

Revista Cubana de Urología

Urofujometría. Actualización del tema

Uroflowmetry. State of the art

Isabel Caravia Pubillones, Itsel Vela Caravia

Facultad Enrique Cabrera. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, La Habana. Cuba.
Hospital Docente Pediátrico del Cerro, La Habana. Cuba.

RESUMEN

Se realiza una revisión actualizada del tema Uroflujometría o Flujometría Urinaria señalándose los valores normales en cifras, la aplicación de diferentes normogramas para validar sus resultados; las diferentes formas de las curvas urinarias y su valor semántico y la necesidad de acompañarlo con la medición del ultrasonido postmiccional, que brinda una mayor confiabilidad a la prueba. La revisión del tema servirá de herramienta actualizada para los servicios de urología que inicien estos estudios.

Palabras clave: Urofujometría, normogramas de flujo urinario, residuo vesical

An updated review of the subject uroflowmetry or urinary flowmetry pointing normal values in figures, the application of different normograms to validate its performed outcomes; different forms of urinary curves and their semantic value and the need to accompany the post void ultrasound provides greater reliability testing. The revision of the tool will issue updated for urology services to commence such studies.

ABSTRACT

Keywords: uroflowmetry, normograms urinary flow, bladder residue.

INTRODUCCIÓN

El estudio uroflujométrico o del flujo urinario es una técnica sencilla, no invasiva y se puede realizar con equipos simples y baratos.¹

Fue Von Garrelts quien desarrolló el flujómetro en 1956, con posibilidades de registro de la prueba para el uso de la práctica clínica, desde entonces son múltiples los equipos y reportes urodinámicos que se han realizado, pero no es hasta el 2002 cuando se imponen términos únicos de registros.²

Actualmente, en los servicios de urología del país comienzan a repartirse equipos de flujometría y se ha considerado necesario realizar una actualización del tema que permita una mejor práctica diaria tanto en adultos como en niños y el inicio de investigaciones en los diferentes unidades urológicas.

DESARROLLO

El flujo urinario es producto de la evacuación vesical a través de la uretra. La dinámica vesical consta de un fase de almacenamiento de la orina en la vejiga y una fase de vaciamiento. La normalidad de ambos procesos depende de una compleja coordinación de núcleos y vías nerviosas pertenecientes a los sistemas nerviosos somáticos y vegetativos o autónomos.²

La uroflujometría puede ser descrita en términos de cifras o valores y patrones del flujo, de acuerdo a lo observado en la curva grabada.

Debe considerarse que para realizar este estudio deben crearse condiciones del medio ambiente necesario como son: la privacidad; la posición en que se realiza el estudio (sentado, acostado o de pie); si la vejiga se llena fisiológicamente o mediante el uso de diuréticos, llenada a través de catéter uretral o suprapúbico y por último aclarar si la flujometría es un estudio aislado o como parte de

otros estudios urodinámicos como los estudios de presión/flujo o videourodinamia.¹

Las indicaciones médicas de la uroflujometría son:

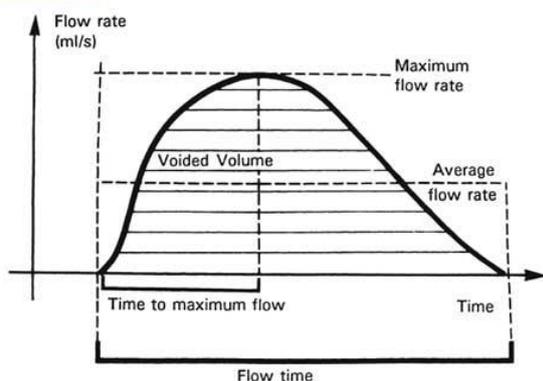
- Evaluar las obstrucciones de las vías urinarias inferiores.³
- Como guía para evaluar indirectamente una buena contractibilidad del detrusor.
- Puede ser usado en niños mayores de 5 años y en todas las edades y sexos.²
- Para evaluar las terapéuticas médicas y quirúrgicas del tracto urinario inferior.
- Es un excelente estudio para investigar múltiples afecciones y evaluar en el transcurso del tiempo ese tracto urinario inferior.
- Debe combinarse con la medición del residuo vesical, bien por estudios ultrasonográficos o mediante cateterismo vesical.⁴

¿Cómo debe realizarse la uroflujometría?

