

# Estudio flujo-presión de la micción en el hombre

Juan Pablo Valdevenito S.

*Unidad de Urodinamia, Servicio de Urología, HCUCh.*

**SUMMARY** Pressure-flow study of voiding is, at present, the best method of analysing voiding function quantitatively. It is an invasive second line study by which the relationship between pressure in the bladder and urine flow is measured during bladder emptying. The main use of it is the evaluation of older men with lower urinary tract symptoms. It allows to differentiate between patients with low urinary flow resulting from poor bladder contractility (low detrusor pressure) and those whose low urinary flow is secondary to true bladder outlet obstruction (high detrusor pressure), as well as combined alterations. In this article we describe the International Continence Society (ICS) nomenclature, the bladder detrusor and urethral functions during voiding, as well as some principles of voiding mechanics. We also discuss the analysis of the results in men with bladder outlet obstruction using the Abrams-Griffiths nomogram, the Schäfer nomogram and the ICS nomogram, including the evaluation of bladder contractility.

**Recibido 22/08/2007 | Aceptado 23/10/2007**

## INTRODUCCIÓN

Se puede definir la uropatía obstructiva baja (UOB) como una alteración del vaciamiento de la vejiga que puede asociarse a síntomas (síntomas del tracto urinario inferior, STUI) y se acompaña de algunos de los siguientes elementos: 1) disminución del flujo urinario; 2) aumento de la presión de la vejiga durante el vaciamiento y 3) presencia de orina dentro de la vejiga al término de la micción (residuo postmiccional). En su evaluación se utiliza, además de la clínica (síntomas y signos), los exámenes de imágenes (ecotomografía pelviana, uretrocistografía), la endoscopia (uretrocistoscopia) y el estudio urodinámico.

El estudio urodinámico permite la evaluación directa del tracto urinario inferior (TUI) a través de la medición de diferentes parámetros e incluye exámenes no invasivos como la uroflujometría, y exámenes invasivos como la cistometría de llene (estudio volumen-presión), el estudio flujo-presión de la micción (cistometría miccional), la electromiografía perineal y el perfil uretral entre otros. El estudio flujo-presión de la micción (EFPM) es el mejor método para analizar cuantitativamente la función miccional e incluye la medición simultánea de la presiones intravesical, abdominal y del detrusor de la vejiga, junto con la medición del flujo urinario<sup>(1)</sup>.

## NOMENCLATURA

El EFPM es el método a través del cual se mide la relación entre la presión vesical y el flujo urinario durante el vaciamiento de la vejiga. Estos parámetros han sido definidos por la Sociedad Internacional de Continencia (ICS; Internacional Continente Society)<sup>(2)</sup>.

### I) Las mediciones de la presión vesical incluyen:

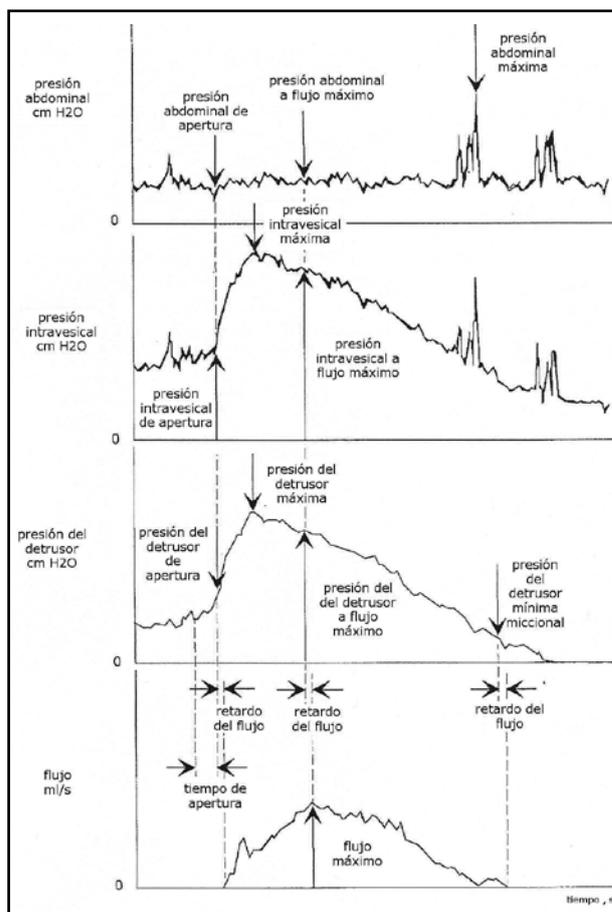
a) **Presión intravesical (pves):** es la presión dentro de la vejiga. La medimos a través de un catéter uretrovesical 8F de doble lumen, uno de los cuales ha servido para infundir líquido previamente durante la cistometría de llene o estudio volumen-presión.

