

УДК 611.62: 616.62: 612.463-073.4-8

ВЕРИФИКАЦИЯ ЭХОГРАФИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Е.А. Квятковский¹, Т.А. Квятковская²

¹Городская клиническая больница № 9 г. Днепропетровска

(глав. врач – Е.П. Финкова)

²Днепропетровская государственная медицинская академия

Кафедра урологии, оперативной хирургии и топографической анатомии

(зав. – д-р мед. наук, проф. А.В. Люлько)

Реферат

Исследованы 330 пациентов и 10 волонтеров с целью верификации эхографического измерения объема мочевого пузыря. Установлено, что погрешность измерения при наполнении мочевого пузыря до 100 мл составляет 42%, от 100 мл до 350 мл – 21,4%, от 350 мл до 520 мл – 24,7%. Наиболее достоверные данные объема мочевого пузыря могут быть получены при исследовании его с наполнением 100-350 мл. Измерению объема мочевого пузыря у пациентов с симптомами нижних мочевых путей не должна предшествовать водная нагрузка, так как при объеме мочевого пузыря свыше 700 мл происходит перерастяжение детрузора, что приводит к недостоверному увеличению определяемого объема остаточной мочи и возможным неадекватным рекомендациям по лечению больного.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, мочевого пузыря, объем.

Реферат

Досліджені 330 пацієнтів і 10 волонтерів з метою верифікації ехографічного вимірювання об'єму сечового міхура. Встановлено, що помилка вимірювання при наповненні сечового міхура до 100 мл складає 42%, від 100 мл до 350 мл – 21,4%, від 350 мл до 520 мл – 24,7%. Найбільш вірогідні дані об'єму сечового міхура можуть бути одержані при дослідженні його з наповненням 100-350 мл. Вимірюванню об'єму сечового міхура у пацієнтів з симптомами нижніх сечових шляхів не повинно передувати водне навантаження, так як при об'ємі сечового міхура більше 700 мл відбувається перерозтягнення детрузора, що призводить до помилкового збільшення вимірюваного об'єму залишкової сечі і можливим неадекватним рекомендаціям з лікування хворих.

Ключові слова: ультразвукове дослідження, сечовий міхур, об'єм.

Resume

VERIFICATION OF BLADDER VOLUME ECHOGRAPHIC MEASUREMENT

Resume: 330 patients and 10 volunteers for the verification echographic measurement of urinary bladder volume were studied. It was established that the measurement error during the bladder filling under 100 ml is 42%, from 100 ml to 350 ml - 21,4%, from 350 ml to 520 ml - 24,7%. The most reliable data of bladder volume can be obtained by studying it with the filling of 100-350 ml. Measurement of the urinary bladder volume for patients with lower urinary tract symptoms a water load should not be preceded, since detrusor overdistension occurs at the bladder volume rather than 700ml. It leads to unreliable increase of determined residual urine volume and possible inappropriate recommendations for the patient treatment.

Key words: ultrasound, bladder, volume.

Одной из наиболее частых причин для посещения уролога является нарушение акта мочеиспускания. Количество пациентов с симптомами нижних мочевых путей значительно увеличивается в возрасте после 50 лет. Одним из распространенных методов обследования пациентов в этих случаях является ультразвуковое исследование (УЗИ) объема мочевого пузыря и остаточной мочи. Объем остаточной мочи может быть показателем эффективности консервативных мероприятий при инфравезикальной обструкции, а также служить одним из маркеров качества проведенного оперативного лечения при доброкачественной гиперплазии (ДГПЖ) и раке предстательной железы. Вместе с тем, продолжается дискуссия относительно достоверности ультразвукового определения объема мочевого пузыря [1-4]. По одним данным сравнение с результатами катетеризации мочевого пузыря демонстрирует достаточно высокую чувствительность (97%) и специфичность (91%) УЗИ, увеличивающуюся с увеличением объема мочевого пузыря более 100 мл [2], по другим – абсолютная ошибка может достигать ± 77 мл [3].

