

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО УРОФЛОУМЕТРА «ПОТОК-КМ» ДЛЯ ДОМАШНЕГО УРОФЛОУМЕТРИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

А.Е. Квятковский¹, Е.А. Квятковский¹, Т.А. Квятковская²

¹ КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДООС»

² ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»

Введение. Урофлоуметрия является методом, способствующим реализации принципов доказательной медицины в урологической практике при обследовании больных с симптомами нижних мочевых путей. Из-за субъективных причин некоторые пациенты испытывают трудности в осуществлении акта мочеиспускания в условиях лечебного учреждения. Оценить степень изменений мочеиспускания в этих случаях возможно при проведении домашнего урофлоуметрического мониторинга (ДУМ) [1]. Обследование больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы (ДГПЖ) обнаружило тесную связь между максимальной скоростью потока мочи при мочеиспускании в больничных и домашних условиях, однако отмечено, что домашний мониторинг дает больший объем информации [2]. Домашний урофлоуметрический мониторинг обеспечивает возможность решения сложных диагностических задач, позволяя оценить функциональное состояние нижних мочевых путей в течение нескольких дней в различное время суток [1–5]. Необходимо подчеркнуть, что программное обеспечение является важным компонентом уродинамических систем [1]. Ряд фирм производят урофлоуметры, однако разработаны лишь единичные модели с соответствующим программным обеспечением для проведения домашнего урофлоуметрического мониторинга. В этой связи в последние годы возникла необходимость в обеспечении отечественных урологов урофлоуметром, позволяющим проводить амбулаторный и домашний урофлоуметрический мониторинг, имеющим конкурентоспособную стоимость, но при этом не уступающим по реализованным функциям импортным аналогам.

Цель исследования: продемонстрировать возможности отечественного урофлоуметра «Поток-КМ» в определении нарушения уродинамики нижних мочевых путей при проведении домашнего урофлоуметрического мониторинга.

Материалы и методы исследования. Нами на базе урологического кабинета клиничко-

диагностического отделения № 1 КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДООС» с 2015 г. проводится домашний урофлоуметрический мониторинг с помощью отечественного аппарата «Поток-КМ» (разработчик аппарата и его программного обеспечения А.Е. Квятковский, 2014 г.), который был создан на основе ранее разработанного урофлоуметра «Поток-К» (разработчик А.Е. Квятковский, 2009 г.) [6]. Аппарат состоит из электронного блока с установленной на нем емкостью для сбора мочи. Масса аппарата не превышает 600 г. Питание осуществляется от литий-ионного аккумулятора. Емкость аккумулятора позволяет проводить исследования без необходимости подзарядки нескольким пациентам в течение двух недель. Погрешность регистрации объема мочи составляет не более 1,5 мл, скорости потока мочи – не более 1,5%. Число хранимых записей урофлоуграм – 65 000.

После проведения инструктажа по использованию урофлоуметра последний выдавался пациенту на несколько суток (обычно двое суток) для проведения исследования в домашних условиях. Аппарат прост в использовании. Установив урофлоуметр на ровную поверхность, при позыве на мочеиспускание пациент нажимает единственную кнопку на панели аппарата. Через две секунды раздается звуковой сигнал, после чего пациент может начинать мочеиспускание. Во время мочеиспускания аппаратом осуществляется запись данных. После окончания мочеиспускания, если в течение 20 с нет поступления новых данных, аппарат автоматически отключается и снова готов к работе. На период обследования пациентам рекомендовали придерживаться обычного питьевого режима и не принимать медикаменты, оказывающие влияние на диурез.

После возвращения аппарата записи урофлоуграм копировались на компьютер и обрабатывались с помощью специально разработанного программного обеспечения. Помимо даты, времени начала и окончания мочеиспускания,

определялись следующие показатели: максимальная (Q_{max}) и средняя (Q_{ave}) объемная скорость потока мочи, ускорение потока мочи (UFA) урофлоуметрический индекс (UI), время мочеиспускания (TQ), время мочеотделения (T_{100}), время достижения максимального потока мочи (T_{max}), время ожидания начала мочеиспускания (T_{wait}), объем выделенной мочи (V). Результаты мониторинга, наряду с отображением кривых мочеиспусканий, были представлены в виде таблиц с характеристиками уродинамических показателей, распределения частоты мочеиспусканий по диапазонам объемов мочеиспусканий в сравнении с нормой, а также в виде номограмм с нанесенными на них парными значениями объема / максимальной скорости, объема / средней скорости.