b) **Presión abdominal (pabd):** se considera como la presión que existe alrededor de la vejiga. En la práctica actual se estima de la presión rectal, vaginal o menos frecuentemente, de un estoma intestinal. La medición simultánea de la presión abdominal es esencial para la interpretación del trazado de la presión intravesical. La medimos a través de un catéter rectal.

c) **Presión del detrusor (pdet):** es aquel componente de la presión intravesical que es producida por fuerzas presentes en la pared de la vejiga (pasiva y activa). Se estima restando la presión abdominal a la presión intravesical. Las siguientes definiciones se aplican a las curvas de presión intravesical, abdominal y del detrusor:

1. Presión premiccional: presión registrada inmediatamente antes de la contracción isovolumétrica inicial.
2. Presión de apertura: presión registrada al comienzo del flujo urinario (considerar el retardo en el registro del flujo).
3. Tiempo de apertura: tiempo transcurrido entre el ascenso inicial de la presión del detrusor y el comienzo del flujo (considerar retardo en el registro del flujo).

4. Presión máxima: valor máximo registrado de presión.
5. Presión a flujo máximo: menor presión registrada al momento del máximo flujo medido.
6. Presión de cierre: presión registrada al término de la medición del flujo.
7. Presión mínima miccional: mínima presión durante flujo mensurable. No necesariamente es igual a la presión de apertura o cierre.
8. Retardo del flujo: tiempo entre un cambio de la presión de la vejiga y el correspondiente cambio en el registro del flujo urinario (Figura 1).



**Figura 1.** Nomenclatura del estudio flujo-presión de la micción según la Sociedad Internacional de Continencia (ICS). (Traducción de Figura A.1.6.1 de Referencia 1, con autorización del autor).

## II) Las mediciones del flujo urinario incluyen:

- 1) El volumen orinado.
- 2) El tiempo de micción.
- 3) El tiempo de flujo.
- 4) El flujo máximo ( $Q_{\text{máx}}$ ).
- 5) El flujo promedio ( $Q_{\text{prom}}$ ).
- 6) El tiempo al flujo máximo, cuyas definiciones hemos descrito en un artículo previo sobre uroflujometría no invasiva<sup>(2-4)</sup> (Figura 2).

### PROBLEMAS EN LA EVALUACIÓN DE LA UOB

Los problemas en la evaluación de la UOB se deben a que la micción es el resultado de la contracción del detrusor de la vejiga y de la resistencia a la salida de la vejiga. Por lo tanto, un flujo urinario bajo puede deberse tanto a una mala contracción de la vejiga (presión de detrusor baja), como a una obstrucción a la salida de la vejiga (presión de detrusor alta). (Figura 3) La uroflujometría no invasiva sola es insuficiente para diferenciar estas dos posibilidades<sup>(5)</sup>. El término genérico “obstrucción a la salida de la vejiga” (OSV) se usa para referirse a la obstrucción durante la micción y se caracteriza por una presión de detrusor aumentada y un flujo urinario disminuido.

### FUNCIÓN DEL DETRUSOR Y DE LA URETRA DURANTE LA MICCIÓN

Una contracción del detrusor vesical es normal cuando ha sido iniciada voluntariamente y permite vaciar completamente la vejiga a un flujo urinario normal, en un lapso normal. Un detrusor hipoactivo es aquél cuya contracción está reducida en magnitud y/o duración, impidiendo el vaciamiento vesical completo o un flujo urinario normal, en un lapso normal. Un detrusor acontráctil es aquél en el que no se demuestra cambios en su presión durante la micción<sup>(2,6)</sup>. El residuo postmiccional (volumen de orina que queda en la vejiga al terminar de orinar) es considerado un signo de alteración de la función del detrusor más que el resultado directo de la obstrucción uretral<sup>(7)</sup>.

Durante la micción la uretra normal se abre y mantiene constantemente relajada para permitir el vaciamiento de la vejiga a una presión normal. Cuando la función uretral es anormal se produce una OSV, la cual puede ser mecánica o funcional. La obstrucción mecánica se puede deber a un aumento de volumen prostático o a una estenosis uretral (presión de detrusor alta constante). La obstrucción funcional puede deberse:

- 1) A una “disinergia detrusor esfínter” que se define como una contracción del detrusor concurrente con una contracción uretral y/o del músculo estriado periuretral, intermitente e involuntaria, que ocasionalmente puede impedir el flujo urinario (presión de detrusor alta que puede ser fluctuante). Típicamente ocurre en lesiones de la médula espinal sobre el nivel sacro.