1. Es un estudio que pierde valor si se realiza en el momento de la consulta externa.
2. El paciente debe ser citado y previo a su arribo ingerir de 1 a 2 litros de agua y esperar hasta sentir la vejiga bien llena.
3. En un lugar confortable y aislado orinar en el equipo en la posición que lo realiza habitualmente (de pie o sentado).
4. El paciente y el médico deben contar con el tiempo suficiente para repetir el estudio hasta tres veces, en caso que fuese necesario, ya que para que el estudio tenga valor el volumen de cada micción no debe ser inferior a 150 ml.
5. Hacer un ultrasonido vesical después de la micción o por lo menos hasta 5 minutos después de orinar, con el fin de evaluar el residuo vesical.¹

6. Al observarse el flujo normal tiene forma de campana (bell shape) (Fig. 1).
7. El Flujo máximo comienza en el momento de la curva hasta los primeros 5 segundos. Aunque con el mismo flujo máximo la apariencia de la curva varía en dependencia del volumen de orina emitido (Fig. 2).

Fig. 1. Curva normal del flujo urinario y parámetros que se obtienen del estudio.



Tomado del libro Urodynamics de Paul Abrams ¹.

Los parámetros que se miden en la flujometría son:

- Flujo máximo (Qmax), es el punto más alto de la curva del flujo.
- Volumen vaciado (VV), es el volumen total de orina expulsado por la uretra.
- Tiempo del flujo (t), es el tiempo que transcurre en la expulsión del chorro de orina.
- Promedio del flujo (Qave), es el volumen

Fig. 2. El flujo urinario es similar en ambas curvas (21 ml/s), sin embargo los volúmenes emitidos son diferentes, en la superior fue de 80 ml y en la inferior de 550 ml. Es esta la importancia de registrar el flujo y el volumen de orina emitido simultáneamente.

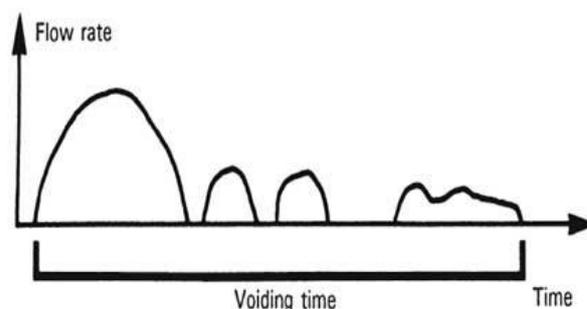
Tomado del libro Urodynamics de Paul Abrams ¹.

emitido dividido por el tiempo del flujo.

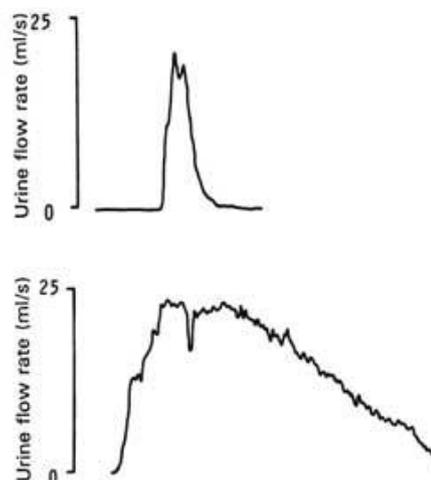
- Tiempo del flujo máximo, es la parte de la curva desde que comienza el chorro hasta el pico del flujo máximo.

En la figura 3 se puede observar una curva intermitente donde se mide el tiempo desde el momento que comienza la micción hasta que termina y constituye el tiempo de vaciado. El tiempo del flujo y el tiempo de vaciado pueden o no coincidir.

Fig. 3. Se demuestra en el aspecto de la flujometría que el tiempo del flujo no es igual al tiempo de vaciado.



Choudhury,⁵ en su investigación, encontró que los parámetros uroflujométricos fueron mayores en los pacientes que orinaron de pie o en cucillas, comparándolos con los que lo hicieron sentados, de donde consideraron que la uroflujometría no debe hacerse en una posición en la que el individuo no esté acostumbrado a orinar.