Целью исследования явилось определение соответствия измеренного объема мочевого пузыря при УЗИ с его фактическим объемом, влияния на эти показатели степени наполнения мочевого пузыря и выработка оптимального метода исследования.

Материалы и методы. Исследовано 330 пациентов с различной урологической патологией (ДГПЖ, хроническим простатитом, циститом, пиелонефритом, мочекаменной болезнью) возрастом от 36 до 73 лет, из них 200 пациентов с объемом мочевого пузыря до 100 мл (I группа), 117 – с объемом от 100 мл до 350 мл (II группа) и 7 – с объемом от 350 мл до 600 мл (III группа), а также 6 пациентов с объемом мочевого пузыря более 700 мл после предварительной водной нагрузки, не вошедших в основные группы. Кроме того, исследованы 10 волонтеров молодого возраста от 20 до 25 лет с предварительной водной нагрузкой и объемом мочевого пузыря 600-700 мл. Исследования проведены с помощью ультразвукового аппарата HS-2000 (Япония). Определяли объем мочевого пузыря при УЗИ,

количество мочи, полученное во время мочеиспускания, и объем остаточной мочи. Расчет объема мочевого пузыря во время УЗИ проводился в автоматическом режиме стандартным методом на основании измерения трех взаимно перпендикулярных размеров мочевого пузыря по формуле эллипсоида вращения. При выполнении исследований соблюдались принципы, утвержденные Хельсинкской Декларацией [5]. Проведенные исследования соответствуют этическим и морально-правовым требованиям согласно приказу МЗО Украины № 281 от 01.11 2000 г.

Результаты и их обсуждение. Первоначальный объем мочевого пузыря при УЗИ составил в I группе – $58,5 \pm 1,6$ мл, во II группе – $163,8 \pm 5,0$ мл, в III группе – $466,6 \pm 23,9$ мл. Объем мочи, выделенной в результате микции, соответственно указанным группам составил $71,7 \pm 2,2$ мл, $162,5 \pm 6,5$ мл и $479,2 \pm 83,1$ мл. Объем остаточной мочи, измеренный при повторном УЗИ в этих группах, оказался $11,2 \pm 0,9$ мл, $18,5 \pm 2,2$ мл и $49,0 \pm 19,3$ мл. Различие между определяемым при УЗИ объемом мочевого пузыря и суммарным объемом выделенной при мочеиспускании и остаточной мочи составило в I группе $25,1 \pm 1,3$ мл, во II группе – $35,1 \pm 7,5$ мл и в III группе – $115,6 \pm 38,1$ мл, а коэффициент корреляции – 0,72; 0,75 и 0,69. Учитывая, что в среднем объем остаточной мочи был не более 50 мл, погрешность при УЗИ остаточной мочи во всех группах была примерно одинаковой и в объемном измерении небольшой. Отклонение в определении объема мочевого пузыря при УЗИ составило в I группе 42%, во II группе 21,4% и в III группе 24,7%. Следовательно, наиболее достоверные данные объема мочевого пузыря могут быть получены при исследовании его у пациентов с объемом мочевого пузыря от 100 мл до 350 мл.

Вместе с тем, мы наблюдали 4 пациента с ДГПЖ и 2 пациентов с хроническим простатитом, не включенных в вышеуказанные группы, которым "для лучшего наполнения мочевого пузыря" врачами было рекомендовано проведение водной нагрузки. При этом первоначальный объем мочевого пузыря превышал 700 мл, погрешность измерения в