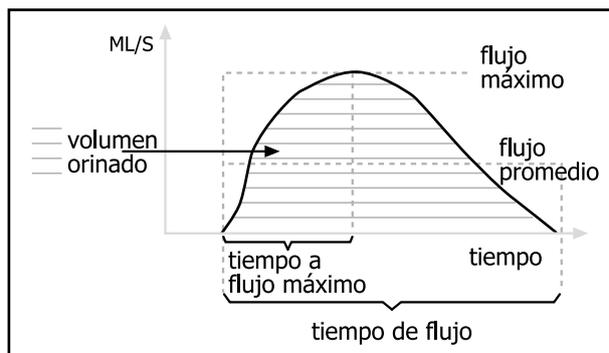


Figura 2. Curva de flujo urinario continuo (Modificado de Referencia 3)

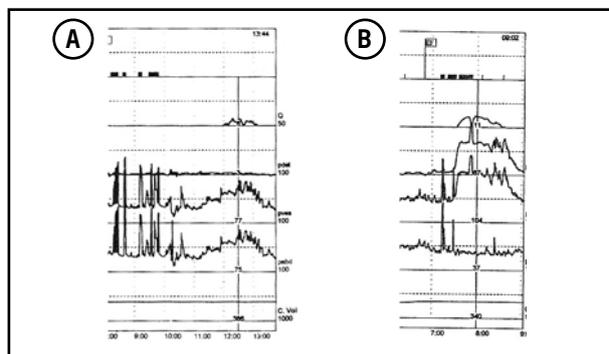


Figura 3. Estudio flujo-presión de la micción.

A. Mala contracción de la vejiga: la presión vesical que induce la micción es reflejo del pujo abdominal (no hay cambio en la presión del detrusor). El flujo urinario está disminuido.  
B. Obstrucción a la salida de la vejiga: la presión del detrusor está aumentada y el flujo urinario está disminuido (no hay cambio en la presión abdominal).

- 2) A una “obstrucción debida a no relajación del esfínter uretral” que se caracteriza por una uretra no relajada, obstructiva, que produce una disminución del flujo urinario y que usualmente ocurre en individuos con lesión neurológica (presión de detrusor alta constante). Típicamente ocurre en lesiones sacras y periféricas (reemplaza al término “obstrucción esfinteriana distal aislada”).
- 3) A una “micción disfuncional” que se define como un flujo urinario intermitente y/o fluctuante debido a contracciones intermitentes de la musculatura estriada periuretral durante la micción, en individuos neurológicamente normales, generalmente niños con cuadros de incontinencia urinaria y/o infecciones urinarias (se prefiere al término “vejiga neurogénica no neurogénica”)<sup>(2, 6)</sup>.

### INDICACIONES DE EFPM

El EFPM es un estudio invasivo de segunda línea que debe realizarse sólo si la información obtenida servirá para tomar decisiones terapéuticas mayores. Su principal utilidad se da en la evaluación de hombres mayores con STUI. El diagnóstico de OSV no puede hacerse sólo por los STUI: aproximadamente un tercio de hombres mayores con STUI no tienen evidencia urodinámica de obstrucción<sup>(8)</sup>. Del mismo modo un flujo urinario bajo no es diagnóstico de OSV, ya que 25-30% de pacientes con flujos urinarios bajos tienen como problema principal la mala contracción de la vejiga<sup>(9,10)</sup>. Por otro lado, un flujo urinario normal o alto no excluye la OSV, ya que un 7% de hombres sintomáticos con flujo máximo mayor de 15 ml/s sometidos a EFPM la presentan<sup>(11)</sup>. Aproximadamente el 90% de los hombres mayores con STUI y flujo urinario máximo menor de 10 ml/s en la uroflujometría no invasiva presentan OSV, situación que baja al 70% si el flujo máximo está entre 10 y 15 ml/s. Por esta razón autores de reconocido prestigio recomiendan

realizar el EFPM a todo paciente con flujo urinario máximo mayor de 10 ml/s que va a ser sometido a tratamiento invasivo<sup>(6)</sup>.

Otras indicaciones del EFPM son la evaluación de:

- 1) Hombres mayores con STUI sugerentes de OSV con historia clínica de enfermedades neurológicas (enfermedad cerebro vascular, enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple, diabetes mellitus de larga data, etc.).
- 2) Hombres jóvenes con STUI en los que se sospecha un trastorno funcional.
- 3) Pacientes en que se sospecha alteraciones combinadas (mala contracción de la vejiga asociada a OSV).
- 4) Casos que presentan discordancia entre los síntomas y signos y los exámenes no invasivos.

### PRINCIPIOS DE LA MECÁNICA DE LA MICCIÓN

La micción es un balance entre la contracción activa del detrusor de la vejiga (como fuente de energía mecánica) y la relajación de la uretra, con baja resistencia a la salida de la vejiga (conducto pasivo con características hidrodinámicas especiales que actúa como un convertidor de energía)<sup>(12)</sup>:

I) Contracción del detrusor de la vejiga: el trabajo del detrusor (W) es directamente proporcional a la presión (p) y al volumen (V). Poder (P) es trabajo por unidad de tiempo (t). Volumen por unidad de tiempo es flujo (Q). Por lo tanto, el poder es directamente proporcional a la presión y al flujo; ambas variables son registradas en el EFPM.