Для сравнения, программное обеспечение домашнего урофлоуметра «Labogie Flowtaker» (Канада) позволяет получить запись даты и времени исследования, продолжительности мочеиспускания, максимальной объемной скорости потока мочи и объема мочеиспускания с точностью измерений $\pm 5\%$ [7]. Урофлоуметр для домашней урофлоуметрии «Da Capo» (Dantec, Дания) позволяет получить следующие данные: дату, время начала мочеиспускания, время достижения максимального потока мочи, максимальную и среднюю объемную скорость потока мочи, объем мочеиспускания [5]. Домашний урофлоуметр «Medispes Urospes» (США–Израиль) имеет время автономной работы 15 часов, погрешность регистрации объема мочи – 1 мл, погрешность скорости потока мочи – 3%. Домашний урофлоуметр СУРД-01М «Рельеф-01 МФ» (РФ) имеет время автономной работы 5 суток, число хранимых записей урофлоуграмм – 600, погрешность регистрации объема мочи – 2 мл [1].

Результаты исследования отображаются на компьютере, существует возможность распечатки результатов исследования и информации о пациенте с помощью принтера. После окончания исследования врачом производится проверка рабочего состояния аппарата, в случае необходимости – очистка памяти и зарядка аккумулятора. Преимущество данного аппарата заключается в его универсальности, он может быть использован для проведения урофлоуметрии во время приема уролога для однократного исследования мочеиспускания пациента, для амбулаторного или домашнего мониторинга.

За указанный период времени были обследованы 32 мужчины с симптомами нижних мочевых путей при доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) (24 па-

циента), простатите (4 пациента), склерозе предстательной железы (3 пациента), стриктуре уретры (1 пациент). Предварительно всем пациентам было проведено обследование, включая клинические исследования анализов крови, мочи, биохимические исследования, определение ПСА, проведение ультразвукового исследования (УЗИ) органов мочеполовой системы с помощью аппарата «HONDA HS-2000» с определением объема остаточной мочи.

Результаты и их обсуждение. У всех обследованных больных были установлены «пиковые» часы нарушения уродинамики, в связи с чем определяли оптимальное время приема назначаемых препаратов с учетом циркадных изменений мочеиспускания. У 8 больных следствием проведенного мониторинга явилось перенесение утреннего приема альфа-адреноблокаторов на вечернее время. После фармакологического теста с приемом 8 мг силодозина определяли продолжительность его действия и степень улучшения уродинамики. Анализ распределения частоты мочеиспусканий по диапазонам объемов мочеиспусканий позволил у 18 больных своевременно выявить снижение эффективной емкости мочевого пузыря. У трех пациентов применение ДУМ позволило акцентировать внимание на возможном наличии гиперактивного мочевого пузыря и решении вопроса о последующем проведении цистометрии. Пять пациентов с ДГПЖ после ознакомления с результатами ДУМ, которые продемонстрировали значительное ухудшение уродинамических показателей, согласились с мнением врача о необходимости более активной тактики лечения – оперативного вмешательства. У 7 пациентов с «синдромом белого халата», которые не могли помочь в условиях медицинского учреждения, проведение ДУМ позволило выяснить характер нарушения уродинамики и назначить адекватное лечение. Шесть пациентов отметили психологический дискомфорт при проведении урофлоуметрии в условиях медицинского учреждения с явным, на их взгляд, снижением интенсивности струи мочи по сравнению с привычными условиями. При проведении ДУМ скоростные показатели потока мочи оказались более высокими, что повлекло изменение первоначального алгоритма медикаментозной терапии: изменение дозировки препарата или назначение препарата из другой группы, или же изменение предполагаемой оперативной тактики лечения на консервативную.