Por otro lado, Drach⁶ encontró que el flujo urinario aumenta con un gran volumen urinario y señaló, como dato interesante, que el flujo pico disminuye 10 ml cada 30 años, después de los 10 años de edad. Sus observaciones lo llevaron a plantear en 1976, que el volumen del vaciado aceptado es de 150 ml para el estudio del flujo urinario en los varones y así poder diferenciar entre un flujo normal de uno alterado. Expresó que a volúmenes mayores la curva es más efectiva y se puede determinar mejor el flujo pico⁷. La complementación de los estudios del flujo pico, la edad del paciente, el ultrasonido vesical para medir residuo vesical en tres dimensiones (longitud, altura y ancho) son muy útiles en la práctica clínica diaria.

Paul Abrams¹ describió en su libro los valores de vaciado urinario normales de la uroflujometría (tabla 1).

Tabla 1. Valores de vaciado urinario aceptables según edad y sexo para considerar correcta la uroflujometría

Edad	Volumen urinario mínimo	Qmax en ml/s	
		Hombres	Mujeres
4-7	100	10	10
8-13	100	12	15
14-45	200	21	18
46-65	200	12	15
66-80	200	9	10

Estos valores son productos de la experiencia del autor y de datos tomados de la literatura universal, son considerados aceptables hasta una desviación estándar y los valores por debajo de estas cifras estarán alterados.

Después de realizada la uroflujometría debe consultarse el normograma para valorar según edad y sexo si el flujo pico (Qmax) o el flujo promedio (Qave) corresponden a los valores normales. Por tal razón, varias autoridades han diseñado diferentes normogramas según su población estudiada y así podemos señalar que, Von Garrets describió uno en 1958; Backman en 1965, Grups en 1970; Siroky y col. en 1970 el más utilizado (fig. 4); Bristol en 1999 y Kadow y col en 1985. Sin embargo Agarwal,⁸ encontró que los normogramas del flujo urinario desarrollados en las poblaciones caucásicas no son

óptimos en su aplicación a la población hindú, de ahí que muestren un nuevo normograma de flujo-volumen con alta sensibilidad y especificidad para su población.

Otros autores como Gupta² desarrollaron normogramas para Uroflujometría en niños sanos, entre 1 a 15 años de edad, ya que sus valores son diferentes a los de los adultos, mientras que Barapatre,⁹ desarrolla un normograma para mujeres sanas, correlacionando el volumen del flujo con el flujo pico y el flujo promedio según la edad, pero indica que este estudio solo es válido en mujeres sanas.

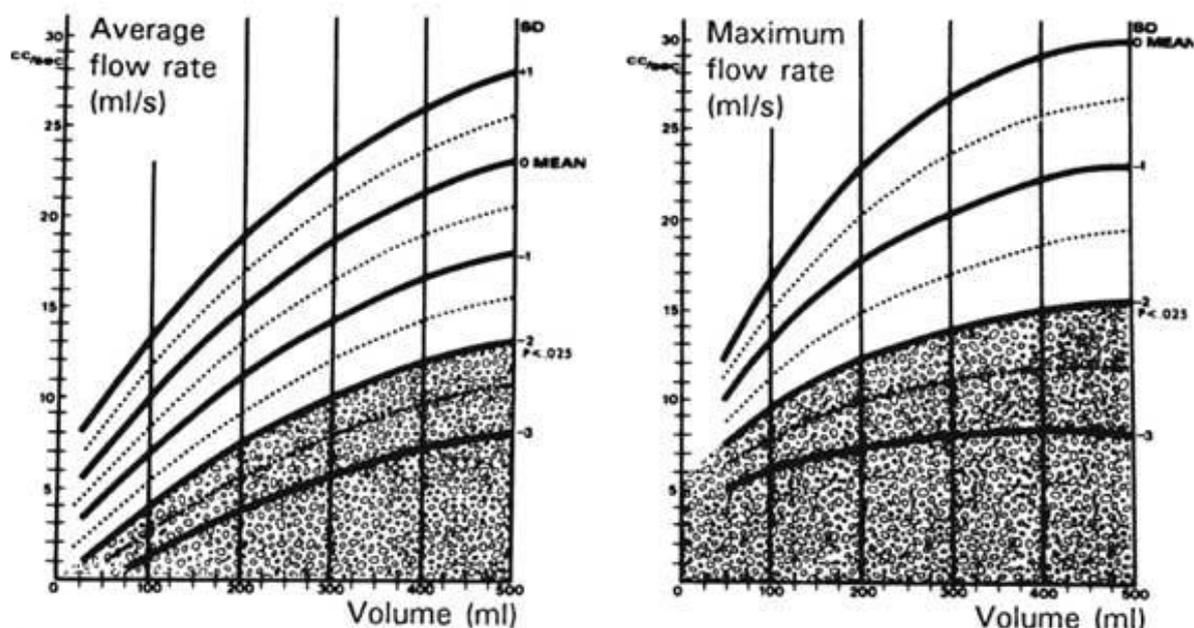
En los niños, la aplicación de la Uroflujometría se considera una prueba imprescindible en aquellos pacientes en que se sospechen alteraciones neurológicas o de obstrucción urinaria. Los resultados de la uroflujometría/orina residual decidirán si el niño requiere una investigación más profunda con pruebas urodinámicas invasivas.