W	~	$p \times V$
P	~	$W/t \sim p \times V/t$
P	~	$p \times Q$

El detrusor de la vejiga no genera una presión o flujo específico durante la micción, sino que provee de poder mecánico. La resistencia a la salida de la vejiga determina cómo se divide este poder en presión y flujo, los cuales tienen una relación inversa que se conoce como “relación de poder de la vejiga” (*bladder output relation*, BOR) y se muestra en la Figura 4. El poder potencial del detrusor aumenta con el volumen de llenado vesical, de tal forma que con la misma presión es posible un mayor flujo. La relación poder del detrusor – volumen vesical causa la dependencia del flujo máximo al volumen vesical y no la resistencia a la salida de la vejiga.

II) Resistencia a la salida de la vejiga: la uretra colapsada no es un conducto rígido, sino que se comporta como un tubo que se extiende y colapsa. Es por esto que se requiere de presión para abrir el lumen antes que pueda haber flujo. Esta presión de apertura uretral entregada por el detrusor no puede ser convertida en flujo, por lo que éste será menor que el que podría ser en un conducto rígido del mismo tamaño.

### TIPOS ESPECÍFICOS DE OBSTRUCCIÓN

Los factores que establecen las condiciones de resistencia a la salida de la vejiga son la presión de apertura y el tamaño efectivo (diámetro) de la uretra, los cuales pueden alterarse en forma separada, dando origen a diferentes formas de obstrucción. Si se reduce el tamaño efectivo de la uretra, como ocurre en una estenosis uretral rígida, la curva de flujo se aplana, resultando en un patrón miccional de obstrucción constrictivo. Si se eleva la presión de apertura uretral, la curva se desplaza a una mayor presión, resultando en un patrón miccional de obstrucción compresivo, comúnmente encontrado en la hiperplasia prostática benigna, donde a igual presión de detrusor y flujo máximo hay un mayor residuo postmiccional y un mayor riesgo de retención urinaria<sup>(12)</sup> (Figura 5).

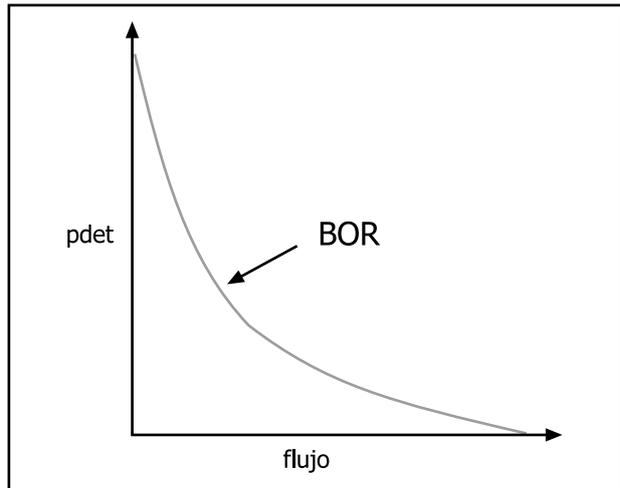


Figura 4. Relación de poder de la vejiga (*bladder output relation*, BOR).

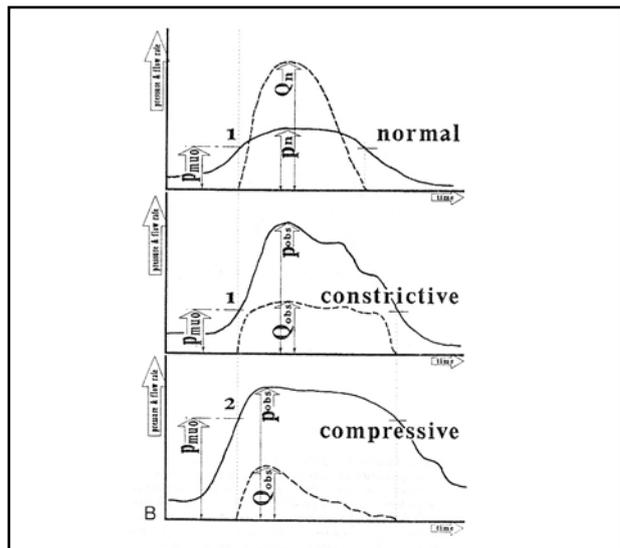


Figura 5. Tipos específicos de obstrucción. A. Patrón miccional normal: presión de apertura uretral normal ( $P_{muo\ 1}$ ), flujo normal ( $Q_n$ ) y presión de detrusor normal ( $p_n$ ). B. Patrón miccional de obstrucción constrictiva (*constrictive*): presión de apertura uretral normal ( $P_{muo\ 1}$ ), flujo bajo con curva en *plateau* ( $Q_{obs}$ ) y presión de detrusor elevada ( $p_{obs}$ ). C. Patrón miccional de obstrucción compresiva (*compressive*): presión de apertura uretral elevada ( $P_{muo\ 2}$ ), flujo bajo con curva asimétrica ( $Q_{obs}$ ) y presión de detrusor elevada ( $p_{obs}$ ). (Figura 4B de Referencia 12, con la autorización del autor y editor)

