

ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ УСКОРЕНИЯ ПОТОКА МОЧИ ПРИ УРОФЛОУМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ИНФРАВЕЗИКАЛЬНОЙ ОБСТРУКЦИИ У БОЛЬНЫХ С ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИЕЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Т.А. Квятковская ¹, Е.А. Квятковский ², А.Е. Квятковский ²

¹ ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»,

² КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОС»

Введение. Исходя из анализа многочисленных публикаций, посвященных проблеме доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ), наиболее весомым показателем исследования потока мочи при урофлоуметрии (УФМ) в диагностике инфравезикальной обструкции (ИВО) принято считать максимальную объемную скорость потока мочи. У мужчин снижение этого показателя до ≤ 10 мл/с свидетельствует об ИВО с достоверностью 70–90%, нижней границей нормальных значений принято считать ≤ 15 мл/с [1, 2, 3]. Еще один показатель, который может указывать на ИВО у мужчин, – урофлоуметрический индекс [4], редко используемый из-за частого отсутствия в программном обеспечении урофлоуметров. При патологическом состоянии его значение $< 0,8$, в норме $> 1,1$, промежуточные значения считаются сомнительными. Показатель ускорения потока мочи также регистрируют далеко не все аппараты, предназначенные для УФМ, в этой связи сведения относительно значений этого показателя очень ограничены. Впервые на значимость показателя ускорения потока мочи мы обратили внимание при исследовании больных с ДГПЖ, затем – с простатитом (2012 г.) [5, 6]. В результате исследования 66 здоровых мужчин в возрасте 21–70 лет нами была установлена норма показателя ускорения потока мочи – $4,97 \pm 0,40$ мл/с² [6]. У 10 больных ДГПЖ с предобструктивным типом урофлоуметрической кривой показатель ускорения потока мочи был почти в 2,5 раза ниже, чем в норме, у 20 больных с обструктивным типом кривой с объемом остаточной мочи ≤ 30 мл – этот показатель был почти в 4,5 раза ниже, у 14 больных с обструктивным типом кривой и объемом остаточной мочи > 30 мл – в 7 раз ниже [5]. Из этих данных следовало, что показатель ускорения потока мочи достаточно четко характеризует состояние мо-

чеиспускания и может быть использован для раннего выявления патологии.

J.G. Wen и соавт. (2013 г.) [7], исследовав 50 мужчин с ДГПЖ и 50 мужчин, составивших группу контроля, также пришли к выводу, что ускорение потока мочи в группе больных ДГПЖ было значительно ниже ($2,05 \pm 0,85$ мл/с²) по сравнению с контролем ($4,60 \pm 1,25$ мл/с²), максимальная объемная скорость потока мочи составила $8,50 \pm 1,05$ мл/с и $13,00 \pm 3,35$ мл/с соответственно. Они предложили для диагностики ИВО при ДГПЖ использовать уровень ускорения потока мочи $< 2,05$ мл/с². По их данным чувствительность ускорения потока мочи $< 2,05$ мл/с² для диагностики ИВО при ДГПЖ равна 88%, максимальной объемной скорости потока мочи < 10 мл/с – 75%. Авторами был сделан вывод о том, что по сравнению со стандартом диагностики УФМ по значениям максимальной объемной скорости потока мочи ускорение потока имеет первостепенное значение.

Вместе с тем, необходимо иметь в виду, что снижение ускорения потока мочи может указывать на медленное открытие шейки мочевого пузыря органического, (например, при ДГПЖ), функционального или смешанного характера, а также на недостаточную сократительную способность детрузора, или на то и другое в комплексе, что можно дифференцировать при цистометрии. По нашим данным у больных хроническим простатитом, при котором нарушения мочеиспускания носят в основном функциональный характер, показатель ускорения потока мочи при УФМ был в среднем в 1,6 раза ниже, чем в контрольной группе. Наблюдалось его снижение до $3,37 \pm 0,21$ мл/с² у больных с типом кривых, идентифицируемых по остальным показателям как нормальные, а также значительное его снижение до $1,93 \pm 0,54$ мл/с² у больных с предобструктивным типом урофлоуграмм [6].

