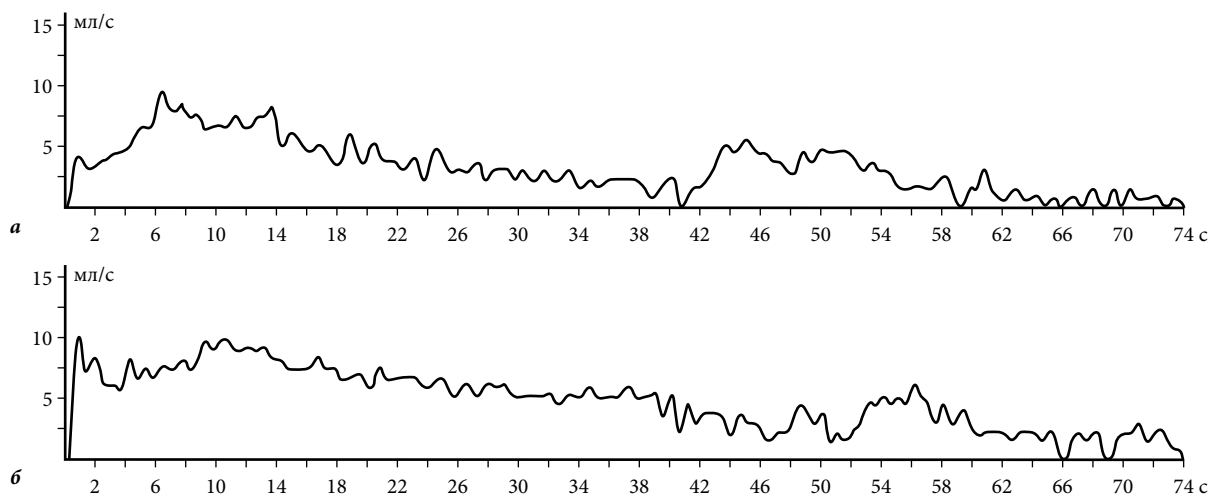


Рис. 1. Урофлоуграммы, выполненные в 01:30 (а) и в 05:39 (б).

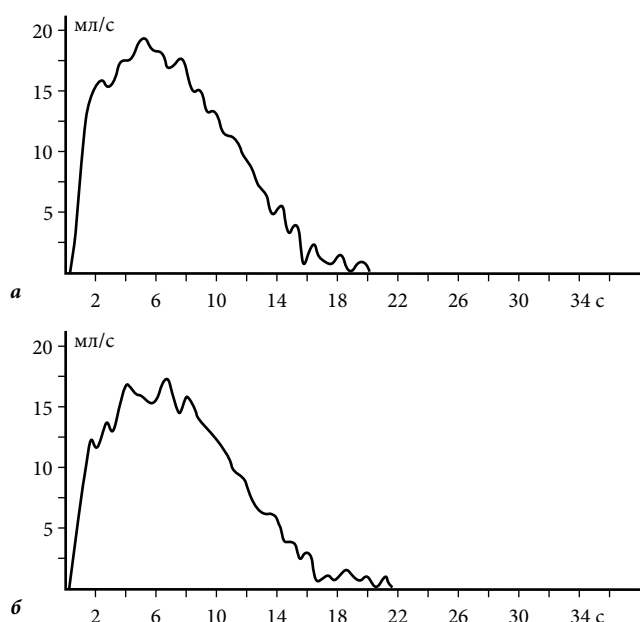


Рис. 2. Урофлоуграммы, выполненные в 10:33 (а) и 14:33 (б).

избежать субъективных оценок при постановке диагноза.

В заключение можно добавить, что сегодня и за рубежом выполняются аналогичные исследования, но судя по уровню представлений о патофизиологии нарушений, находящих свое отражение в реализации существующей аппаратуры, до понимания сложной природы микционного цикла пока еще очень далеко. Работы, опубликованные в России, представляются в этом плане более перспективными и заслуживают внимания. По крайней мере, такие направления как фармакоуродинамические пробы и урофлоумониторинг в урологии имеют серьезные основания стать основными методами уродинамического обследования.

References

1. Vishnevskiy A.E. Uroflowmetric monitoring to assess the effectiveness of the treatment of urinary disorders in patients with BPH drug kardura // Selected problems of urology and andrology. Diagnosis and treatment: mat. of the 3d Far Eastern Regional Conference of Urologists. Vladivostok, 2003. P. 217.

2. Danilov V.V., Danilova T.I., Danilov V.V. Clinical and urodynamic confirmation of neurophysiological model of overactive bladder // Urology. 2010. No. 4. P. 15–20.
3. Clinical assessment of urinary disorders / Vishnevskiy E.L., Loran O.B., Vishnevskiy A.E. M.: Terra, 2001. 96 p.
4. Treatment of urination disorders in patients with benign prostatic with alpha-blockers / Loran O.B., Vishnevskiy E.L., Vishnevskiy A.E. M.: Terra, 1998. 124 p.
5. Neurobiological basis of conservative treatment of urination disorders in patients with BPH / Danilov V.V., Borisov V.V., Danilov V.V. Vladivostok: PSP, 2014. 176 p.
6. Recommendations of Expert Council meeting on the treatment of benign prostatic hyperplasia. M., 2009, 17 p.
7. Uroflowmetry / Vishnevskiy E.L., Pushkar D.Yu., Loran O.B. [et al.]. M.: Pechatny gorod, 2004. 220 p.
8. The role of alpha blockers in benign prostatic hyperplasia / Kirby R., Bratish G., Lepor H. Montreal, 1997. 55 p.

Поступила в редакцию 02.02.2015.

Возможна ли постановка диагноза на основании единичной записи потока мочи?

В.В. Данилов¹, В.В. Данилов², В.В. Остобунаев³, В.В. Данилов¹, С.А. Борщенко²

¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2), ² Отделенческая клиническая больница на ст. Владивосток ОАО «РЖД» (690063, г. Владивосток, ул. Верхнепортовая, 25), ³ Victory Clinic (677000, г. Якутск, пр-т Ленина, 3/1)

Резюме. Исследования потоков мочи, выполненные в домашних условиях с помощью прибора для урофлоуметрического мониторинга, показывают достоверные отличия показателей в разные часы суток. Изменения показателей отражают суточные колебания объемов и соответственно зависимых от них потоков мочи, что необходимо учитывать при урофлоуметрии. Эти изменения – следствие управляющего влияния центральной нервной системы, при этом мочевого пузыря, тазовое дно и замыкательный аппарат являются, по сути, только исполнительными органами. На этих данных основывается вывод о принципиальной невозможности адекватно оценить функцию нижних мочевых путей по результатам однократной урофлоуметрии. В работе использованы известные номограммы для вычисления структуры мочеиспускания, приведены примеры записей потоков мочи и предлагается вариант объективной оценки урофлоуметрического мониторинга на основании серии записей.

Ключевые слова: уродинамика, урофлоуметрия, функциональная диагностика, нижние мочевые пути.