## EVALUACIÓN DE LA OSV EN HOMBRES MAYORES

Existen diferentes formas de analizar el EFPM en hombres mayores de 50 años. El primer método utilizado fue la resistencia uretral. Actualmente se sabe que la mejor forma de evaluación del EFPM es el análisis de la relación entre la presión del detrusor y el flujo urinario, punto por punto, durante toda la micción, lo que se conoce como relación de resistencia uretral (RRU) y se obtiene mediante un programa de computación<sup>(1, 6, 8, 12, 13)</sup>. Para simplificar el análisis se han desarrollado diferentes métodos que analizan uno o más puntos de la RRU, dentro de los cuales los más utilizados en nuestro medio son el nomograma de Abrams y Griffiths y la relación de resistencia uretral pasiva y nomograma de Schäfer, a los cuales debemos agregar el nomograma provisional de la ICS por su importancia en la estandarización de los resultados, así como también una propuesta para evaluar la contractilidad de la vejiga que determina el desarrollo de un nomograma compuesto.

En este momento nos referiremos a:

I) La resistencia uretral (RU)<sup>(6, 14)</sup>: el flujo urinario en la uretra femenina y masculina es de tipo turbulento (número de Reynolds mayor de 3.000) por lo que la RU se rige por la siguiente fórmula:

$$RU = \text{presión vesical} - \text{presión de salida} / \text{flujo}^2$$

La medición de la presión de salida ha demostrado ser difícil y poco confiable por lo que la RU se ha estimado por la fórmula siguiente:

$$RU = \text{presión vesical} / \text{flujo}^2$$

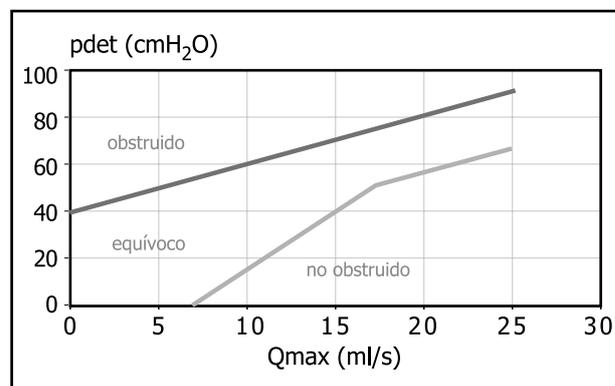
Esta fórmula asume que la uretra es rígida o inelástica y recta, lo cual es falso; sin embargo, durante el período de flujo máximo las paredes uretrales están distendidas y es probable que la RU pueda

mantenerse razonablemente constante dentro del rango de presiones normalmente medidas<sup>(13)</sup>. Es por esto que en la práctica la RU se calcula de la siguiente manera:

$$RU = p_{det}Q_{m\acute{a}x} / Q_{m\acute{a}x}^2$$

Una RU superior a 0,6 separa claramente pacientes que presentan OSV de aquéllos que no la presentan; sin embargo, no puede distinguir pacientes con resultados dudosos<sup>(7)</sup>. La ICS no incluye este método en la evaluación del EFPM.

II) El nomograma de Abrams y Griffiths<sup>(7, 8, 15)</sup>: se basa en un análisis teórico y en observaciones empíricas. 117 hombres mayores de 55 años con posible obstrucción urinaria baja fueron sometidos a EFPM (15 de los cuales fueron evaluados antes y después de cirugía prostática). Se hizo una evaluación independiente, clasificándolos en obstruidos y no obstruidos y se vio la concordancia entre los métodos utilizados por ambos autores. Se construyó un nomograma que relaciona el flujo máximo (se registra en el eje de las "x") con su correspondiente presión de detrusor al flujo máximo (se registra en el eje de las "y"), dividiéndolo en 3 zonas que definen pacientes obstruidos, equívocos y no obstruidos (Figura 6). Aquellos pacientes que caen en la zona equívoca se definen como obstruidos si su presión de detrusor mínima miccional es