Учитывая, что УФМ носит преимущественно скрининговый характер, повышение значимости ее результатов для диагностики ИВО при ДГПЖ имеет важное значение для выработки тактики лечения или дальнейшего обследования больных.

Цель исследования: выяснить значение полезности показателя ускорения потока мочи при урофлоуметрии в диагностике инфравезикальной обструкции у больных с симптомами нижних мочевых путей при доброкачественной гиперплазии предстательной железы.

Материалы и методы исследования. Обследовано 905 больных с симптомами нижних мочевых путей при ДГПЖ средним возрастом $70,3 \pm 0,3$ года. Больным, наряду со стандартными исследованиями, в том числе ультразвуковым исследованием почек, предстательной железы, а также мочевого пузыря до и после мочеиспускания с определением объема остаточной мочи, была проведена урофлоуметрия. Ультразвуковые исследования выполнены с помощью аппарата HONDA HS-2000, уродинамические — с использованием урофлоуметра «Поток-К», позволяющего определять 9 уродинамических показателей, в том числе показатель ускорения потока мочи. Результаты проведенных исследований оценивали по следующим параметрам: средняя объемная скорость потока мочи, Q_{ave} (в норме — 10–20 мл/с), максимальная объемная скорость потока мочи, Q_{max} (в норме — 15–30 мл/с), ускорение потока мочи UFA (в норме — около 5 мл/с², $4,97 \pm 0,40$ [10]), урофлоуметрический индекс, UI (в норме >1,1), время мочеиспускания, TQ (в норме <20 с), время мочеотделения, T_{100} (в норме равно времени мочеиспускания), время достижения максимального потока мочи, T_{max} (в норме — 4–12 с), время ожидания мочеиспускания, T_{wait} (в норме — 1–5 с). Определяли также объем выделенной мочи, V (мл). Все больные, сдавшие анализ, имели наиболее оптимальный для проведения УФМ объем выделенной мочи — от 150 мл до 350 мл, средний объем выделенной мочи составил $183,9 \pm 2,1$ мл.

Статистическую обработку данных проводили в программе Excel, для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента, а также определяли некоторые показатели информативности диагностических методов.

Результаты и их обсуждение. Из всех обследованных больных с ДГПЖ (905 больных), количество больных, у которых Q_{max} оказалась ≤ 10 мл/с, составило 30,61% (277 больных). То есть, по данному показателю УФМ около 30% больных с высокой вероятностью имели ИВО.

Количество больных, у которых Q_{max} была ≥ 15 мл/с, с высокой вероятностью отсутствия ИВО, составило 33,70% (323 больных). Больные с сомнительным результатом, у которых Q_{max} варьировала от 10 мл/с до 15 мл/с, составили 35,69%. Вместе с тем, количество больных, у которых показатель UFA был меньше предложенного J.G. Wen и соавт. [7] граничного значения ($< 2,05$ мл/с²) для диагностики ИВО при ДГПЖ, оказалось почти в 2 раза большим (544 больных), чем количество больных с $Q_{max} \leq 10$ мл/с, и составило 60,11% от общего количества больных. Поскольку в нашем исследовании граничным значением оказалось $UFA \leq 2,0$ мл/с² из-за отсутствия промежуточных значений между ним и $UFA < 2,05$ мл/с², предложенным J.G. Wen и соавт., далее за основу нами был взят граничный показатель $UFA \leq 2,0$ мл/с². Количество больных, у которых оба показателя имели граничное значение или были меньше него ($Q_{max} \leq 10$ мл/с и $UFA \leq 2,0$ мл/с²), составило 250 человек или 27,62% от общего количества обследованных больных. Количество больных, у которых три основных показателя ($Q_{max} \leq 10$ мл/с, $UFA \leq 2,0$ мл/с² и $UI < 0,8$) имели граничное значение или были меньше него, составило 248 человек или 27,40% от общего количества обследованных больных.