Perera¹⁰ investigó la función uretral usando la uroflujometría en adolescentes que fueron operados de reparación de hipospadias en la infancia y comparan estos resultados con controles normales de la misma edad y observó que, los parámetros del flujo fueron inferiores a los normales en el normograma. Señaló que la presencia de una cuerda severa preoperatoria es un factor de riesgo mayor para un pobre flujo urinario en el seguimiento evolutivo de estos pacientes.

Se debe señalar que, el registro simultáneo de la uroflujometría con la electromiografía del suelo pélvico con electrodos de parches permite precisar las disinergias detrusor-esfinterianas, causa frecuentes de obstrucciones urinarias en la población infantil y generalmente sobre diagnosticado¹¹.

Como fue señalado anteriormente, se han confeccionado normogramas en mujeres sanas⁹ y plantea el autor de la investigación que debe

Fig. 4. Normograma de Siroky y col. Tiene hasta tres derivaciones estándar, la parte punteada significa que al estar el flujo máximo o flujo promedio en esta zona se encuentra menos del 2,5% de la población masculina normal.



realizarse uroflujometría en la planificación de cirugías reparadoras de la incontinencia de orina que demostraría al ser normal un vaciamiento adecuado por buen funcionamiento del detrusor. Por el contrario, cuando el flujo es reducido pueden ocurrir vaciados dificultosos en el postoperatorio debido al pobre funcionamiento vesical en su vaciado, esto a veces provoca residuo vesical y en las mujeres mayores se expresa con crisis de infecciones urinarias a repetición.

Ahmed¹² declara que estudió un grupo de mujeres sanas que voluntariamente se ofrecieron, en condiciones ambientales adecuadas de privacidad, sentadas y con micción propia y halló que el Qmax fue inferior 17 ml/s (dos desviaciones estándar por debajo del promedio) y lo consideró como un flujo normal. El Q mx siempre fue inferior en las mujeres incontinentes al compararlas con las sanas. Por otro lado, Jørgensen,¹³ señala que según lo revisado por ellos, en la literatura las cifras normales del flujo máximo (Q max) es de 20-36 ml/s y recomienda

correlacionar el Q max con el volumen urinario emitido porque aumenta 5,6 ml/s cada 100 ml. Se demuestra que la edad, el embarazo y el ciclo menstrual no influyen en el flujo urinario.

En los hombres es el estudio más realizado e imprescindible a cualquier edad en que se sospeche la obstrucción a la salida de la orina (estrechez uretral, afecciones prostáticas o del cuello vesical, etc).

Chan y col.¹⁴ consideran importante evaluar la progresión de los pacientes con síntomas obstructivos del tracto urinario con un flujómetro electrónico y el IPSS (International Prostate Symptom Score), de ahí se seguirá la conducta terapéutica adecuada. En nuestro país se adecuó el IPSS y se recomienda su uso para evaluar la terapéutica médica o quirúrgica que se emplee en los pacientes.

Dicio¹⁵ estudió a 121 pacientes realizándoles dos uroflujometrías, antes y después de diferentes terapéuticas. El volumen vesical fue medido por ultrasonido abdominal cuando el paciente sentía necesidad de orinar y el otro ultrasonido después de la uroflujometría para medir el residuo vesical.

Al realizar ultrasonido vesical antes de la flujometría redujo el número de flujometrías no útiles, sobre todo para evaluar el Q max, cuando el volumen por ultrasonido era mayor de 125 ml generalmente orinaban más de 150 ml y cuando fue mayor de 200 ml lo vaciado se comportaba mayor de 250 ml. De esta manera redujeron de 22 % a 4 % el número de flujometrías no útiles en pacientes tratados por hiperplasia benigna de la próstata.