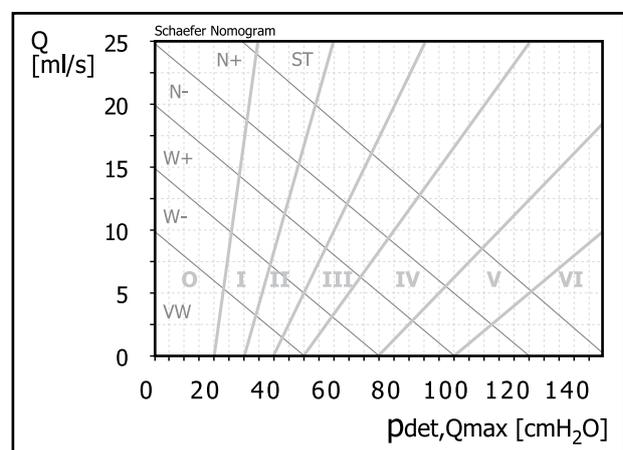
**Figura 6.** Nomograma de Abrams y Griffiths. (Traducción de Figura 1 de Referencia 15, con la autorización del autor).

igual o mayor de 40 cm de agua o si la inclinación de la línea que une la presión del detrusor a flujo máximo y la presión mínima miccional es mayor de 2 cm de agua/ml/s ([presión de detrusor a flujo máximo menos presión de detrusor mínima miccional] dividido por flujo máximo > 2).

III) El método de Schäfer <sup>(8, 12, 16)</sup>: se basa en una aproximación diferente ya que usa una definición quirúrgica de obstrucción, y la define como aquella condición a la salida de la vejiga que mejora después de una cirugía. Esta definición de obstrucción se basa en comparar datos de urodinamia de 102 pacientes antes y después de ser sometidos a resección transuretral de próstata, sin considerar otra información clínica. Considera la uretra como un tubo elástico o pasivo que requiere de cierto nivel de presión para abrirse (presión mínima de apertura uretral, equivalente a la presión de detrusor mínima miccional de Abrams y Griffiths). Este autor concibe la relación de resistencia uretral pasiva (RRUP), que es una curva teórica ajustada a la parte más baja de la RRU, que muestra la relación entre flujo y presión durante el período de menor resistencia uretral y por lo tanto, refleja los factores anatómicos pasivos responsables de la resistencia a la salida de la vejiga o zona controladora de flujo (minimiza el efecto de la contracción del esfínter). Basado en la posición y la inclinación de la RRUP se caracterizan dos parámetros de la salida de la vejiga: la presión mínima de apertura uretral, que refleja la capacidad de colapso de la uretra o el grado de obstrucción compresiva, y el área de sección de la zona controladora de flujo (representada por la inclinación de la RRUP), que refleja la extensibilidad de la uretra o su grado de obstrucción constrictiva. Un análisis apropiado de lo anterior requiere de un programa computacional, razón que motivó al autor a desarrollar una aproximación lineal de la RRUP (RRUP lineal, RRUPlin). La RRUP lineal se construye uniendo la presión mínima de apertura uretral (la menor presión de detrusor relativa con la cual el flujo uri-

nario comienza o termina). Schäfer construyó un nomograma que a diferencia del anterior registra la presión de detrusor en el eje de las “x” y el flujo urinario en el de las “y”. Este nomograma gradúa primero, la OSV en siete grados (de 0 a VI): 0 - I normal, II dudoso y III - VI obstrucción, y segundo el poder de la vejiga en cuatro grados: fuerte (*strong*), normal, débil (*weak*) y muy débil (*very weak*) (Figura 7). La línea de la RRUP lineal se ajusta al nomograma y su ubicación determina el grado de obstrucción. Para simplificar aún más la evaluación se puede ubicar en el nomograma el punto de presión de detrusor a flujo máximo con lo que se obtiene el grado de OSV y de poder de la vejiga. Es interesante saber que se ha demostrado idéntica clasificación de los pacientes usando el nomograma de Abrams y Griffiths y el nomograma de Schäfer<sup>(15)</sup>.

IV) El nomograma provisional de la ICS<sup>(1)</sup>: deriva de los anteriores métodos para evaluar la OSV, así como también de otros menos difundidos, como el factor de resistencia grupo-específico, URA<sup>(17)</sup>, el nomograma de Spangberg<sup>(18)</sup> y la clasificación CHESS<sup>(19)</sup> entre otros, los cuales claramente clasifican en forma consistente pacientes con y sin obstrucción, pero tienen alguna falta de



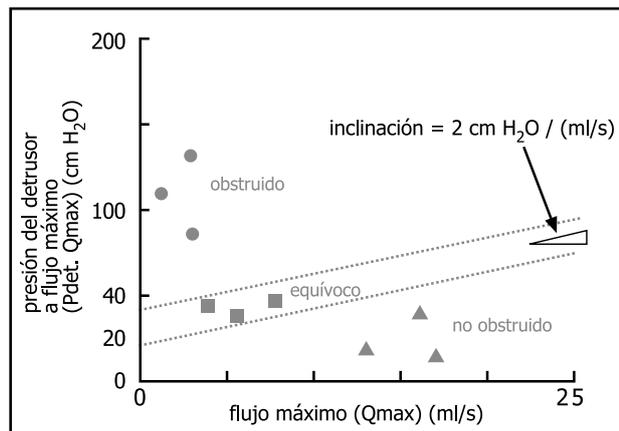
**Figura 7.** Nomograma de Schäfer.