Таким образом, количество больных с вероятной ИВО по данным УФМ с учетом общепринятых на сегодняшний день граничных значений Q_{max} оказалось близким количеству больных, состояние мочеиспускания которых оценивали по двум (Q_{max} и UFA) или трем (Q_{max} , UFA и UI) граничным показателям, тогда как количество больных, мочеиспускание которых оценивали только по критерию UFA, предложенному J.G. Wen и соавт., было примерно в 2 раза большим. Из чего следует, что показатель UFA более чувствителен к изменениям мочеиспускания у больных с СНМП при ДГПЖ, однако ориентирование только на этот показатель может привести к гипердиагностике ИВО при ДГПЖ.

В табл. 1 приведено процентное отношение количества больных с $UFA \leq 2$ мл/с² относительно количества больных с различными диапазонами значений максимальной скорости потока мочи: соответствующей ИВО, с сомнительными значениями и с отсутствием ИВО. Из табл. 1 следует, что чувствительность показателя $UFA \leq 2$ мл/с² среди больных, отобранных по критерию $Q_{max} \leq 10$ мл/с, составляет 90,25%, а количество ложноотрицательных значений составляет 9,75%. Среди больных с отсутствием ИВО по

Количество больных с ускорением потока мочи ≤ 2 мл/с²
в зависимости от значений максимальной объемной скорости потока мочи

Показатели	Q _{max} ≤10 (мл/с)	10<Q _{max} <15 (мл/с)	Q _{max} ≥15 (мл/с)
Количество больных с указанной Q _{max} (в %)	277 (100%)	323 (100%)	305 (100%)
Количество больных с указанной Q _{max} , у которых UFA≤2 мл/с ² (в %)	250 (90,25%)	216 (67,08%)	78 (25,57%)

критерию Q_{max}≥15 мл/с, а также результатам общего обследования больных, ложноположительные значения UFA≤2 мл/с² составляют 25,5%. Таким образом, очевидно, что показатель ускорения потока мочи реагирует ранее на изменения мочеиспускания, чем показатель максимальной объемной скорости потока мочи, а в случае сомнительных данных Q_{max} (от 10 мл/с до 15 мл/с) с достаточно высокой чувствительностью (67,08%) может сигнализировать о предобструктивном состоянии мочеиспускания у больных с ДГПЖ.

Для конкретизации представленных выше данных в табл. 2 отражены средние значения показателей УФМ всех обследованных больных с ДГПЖ (1 группа) и четырех пересекающихся между собой групп больных с выборкой по граничным значениям основных показателей, играющих существенную роль в диагностике ИВО: 2 – Q_{max}≤10 мл/с; 3 – с Q_{max}≤10 мл/с и UFA≤2,0 мл/с²; 4 – с UFA≤2,0 мл/с²; 5 – с Q_{max}≥15 мл/с и UFA≤2,0 мл/с² (табл. 2).

Среднее значение ускорения потока мочи в группе 1, объединяющей всех больных с ДГПЖ, было в 1,85 раза меньше, чем в норме. Статистически достоверных различий показателей УФМ между 2-й и 3-й группами выявлено не было, за исключением UFA, которое во 2-й группе было

почти в 5 раз меньше, чем в норме, в 3-й группе – почти в 6 раз. Достоверные различия ускорения потока мочи между этими группами больных могут объясняться различной сохранностью тонуса детрузора, несколько лучшей во 2-й группе.