Es incuestionable en la actualidad el valor de la Uroflujometría en la práctica urológica usándose en niños mayores de 5 años, en mujeres y hombres, ante la sospecha de obstrucciones del tracto urinario y valorar indirectamente la eficiencia de la contracción del detrusor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abrams, P. Urodynamics. Third edition, Springer-Verlag London, 2006, Pag. 20
2. Gupta DK, Sankhwar SN, Goel A. [Uroflowmetry nomografías for healthy children 5 to 15 years old](#). J Urol 2013, sept,190(3):1008-13.
3. La estandarización de la terminología de la función del tracto urinario inferior en niños y adolescentes: reporte de la estandarización del Continencia de los niños. JUrol 2008; 32(4): 371-389.
4. Chan CK, Yip SK, Wu IP, Li ML, Chan NH. [Evaluation of the clinical value of a simple flowmeter in the management of male lower urinary tract symptoms](#). BJU Int 2012, jun,109(11):1690-6.
5. Choudhury S, Agarwal MM, Mandal AK, Mavuduru R, Mete UK, Kumar S, Singh SK. [Which voiding position is associated with lowest flow rates in healthy adult men? role of natural voiding position](#). Neurorol Urodyn 2010 Mar5; 29 (3): 413-7 Jan; 30 (1): 58-61.
6. Drach GW, Binard W. Disposable peak urinary flowmeter estimates lower urinary tract obstruction. 1976, J Urol, feb; 115(2); 175-9.
7. Drach GW, Layton TN, Binard WJ. [Male peak urinary flow rate: relationships to volume voided and age](#). J Urol 1979, 122(2); 210-4.
8. Agarwal MM, Choudhury S, Mandal AK, Mavuduru R, Singh SK. [Are urine flow-volume nomograms developed on Caucasian men optimally applicable for Indian men? Need for appraisal of flow-volume relations in local population](#). Indian J Urol 2010, Jul; 26(3):338-44.
9. Barapatre Y, Agarwal MM, Singh SK, Sharma SK, Mavuduru R, Mete UK, Kumar S, Mandal AK. [Uroflowmetry in healthy women: Development and validation of flow-volume and corrected flow-age nomograms](#). Neurorol Urodyn 2009; 28(8):1003-9.
10. Perera M, Jones B, O'Brien M, Hutson JM. [Long-term urethral function measured by uroflowmetry after hypospadias surgery: comparison with an age matched control](#). J Urol 2012 Oct6; 188 (4 suppl): 1457-62.
11. Van Batavia JP, Combs AJ, Horowitz M, Glassberg KI. [Primary bladder neck dysfunction in children and adolescents III: results of long-term alpha-blocker therapy](#). J Urol 2010 Feb; 183 (2): 724-30.
12. Ahmed S, McNanley A, Perevich M, Glantz JC, Buchsbaum G. [Uroflow measurements in healthy female volunteers](#). Female Pelvic Med Reconstr Surg. 2010 Nov; 16(6): 327-30.

13. Jørgensen JB, Colstrup H, Frimodt-Møller C.

[Uroflow in women: an overview and suggestions for the future.](#) Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunction, 1998; 9 (1) 33-6.

14. Chan CK, Yip SK, Wu IP, Li ML, Chan NH.
[Evaluation of the clinical value of a simple flowmeter in the management of male lower urinary tract symptoms.](#) BJU Int 2012, jun,109(11):1690-6.

15. Dicuio M, Vesely S, Knutson T, Damber JE, Cuzzocrea DE, Dahlstrand C. [Is it possible to predict post-residual voided urine by bladder scan before uroflowmetry--a useful and timesaving test to reduce the number of non--evaluable uroflow measurements?](#) Arch Ital Urol Androl 2010 Jun; 82 (2): 100-4.

Recibido: 17-03-2015

Aprobado: 02-06-2015

Correspondencia: *Isabel Caravia Pubillones* Facultad Enrique Cabrera. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, La Habana. Cuba/Hospital Docente Pediátrico del Cerro, La Habana. Cuba. **Correo electrónico:** cmsupro@infomed.sld.cu