В качестве примера приводим клинический случай. Больной Л., 72 лет, обратился с жа-

лобами на ослабление струи мочи, одно-, двукратное мочеиспускание в ночное время. Жалобы появились год назад. При обследовании IPSS=18 баллов. Проведен ректальный осмотр, УЗИ почек, мочевого пузыря, предстательной железы. Объем предстательной железы – 38 см³, ПСА – 1,2 нг/мл, объем остаточной мочи – 66 мл. Диагноз: ДГПЖ. При УФМ – обструктивно-прерванный тип кривой с очень низкими значениями скорости потока мочи (рис. 1), объем выделенной мочи – 100 мл, максимальная объемная скорость потока мочи – 4,2 мл/с, средняя объемная скорость потока мочи – 3,4 мл/с, ускорение потока мочи – 0,19 мл/с², время мочеиспускания – 29,3 с, время мочеотделения 81,6 с. Пациент обратил внимание на психологический дискомфорт при мочеиспускании в лечебном учреждении и отметил, что в домашних условиях струя мочи несколько более интенсивная и не прерывается. В этой связи было принято решение о проведении домашнего урофлоуметрического мониторинга в течение двух суток. На 2-е сутки была назначена медикаментозная проба с силодозином. В течение первых суток количество мочеиспусканий – 6, из них 1 ночью. В 5 урофлоуграммах из 6 наблюдалось изменение скоростных показателей потока мочи, кривые соответствовали обструктивному типу, однако степень изменений была значительно меньшей, чем в условиях больницы (рис. 2). На 2-е сутки после утреннего приема 8 мг силодозина (урорека) из 6 урофлоуграмм 2 кривые соответствовали нормальному типу, остальные – обструктивному типу. Вместе с тем отмечено увеличение показателей объемной скорости потока мочи в среднем на 30%, ускорения потока мочи – на 24%, урофлоуметрического индекса – на 15%, однако, по сравне-

нию с данными первого дня исследования различие не было статистически достоверным (табл. 1). По результатам ДУМ и фармакологического тестирования было принято решение провести месячный курс терапии силодозином (урореком) в дозировке 8 мг 1 раз в день с последующим урофлоуметрическим мониторингом. После месячного курса приема силодозина отмечено уменьшение количества остаточной мочи до 5 мл, увеличение эффективного объема мочевого пузыря с 196±60 мл до 240±40 мл, увеличение скоростных показателей потока мочи и UI ($p<0,05$) по сравнению с данными исследования до лечения (рис. 3): максимальной объемной скорости потока мочи в среднем на 55%, средней объемной скорости потока мочи – на 37%, ускорения потока мочи – на 132%, UI – на 37% (табл. 1). Эти показатели превысили значения, полученные после фармпробы с силодозином, однако различия не были достоверными ($p>0,05$). Вместе с тем различия данных показателей до лечения и после лечения оказались статистически достоверными ($p<0,05$) (табл. 1). После месячного курса лечения в сравнении с данными фармпробы наиболее изменились показатели ускорения потока мочи и времени достижения максимального потока мочи, последнее уменьшилось в среднем на 47%. Было принято решение о целесообразности продолжения терапии силодозином курсом 6–8 месяцев с последующим перерывом и приемом Простамол Уно по 1 капсуле 1 раз в день 2–3 месяца с целью предотвращения привыкания к силодозину.

В результате проведенной работы нами были выработаны следующие показания для проведения ДУМ:

– психоэмоциональное состояние пациента, препятствующее мочеиспусканию в условиях

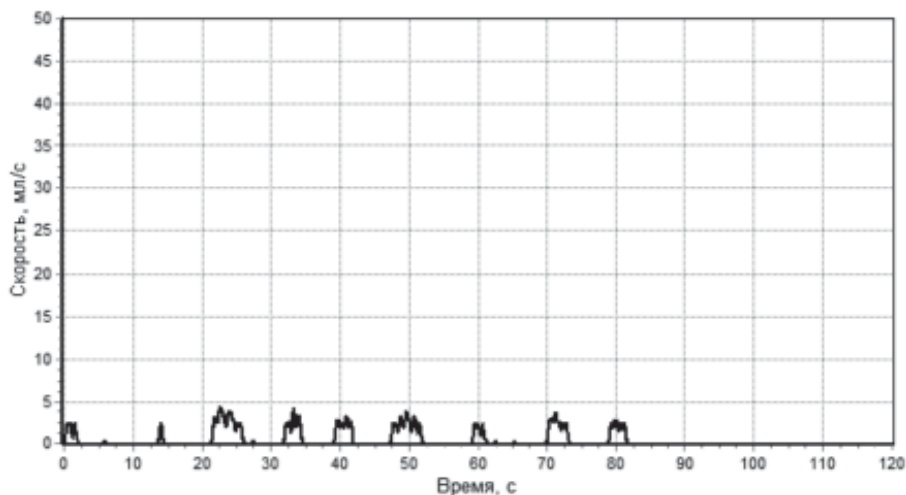


Рис. 1. Исходная урофлоуграмма, больного Л., 72 лет, с диагнозом: ДГПЖ, полученная в условиях медицинского учреждения