В 4-й группе, объединяющей всех больных с UFA≤2,0 мл/с², средние скоростные показатели УФМ и UI были достоверно выше аналогичных показателей двух предыдущих групп (p<0,001), за исключением ускорения потока мочи во 2-й группе, тогда как ООМ был достоверно меньшим (табл. 2). В 5-й группе, объединяющей больных с высокой вероятностью отсутствия ИВО по показателю Q_{max}≥15 мл/с, но с UFA≤2,0 мл/с², все средние показатели УФМ были в пределах общепринятой нормы или близкими к ней, кроме UFA, которое было в 3,5 раза меньше. Мы склонны рассматривать такой диссонанс в показателях УФМ как тот факт, что индивидуальное значение показателя ускорения потока мочи $\leq 2,0$ мл/с² без учета других показателей УФМ для диагностики ИВО при ДГПЖ преувеличено. Значительное снижение показателя ускорения потока мочи, наряду с незначительным ухудшением других показателей при урофлоуметрии, может указывать на предобструктивное состояние мочеиспускания при ДГПЖ.

Таблица 2

Показатели потока мочи при урофлоуметрии и объем остаточной мочи после мочеиспускания у больных с ДГПЖ

Группы больных	Q _{ave} (мл/с)	Q _{max} (мл/с)	UFA (мл/с)	UI	TQ (с)	T _{max} (с)	T _{wait} (с)	ООМ (мл)
1. Все больные (N=905)	7,57± 0,12	13,99± 0,24	2,68± 0,14	0,89± 0,01	27,94± 0,44	10,11± 0,30	4,90± 0,19	43,2± 1,7
2. Больные с Q _{max} ≤10 мл/с (N=277)	4,53± 0,06	8,02± 0,09	1,03± 0,01	0,55± 0,01	36,68± 2,10	13,48± 0,74	6,68± 0,37	64,3± 3,5
3. Больные с Q _{max} ≤10 мл/с, UFA≤2,0 мл/с ² (N=250)	4,51± 0,06	7,98± 0,09	0,83± 0,03	0,55± 0,01	37,01± 0,88	14,68± 0,78	6,92± 0,40	64,2± 3,8
4. Больные с UFA≤2,0 мл/с ² (N=544)	6,02± 0,09	11,13± 0,19	1,10± 0,02	0,71± 0,01	32,45± 0,57	13,46± 0,44	5,66± 0,27	49,6± 2,4
5. Больные с Q _{max} ≥15 мл/с, UFA≤2,0 мл/с ² (N=78)	9,12± 0,26	18,71± 0,59	1,44± 0,43	1,07± 0,03	26,18± 1,15	15,32± 1,17	4,42± 0,45	23,6± 5,07

Необходимо обратить внимание на то, что во 2-й и 3-й группах UI, в среднем составил $0,55 \pm 0,01$ (табл. 2), из чего следует, что полученные значения UI близкого к 0,55 при обследовании больных с ДГПЖ, повышает вероятность наличия ИВО.

На основании анализа проведенного исследования можно заключить, что нельзя игнорировать детализацию урофлоуметрических показателей. Для адекватных выводов обследования больных важно, чтобы урофлоуметр обладал функцией регистрации максимального количества показателей, чем, в частности, характеризуется урофлоуметр «Поток-К». Показатель ускорения потока мочи при УФМ является наиболее чувствительным показателем изменения мочеиспускания предобструктивного характера при ДГПЖ. Для повышения достоверности наличия ИВО у больных ДГПЖ целесообразно учитывать граничные значения как $Q_{\max} \leq 10$ мл/с, так и $UFA \leq 2,0$ мл/с² в комплексе, при этом обращая внимание на UI и другие показатели УФМ.

Выводы

1. Количество больных с вероятной инфравезикальной обструкцией по данным урофлоуметрии с учетом общепринятого критерия максимальной объемной скорости потока мочи $Q_{\max} \leq 10$ мл/с составило 30,61% обследованных больных с ДГПЖ, количество больных, состояние мочеиспускания которых оценивали одновременно по двум критериям ($Q_{\max} \leq 10$ мл/с и ускорению потока мочи $UFA \leq 2,0$ мл/с²) или трем критериям ($Q_{\max} \leq 10$ мл/с, $UFA \leq 2,0$ мл/с² и урофлоуметрическому индексу $UI < 0,8$) было

несколько меньшим – 27,62% и 27,40% соответственно, тогда как количество больных, мочеиспускание которых оценивали только по критерию $UFA \leq 2,0$ мл/с², предложенному J.G. Wen и соавт. (2013), было в 2 раза большим – 60,11%.