0 – VI: grados de obstrucción a la salida de la vejiga.  
ST: vejiga fuerte (*strong*); N: vejiga normal; W: vejiga débil (*weak*);  
VW: vejiga muy débil (*very weak*).  
(Con la autorización del autor).

concordancia en una minoría de casos con resistencia uretral intermedia (casos dudosos o equívocos)<sup>(1)</sup>. Este nomograma registra el flujo máximo en el eje de las “x” y la presión del detrusor al flujo máximo en el eje de las “y”, y presenta una zona equívoca de tamaño reducido. Se construye utilizando lo que actualmente se conoce como “Índice de obstrucción a la salida de la vejiga” (IOSV; *bladder outlet obstruction index*, BOOI) que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IOSV} = \text{pdet}Q_{\text{máx}} - 2Q_{\text{máx}}$$

Si el IOSV es mayor de 40 el EFPM es obstruido; si el IOSV es menor de 20, el EFPM es no obstruido; los resultados intermedios son equívocos (Figura 8). Se recomienda el uso de este método estandarizado simple en la evaluación de hombres adultos, el cual puede combinarse con algún otro seleccionado por el investigador, de modo de poder comparar los resultados de diferentes centros.



**Figura 8.** Nomograma provisional de la Sociedad de Continencia Internacional (ICS) (Traducción de Figura A.1.6.3 de Referencia 1, con la autorización del autor).

V) Evaluación de la contractilidad de la vejiga y nomograma compuesto: como hemos visto hasta ahora, se ha dedicado menos tiempo a analizar la contracción del detrusor de la vejiga. Los grupos de contractilidad de la vejiga descritos por Schäfer<sup>(16)</sup> (vejiga fuerte, normal, débil y muy débil) tienen

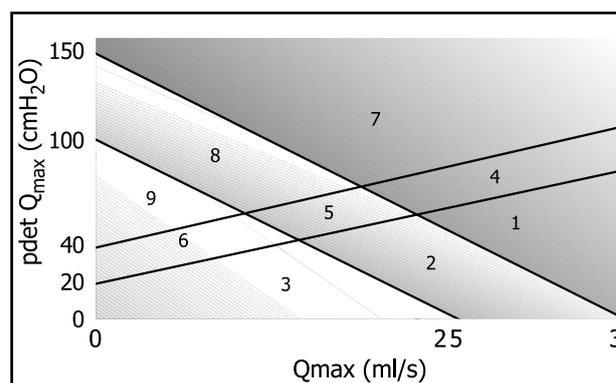
líneas divisorias cuya inclinación está dada por la fórmula:

$$\text{ICV} = \text{pdet}Q_{\text{máx}} + 5Q_{\text{máx}}$$

A ésta se ha propuesto denominar “índice de contractilidad vesical” (ICV; *bladder contractility index*, BCI), de tal forma de que un ICV mayor de 150 corresponde a una contractilidad fuerte; un ICV entre 100 y 150 corresponde a una contractilidad normal y un ICV menor de 100, a una contractilidad débil. El IOSV y el ICV pueden ser calculados fácilmente clasificando a los pacientes en nueve categorías considerando tres categorías de obstrucción y tres categorías de contractilidad de la vejiga, con lo cual se obtiene un nomograma compuesto de gran utilidad para la comparación de resultados entre diferentes estudios<sup>(20)</sup> (Figura 9).

#### ARTEFACTOS EN EL EFPM<sup>(6)</sup>

Es importante entender que el EFPM tiene limitaciones. Se debe preguntar al paciente si el desempeño durante el estudio corresponde al de una micción normal, así como comparar el flujo urinario libre con el invasivo para determinar si existió factor obstructivo significativo por efecto del catéter uretrovesical.



**Figura 9.** Nomograma compuesto. Permite la categorización de los pacientes en nueve zonas de acuerdo al “Índice de obstrucción a la salida de la vejiga” y al “Índice de contractilidad vesical”. (Figura 3 de Referencia 20, con la autorización del autor).

Hay pacientes que por inhibición psicológica son incapaces de orinar en las condiciones del examen (rodeados de equipos complejos y observados por extraños), lo cual no permite catalogar sus vejigas como acontráctiles.

La técnica utilizada también puede ser importante. La sobredistensión de la vejiga generalmente hace más difícil la micción normal por alteración de la contracción de la vejiga. El estudio convencional, donde el llene de la vejiga es más rápido, muestra presiones de micción más bajas que aquéllas obtenidas durante la urodinamia ambulatoria, donde el llene ocurre a velocidades fisiológicas.