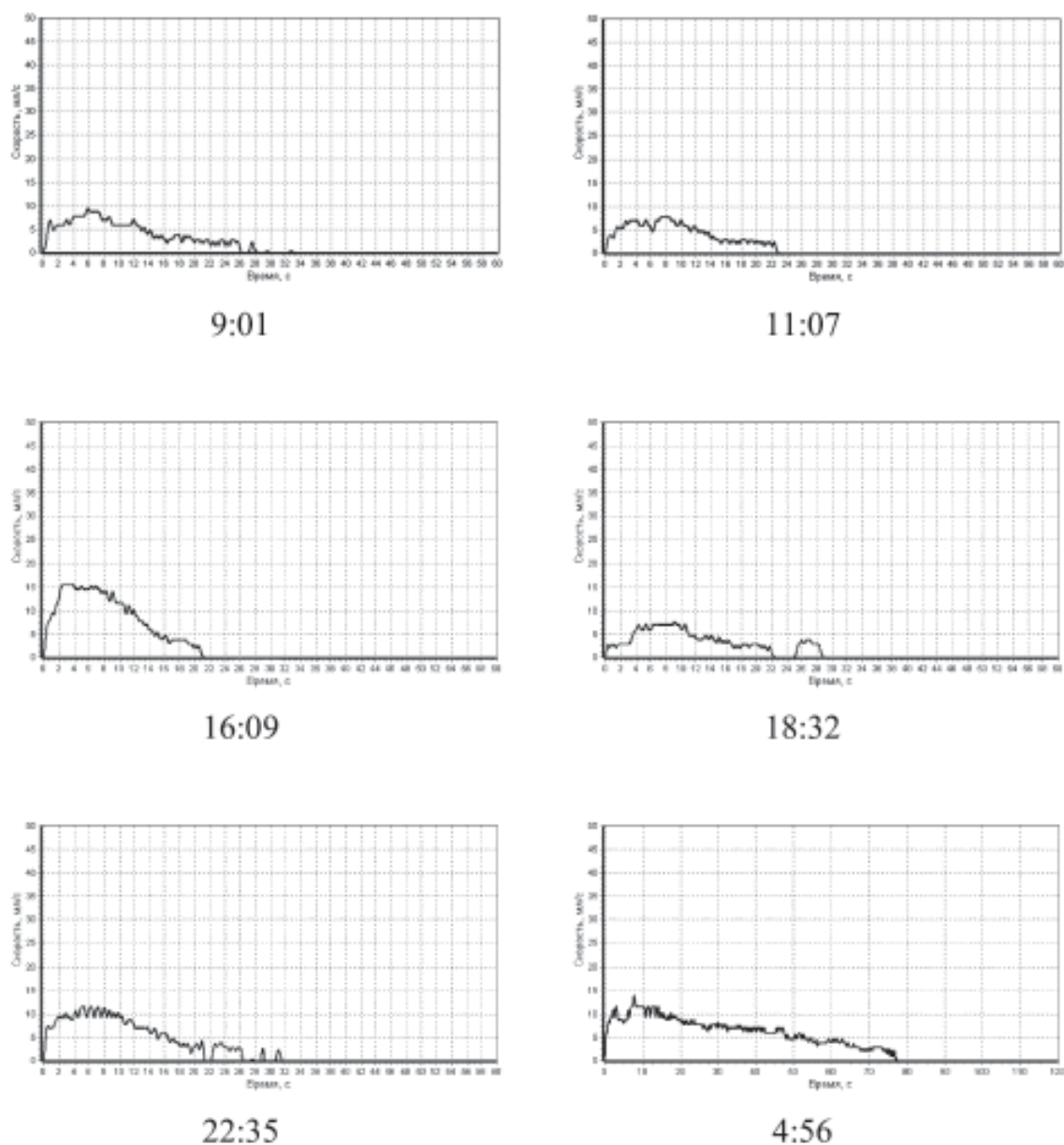


Рис. 2. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Л. до лечения, с указанием времени мочеиспускания в течение суток