2. Критерий ускорения потока мочи $UFA \leq 2,0$ мл/с² не является более достоверным для выявления инфравезикальной обструкции при ДГПЖ, чем критерий максимальной объемной скорости потока мочи $Q_{\max} \leq 10$ мл/с, относительно которого имеет 25,57% ложноположительных и 9,75% ложноотрицательных результатов.

3. Для повышения достоверности в диагностике вероятной инфравезикальной обструкции у больных с ДГПЖ при урофлоуметрии целесообразно, принимая во внимание весь комплекс показателей, ориентироваться на сочетание критериев $Q_{\max} \leq 10$ мл/с и $UFA \leq 2,0$ мл/с². У больных с указанным уровнем данных показателей, урофлоуметрический индекс приближается к 0,55 (в среднем $0,55 \pm 0,01$) при значениях нормы $UI > 1,1$.

4. Среди больных ДГПЖ с сомнительными значениями объемной скорости потока мочи для диагностики инфравезикальной обструкции (от 10 мл/с до 15 мл/с) показатели ускорения потока мочи $UFA \leq 2,0$ мл/с² наблюдались в 67,8% случаев. Значительное снижение показателя ускорения потока мочи (в норме $4,97 \pm 0,40$ мл/с²), наряду с незначительным ухудшением других показателей урофлоуметрии, может указывать на предобструктивное состояние мочеиспускания при ДГПЖ и быть предиктором инфравезикальной обструкции.

Список литературы

1. Abrams P.H., Griffiths D. The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine // *Br. J. Urol.* – 1979. – V. 51. – P. 129–134.
2. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишневецкий, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран и соавт. – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
3. Chapple Ch.R., MacDiarmid S.A., Patel A. *Urodynamics Made Easy*, 3rd ed. – Churchill Livingstone Elsevier, 2009. – 221 p.
4. Siroky M.B., Olsson C.A., Krane R.J. The flow rate nomogram: II. Clinical correlation // *J. Urol.* – 1980. – V. 123. – P. 208–210.
5. Квятковская Т.А. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы в различных возрастных группах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // *Урология.* – 2012. – № 1. – С. 34–41.
6. Квятковский Е.А., Квятковская Т.А., Квятковский А.Е. Объективизация нарушений уродинамики у больных с хроническим простатитом с использованием урофлоуметрии в сопоставлении с данными ультразвукового исследования // *Здоровье мужчины.* – 2012. – № 3. – С. 168–171.
7. Wen J.G., Cui L.G., Li Y.D et al. Urine flow acceleration is superior to Q_{\max} in diagnosing BOO in patients with BPH // *J. Huazhong Univ. Sci. Technolog. Med. Sci.* – 2013. – V. 33, N 4. – P. 563–566.

Реферат

ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ПРискорення ПОТОКУ СЕЧІ ПРИ УРОФЛОУМЕТРІЇ В ДІАГНОСТИЦІ ІНФРАВЕЗИКАЛЬНОЇ ОБСТРУКЦІЇ У ХВОРИХ НА ДОБРОЯКІСНУ ГІПЕРПЛАЗІЮ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ

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

Серед різних параметрів, передбачених урофлоуметрією, максимальна швидкість потоку сечі ($Q_{maxde10}$ мл/с) розглядається більшістю дослідників, як найбільш достовірною в оцінці ступеня інфравезикальної обструкції у чоловіків. J.G. Wen і співавт. (2013) дійшли висновку, що прискорення потоку сечі ($UFAde2,05$ мл/с²) перевершує максимальну швидкість потоку сечі в діагностиці інфравезикальної обструкції у хворих на доброякісну гіперплазію передміхурової залози. Метою даної роботи стало з'ясування корисності уродинамічного показника прискорення потоку сечі. Нами представлені дані про стан потоку сечі при сечовипусканні 905 пацієнтів на доброякісну гіперплазію передміхурової залози. Дослідження проведено за допомогою урофлоуметра «Потік-К».