El pujo abdominal produce diferentes efectos en el flujo urinario dependiendo de si el paciente está o no obstruido. En pacientes sin obstrucción, el flu-

jo urinario aumenta aunque en menor grado que aquél obtenido por un aumento de igual magnitud de la presión del detrusor. En pacientes obstruidos no hay aumento significativo del flujo con el pujo. Por otro lado, el pujo abdominal brusco puede alterar el registro de la presión del detrusor por inadecuada resta de la presión abdominal a la presión vesical.

Finalmente la hiperactividad del detrusor en la cistometría de llene puede hacer parecer al paciente obstruido por presencia de una presión premiccional muy alta, por lo que siempre se debe evaluar la presión del detrusor a flujo máximo.

*Agradecimientos: Se agradece a la Srta. Catalina Valdevenito por su valiosa ayuda en el manejo computacional de las Figuras.*

## REFERENCIAS

1. Griffiths DJ, Höfner K, van Mastrigt R, Rollema HJ, Spangberg A, Gleason DM. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: pressure-flow studies of voiding, urethral resistance and urethral obstruction. *Neurourol Urodyn* 1997;16:1-18.
2. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U et al. The standardisation of terminology in lower urinary tract function. *Neurourol Urodyn* 2002;21:167-78.
3. Second report on the standardisation of terminology of lower urinary tract function. *Br J Urol* 1977;49:207-10.
4. Valdevenito JP, Martínez N, Valdevenito G. Uroflujometría: estudio del flujo de la orina. Revisión bibliográfica. *Rev Hosp Univ Chile* 2006;17:102-10.
5. Chancellor MB, Blaivas JG, Kaplan SA, Axelrod S. Bladder outlet obstruction versus impaired detrusor contractility: the role of uroflow. *J Urol* 1991;145:810-2.
6. Abrams P. *Urodynamics*. London: Springer-Verlag, 2006.
7. Abrams PH, Griffiths DJ. The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurement and from residual urine. *Br J Urol* 1979;51:129-34.
8. Webster GD, Guralnick ML. The neurourologic evaluation. En: Walsh PC, ed. *Campbell's urology*, eighth edition. Philadelphia: Saunders, 2002;900-30.
9. Schafer W, Noppene R, Rubben H, Lutzeyer W. The value of free flow rate and pressure/flow studies in the routine investigation of BPH patients. *Neurourol Urodyn* 1988;7:219-21.
10. Rollema HJ, van Mastrigt R. Improved indication and followup in transurethral resection of the prostate using computer program CLIM: a prospective study. *J Urol* 1992;148:111-5.
11. Gerstenberg TC, Andersen JT, Klarskov P, Ramirez D, Hald T. High flow infravesical

- obstruction in men: symptomatology, urodynamics and the results of surgery. *J Urol* 1982;127:943-5.
12. Schäfer W. Basic principles and clinical application of advanced analysis of bladder voiding function. *Urol Clin North Am* 1990;17:553-66.
  13. Griffiths DJ. Pressure-flow studies of micturition. *Urol Clin North Am* 1996;23:279-97.
  14. Smith JC. Urethral resistance to micturition. *Br J Urol* 1968;40:125-56.
  15. Lim CS, Abrams P. The Abrams-Griffiths nomogram. *World J Urol* 1995;13:34-9.
  16. Schäfer W. Analysis of bladder-outlet function with the linearized passive urethral resistance relation, linPURR, and a disease-specific approach for grading obstruction: from complex to simple. *World J Urol* 1995;13:47-58.
  17. Griffiths D, van Mastrigt R, Bosch R. Quantification of urethral resistance and bladder function during voiding, with special references to the effects of prostate size reduction on urethral obstruction due to benign prostatic hyperplasia. *Neurourol Urodyn* 1989;8:17-27.
  18. Spangberg A, Terio H, Ask P, Engberg A. Pressure/flow studies preoperatively and postoperatively in patients with benign prostatic hypertrophy: estimation of the urethral pressure/flow relation and urethral elasticity. *Neurourol Urodyn* 1991;10:139-67.
  19. Höfner K, Kramer AEJL, Tan HK, Krah H, Jonas U. CHES classification of bladder-outflow obstruction. A consequence in the discussion of current concepts. *World J Urol* 1995;13:59-64.
  20. Abrams P. Bladder outlet obstruction index, bladder contractility index and bladder voiding efficiency: three simple indices to define bladder voiding function. *BJU International* 1999;84:14-5.

#### **CORRESPONDENCIA**

Dr. Juan Pablo Valdevenito Sepúlveda  
Servicio Urología  
Hospital Clínico Universidad de Chile  
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago  
Fono: 978 8503  
Celular: 09-3312655  
Email: [jpvaldevenito@redclinicauchile.cl](mailto:jpvaldevenito@redclinicauchile.cl)