Таблица 1

Показатели потока мочи пациента Л., 72 лет, с диагнозом ДГПЖ по результатам домашнего урофлоуметрического мониторинга до и после фармпробы (приема 8 мг силодозина) и после курса лечения силодозином в течение 1 месяца (по 6 мочеиспусканий)

Этапы исследования	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ¹)	UI (с)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)	V (мл)
I – до фармпробы	5,7±0,7	10,9±1,3	1,95±0,52	0,68±0,07	33,9±8,7	35,8±8,5	6,6±0,8	4,6±0,6	196±60
II – после фармпробы	7,4±0,9	14,1±1,3	2,42±0,57	0,78±0,08	38,5±8,7	38,7±8,7	6,7±1,0	2,6±0,6**	262±98
III – после лечения	7,8±0,4*	16,9±1,0*	4,53±0,95*	0,93±0,09*	32,2±6,8	33,0±6,9	4,5±0,7	3,0±0,8	240±40

Примечание: * – достоверность различий между I и III этапами исследования,

** – между I и II этапами исследования по критерию Стьюдента (p<0,05).

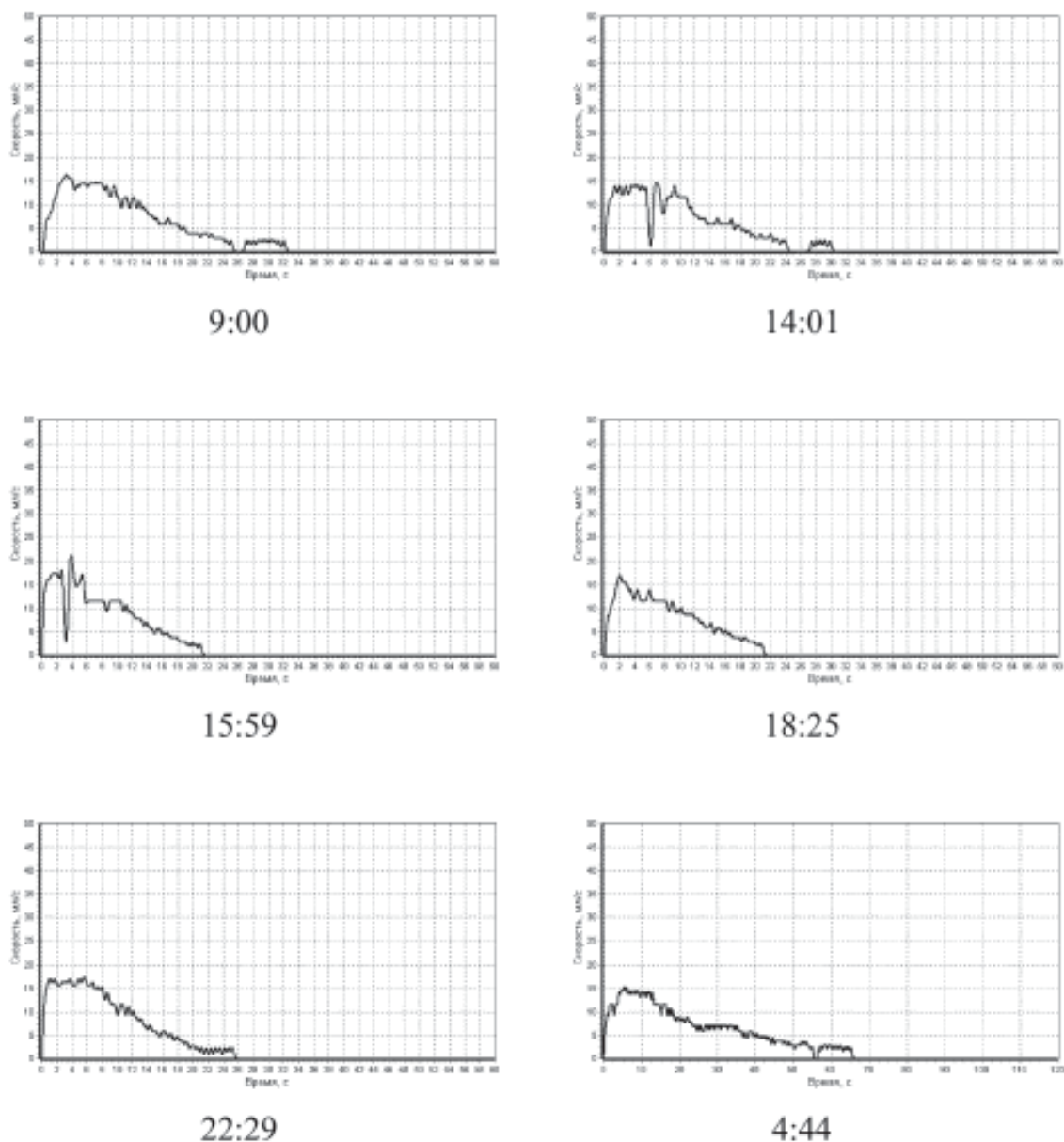


Рис. 3. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Л. после ежедневного приема силодозина в течение 1 месяца, с указанием времени мочеиспускания в течение суток

врачебного кабинета («синдром белого халата», или «офисный синдром»);

- невозможность устранить влияние стресса при проведении исследования в условиях лечебного учреждения, когда пациент оценивает состояние мочеиспускания в привычных домашних условиях как значительно лучшее, чем в условиях больницы;

- необходимость детализировать особенности нарушения уродинамики нижних мочевых путей с определением пикового времени нарушения мочеиспускания в течение суток и определения наиболее целесообразного времени приема медикаментов;

- уточнение фармакодинамики медикаментозных средств, направленных на улучшение уро-

динамики, определение длительности и выраженности их действия;

- проведение фармакологических тестов (проб) – мониторинг уродинамики нижних мочевых путей до и после приема медикаментозных препаратов, прогнозирование результатов медикаментозного лечения;

- необходимость детализации состояния уродинамики нижних мочевых путей с целью уточнения показаний к оперативному лечению и прогнозирования его результатов при ДГПЖ, склерозе предстательной железы и сочетании данной патологии с наличием гиперактивности мочевого пузыря;

- детализация состояния уродинамики нижних мочевых путей при наличии стриктур

уретры, решение вопроса о необходимости проведения пластических операций на уретре;