Зниження максимальної швидкості потоку сечі $Q_{maxde10}$ мл/с спостерігалось у 30,61% обстежених хворих на доброякісну гіперплазію передміхурової залози, тоді як зниження прискорення потоку сечі $UFAde2,0$ мл/с² – у 60,11% хворих, зниження обох показників нижче граничних значень – у 27,62% хворих. Хибно позитивні результати серед хворих з імовірною відсутністю інфравезикальної обструкції за показниками максимальної швидкості потоку сечі ($Q_{maxde15}$ мл/с) і з нормальними або близькими до норми значеннями інших показників урофлоуметрії за критерієм прискорення потоку сечі $UFAde2,0$ мл/с² склали 25,57%. Прискорення потоку сечі є найбільш чутливим показником передобструктивних змін сечовипускання у хворих з симптомами нижніх сечових шляхів при доброякісній гіперплазії передміхурової залози. Для підвищення достовірності наявності інфравезикальної обструкції у хворих на доброякісну гіперплазію передміхурової залози доцільно враховувати граничні значення як $Q_{maxde10}$ мл/с, так і $UFAde2,0$ мл/с² в комп-

Summary

THE VALUE OF THE URINE FLOW ACCELERATION WHEN UROFLOWMETRY IN THE DIAGNOSTICS OF BLADDER OUTLET OBSTRUCTION WITH BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA PATIENTS

T.A. Kvyatkovskaya, Ye.A. Kvyatkovsky,
A.Ye. Kvyatkovsky

Among the various parameters provided by uroflowmetry, the maximum urinary flow rate ($Q_{maxde10}$ ml/s) is regarded by most researchers as the most reliable in assessing the degree of bladder outlet obstruction in men. J.G. Wen et al. (2013) concluded that the urine flow acceleration is superior to maximum urinary flow rate in diagnosing bladder outlet obstruction with benign prostatic hyperplasia patients. The aim of this study was to clarify the usefulness of the urodynamic parameter as urine flow acceleration. We present data on the state of the urine flow at urination 905 benign prostatic hyperplasia patients. The study was conducted with the help of uroflowmetr «Flow-K».

Reducing the maximum urine flow rate $Q_{maxde10}$ ml/s was observed in 30,61% of the surveyed benign prostatic hyperplasia patients, while decreases in acceleration of the flow of urine $UFAde2,0$ ml/s² – in 60,11% of patients, decrease in both indicators below the limit values – in 27,62% of patients. False-positive results in the patients with probable lack of bladder outlet obstruction in terms of the maximum urine flow rate and normal or close to normal values of other uroflowmetry indicators criterion acceleration of the flow $UFAde2,0$ ml/s² totaled 25,57%. Accelerate the flow of urine is the most sensitive indicator of pre-obstructive changes in urination in benign prostatic hyperplasia patients with lower urinary tract symptoms. To improve the reliability of the presence of bladder outlet obstruction in benign prostatic hyperplasia patients is expedient to take into account the limit values like $Q_{maxde10}$ ml/s, and $UFAde2,0$ ml/s² in the complex, while paying attention other indicators of uroflowmetry.

Key words: benign prostatic hyperplasia, uroflowmetry, urine flow acceleration.

лексі, при цьому звертаючи увагу на інші показники урофлоуметрії.

Ключові слова: доброякісна гіперплазія передміхурової залози, урофлоуметрія, прискорення потоку сечі.

Адреса для листування

Т.О. Квятковська

E-mail: tatiana.kvyatkovskaya@gmail.com