каждом конкретном случае оказалась в пределах 40-45%. Количество остаточной мочи было 128-250 мл. Во время повторного УЗИ этих больных, проведенного нами без водной нагрузки, при условии, что перед исследованием в течение 3-х часов мочеиспускания не было, а питьевой режим был обычным, объем остаточной мочи оказался в 4-6 раз меньшим, средний объем остаточной мочи составил 42 мл. На основании полученных данных можно заключить, что измерение объема мочевого пузыря должно проводиться без предварительной водной нагрузки, так как последняя может привести к перерастяжению детрузора и ложному определению повышенного количества остаточной мочи. Врач-уролог, получив результаты УЗИ с данными о большом объеме остаточной мочи без указания условий исследования, может неверно истолковать состояние больного. Ложные результаты, отражающие уродинамику нижних мочевых путей, могут стать причиной неправомерных рекомендаций по лечению больного, вплоть до проведения непоказанного оперативного вмешательства при ДГПЖ в тех случаях, когда можно ограничиться консервативной терапией.

В качестве иллюстрации приводим клинический случай больного Р., 35 лет, с заключительным диагнозом: хронический простатит. При УЗИ объем мочевого пузыря – 743 мл (рис. 1). Мочевой пузырь симметричен, контуры ровные, четкие, толщина стенки – 3 мм. Размеры предстательной железы: 3,94 см × 2,28 см × 2,15 см, объем – 10,12 см³, масса 10,63 г. Контуры ровные, четкие. Паренхима диффузно неоднородная, имеются участки повышенной эхогенной плотности (рис. 2). Семенные пузырьки не увеличены. После микции объем остаточной мочи 128 мл (рис. 3). Во время сбора анамнеза выяснено, что накануне исследования больной выпил около 1 л воды. При повторном УЗИ через 3 дня при правильной подготовке (воздержании от мочеиспускания в течение 3-х часов при обычном питьевом режиме без предварительной водной нагрузки) объем мочевого пузыря – 230 мл, после микции – 33 мл (рис. 4).

Необходимо отметить, что у 8 из 10 волонтеров (без симптомов нижних мочевых путей) возрастом до 25 лет после предварительной водной нагрузки с объемом мочевого пузыря 500-600 мл объем остаточной мочи после микции составил от 5 мл до 10 мл, а у двух из них – до 30 мл. По данным литературы объем остаточной мочи у взрослых в норме не должен превышать 20 мл [6]. Такая высокая компенсаторная способность детрузора объясняется молодым возрастом мужчин и отсутствием изменений детрузора, развивающихся при заболеваниях, сопровождающихся симптомами нижних мочевых путей. Таким образом, у молодых пациентов без патологии нижних мочевых путей с нормальным состоянием детрузора предварительная водная нагрузка не приводит к значительному изменению объема остаточной мочи.

Обсуждая полученные результаты следует заметить, что существуют различные методы автоматического расчета объема мочевого пузыря, использованный нами метод основан на формуле эллипсоида вращения. По данным литературы при проведении сравнительного исследования вычисления объема мочевого пузыря при УЗИ различными способами, один из которых, использованный в нашем исследовании, у 10 волонтеров, имеющих объем мочевого пузыря от 120 мл до 465 мл, различия в точности методов выявлено не было [4]. Погрешность независимо от способа составляла не более 25%, что близко к результатам нашего исследования. По другим данным корреляция между вычислениями, полученными различными методами расчета, достигает $r=0,97$ [3]. Таким образом, существующие методы определения объема мочевого пузыря при ультразвуковом исследовании дают практически равнозначные результаты, и выбор метода не может существенно влиять на данные исследований. Вместе с тем, учитывая величину погрешности при измерении объема мочевого пузыря, авторы считают необходимым рекомендовать внимательно относиться к интерпретации результатов измерений [4], что подтверждается проведенными нами исследованиями.

Конфликт интересов: У авторов нет конфликта интересов с другими людьми или организациями, которые могли бы повлиять на характер публикуемых данных.

Выводы.