– объективизация состояния уродинамики нижних мочевых путей при обследовании пациентов для прохождения медико-социальной экспертной комиссии;

– объективная оценка результатов оперативного лечения ДГПЖ, склероза предстательной железы, стриктур уретры, гипоспадий;

– выявление динамического компонента механической обструкции, проявляющегося в ночное время вследствие суточных колебаний объема предстательной железы;

– выявление клинически незначимых дисфункций мочевого пузыря по гиперрефлекторному типу с определением группы риска.

Проведение ДУМ не только помогает врачу выработать наиболее целесообразную тактику лечения больного, но и повышает доверие пациента к результатам обследования на основании объективизации данных, а также повышает рейтинг урологической клиники, проводящей подобные исследования, в глазах пациентов.

Список литературы

1. Урофлоуметрия / Вишневецкий Е.Л. и др. – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
2. Boci R. Home uroflowmetry: improved accuracy in outflow assessment / Boci R., Fall M., Waldun M. et al. // *Neurourol. Urodyn.* – 1999. – V. 18. N 1. – P. 25–32.
3. Вишневецкий А.Е. Нарушение энергетического метаболизма в патогенезе расстройств мочеиспускания у больных доброкачественной гиперплазией простаты и обоснование их медикаментозной коррекции: автореф. дисс. к. мед. н. / Вишневецкий А.Е. – М., 2006. – 23 с.
4. Гаджиев Т.В. Урофлоуметрический мониторинг и его роль в оценке состояния уродинамики нижних мочевыводящих путей у детей с гипоспадией / Т.В. Гаджиев, О.В. Староверов // *Детская хирургия.* – 2006. – № 1. – С. 16–21.
5. Porru D. Home and office uroflowmetry for evaluation of LUTS from benign prostatic enlargement / D. Porru, R.M. Scarpa, D. Prezioso, A. Bertaccini et al. // *Prostate Cancer and Prostatic Diseases.* – 2005. – V. 8. – P. 45–49.
6. Квятковский А.Е., Квятковский Е.А., Квятковская Т.А. Первый опыт использования отечественного урофлоуметра для определения нарушения уродинамики нижних мочевых путей // *Здоровье мужчины.* – 2009. – № 3. – С. 157–158.
7. Bray A. Individualized volume-corrected maximum flow rate correlates with outcome from bladder outlet surgery in men with lower urinary tract symptoms / A. Bray, C. Harding, R. Pickard et al. // *Int. Urology.* – 2016. – V. 23. – P. 587–592.

Выводы

1. Урофлоуметр «Поток-КМ» является точным и надежным прибором, позволяющим проводить урофлоуметрический мониторинг в домашних условиях в течение нескольких суток, не уступая по своим техническим характеристикам и возможностям программного обеспечения по обработке полученных результатов существующим единичным зарубежным аналогам.

2. Домашний урофлоуметрический мониторинг является методом доказательной медицины в оценке уродинамики нижних мочевых путей.

3. Домашний урофлоуметрический мониторинг позволяет объективизировать результаты медикаментозной терапии при нарушении уродинамики нижних мочевых путей, представляет ценность при проведении фармакологических проб и определении оптимального времени приема медикаментов в течение суток.

4. Домашний урофлоуметрический мониторинг позволяет выявить скрытые или периодически возникающие в определенное время суток (циркадные) нарушения уродинамики нижних мочевых путей.

Реферат

ПЕРШИЙ ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО УРОФЛОУМЕТРА «ПОТІК-КМ» ДЛЯ ДОМАШНЬОГО УРОФЛОУМЕТРИЧНОГО МОНІТОРИНГУ

О.Є. Квятковський, Є.А. Квятковський,
Т.О. Квятковська

У роботі представлені результати клінічних досліджень вітчизняного урофлоуметра «Потік-КМ» для проведення домашнього урофлоуметричного моніторингу у хворих із симптомами нижніх сечових шляхів, розробленого О.Є. Квятковським (2014). Досліджено 32 пацієнти з доброякісною гіперплазією передміхурової залози, склерозом передміхурової залози, простатитом, стриктурою уретри. Домашній урофлоуметричний моніторинг дозволяє усунути вплив офісного стресу при проведенні урофлоуметрії і одержати максимально наближені до реальних дані. Домашній моніторинг є діагностичним методом доказової медицини для оцінки уродинаміки нижніх сечових шляхів протягом декількох діб і дозволяє виявити приховані або циркадні порушення уродинаміки. Його застосування при проведенні фармакологічних тестів дозволяє оцінити інтенсивність і тривалість дії медикаментозних засобів, виробити план медикаментозної терапії і після лікування оцінити її ефективність. Урофлоуметр «Потік-КМ» є точним і надійним прибором, що дозволяє проводити урофлоуметричний моніторинг.

Ключові слова: урофлоуметрія, домашній урофлоуметричний моніторинг, симптоми нижніх сечових шляхів, сілодозін.

Адреса для листування

О.Є. Квятковський
E-mail: aekv@mail.ru

Summary

THE FIRST EXPERIENCE OF THE UKRAINIAN UROFLOWMETER «FLOW-KM» APPLICATION FOR HOME UROFLOWMETRYC MONITORING

A.E. Kviatkovskiy, E.A. Kviatkovskiy,
T.A. Kvyatkovskaya

Clinical results investigations of the Ukrainian uroflowmeter “Flow-KM” for a home urofloumetry monitoring of patients with lower urinary tract symptoms are presented in this paper. The apparatus has been developed A.E. Kvyatkovsky (2014). Thirty two patients with benign prostatic hyperplasia, prostate sclerosis, prostatitis, urethral stricture have been examined. The home urofloumetry monitoring eliminates the office stress impact during the uroflowmetry and allows to get the data as close as possible to real ones. The home monitoring is an evidence-based medicine diagnostic method of lower urinary tract urodynamics evaluation for several days and can detect hidden or circadian violations of urodynamics. Its application for the pharmacological tests conducting permits to evaluate the intensity and duration of drugs action. It helps to develop a drug therapy plan and to evaluate its effectiveness after treatment. The uroflowmeter “Flow-KM” is an accurate and reliable apparatus which permits urofloumetry monitoring.

Keywords: urofloumetry, home urofloumetry monitoring, lower urinary tract symptoms, silodosin.