1. Для более достоверного измерения объема мочевого пузыря при УЗИ его объем должен составлять 100-350 мл. Необходимо учитывать, что при этом погрешность может быть около 21%. При измерении объема мочевого пузыря менее 100 мл ошибка может достигать 42%. Поэтому нужно взвешенно подходить к этому критерию при назначении лечения и при сравнительной оценке эффективности разных медикаментозных препаратов при ДГПЖ.

2. Эхографическое измерение объема мочевого пузыря и остаточной мочи должно проводиться без предварительной водной нагрузки при обычном питьевом режиме. Достаточно, чтобы пациент воздержался от мочеиспускания в течение 3-х часов. При предварительной водной нагрузке и объеме мочевого пузыря более 700 мл у больных с симптомами нижних мочевых путей возможная погрешность определения истинного количества остаточной мочи ставит под сомнение результаты УЗИ и может быть причиной ошибочных выводов относительно характера предстоящего лечения.

Литература

1. Marks L.S. Three-dimensional ultrasound device for rapid determination of bladder volume / L.S. Marks, F.J. Dorey, M.L. Macairan // *Urology*. - 1997. - V. 50, № 3. - P. 341-348.
2. Anton H.A. Clinical utility of a portable ultrasound device in intermittent catheterization / H.A. Anton, K. Chambers, J. Clifton // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* - 1998. - V. 79. - № 2. - P. 172-175.
3. Dudley N.J. Clinical agreement between automated and calculated ultrasound measurements of bladder volume / N.J. Dudley M. Kirkland, J. Lovett, A.R. Watson // *Brit. J. Radiol.* - 2003. - V. 76. - P. 832-834.
4. Dicuio M. Measurements of urinary bladder volume: comparison of five ultrasound calculation methods in volunteers / M. Dicuio, G. Pomara, F.M. Fabris, V. Ales, C. Dahlstrand, G. Morelli // *Arch. Ital. Urol. Androl.* - 2005. - V. 77, № 1. - P. 60-62.
5. Guiding principles for research involving animals and human beings // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* - 2002.- Vol. 283.- P.281-283.
6. Капустин С.В. Ультразвуковое исследование мочевого пузыря, мочеточников и почек / С.В. Капустин, С.И. Пиманов. - Витебск: Белмедкнига, 1998. - 128с.

Подписи к рисункам

Рис. 1. Больной Р., 35 лет. Эхограмма мочевого пузыря после водной нагрузки. Объем 743 мл.

Рис. 2. Больной Р., 35 лет. Эхограмма предстательной железы. Объем 10,12 см³.

Рис. 3. Больной Р., 35 лет. Эхограмма мочевого пузыря после микции. Объем остаточной мочи 128 мл.

Рис. 4. Больной Р., 35 лет. Эхограмма мочевого пузыря при правильной подготовке к исследованию после микции. Объем остаточной мочи 33 мл.



Рис. 1.

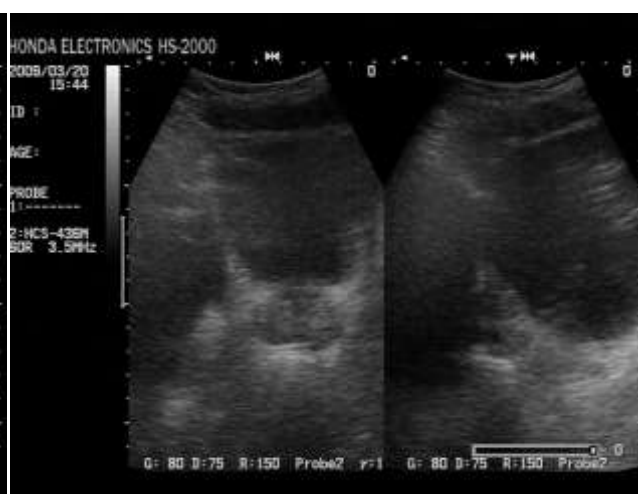


Рис. 2.



Рис. 3.



Рис. 4.