

# Tema 10

## Diagnóstico urodinámico

JUAN MANUEL TARACENA LAFUENTE (\*); DAVID MANUEL CASTRO DÍAZ (\*\*)

(\* **Servicio de Urología.**

(\*\* **Universidad de La Laguna.**

**Hospital Universitario de Canarias. La Laguna (Santa Cruz de Tenerife).**

### Introducción

---

Dentro del diagnóstico de las disfunciones miccionales, y particularmente de la incontinencia urinaria, el estudio urodinámico se perfila como una herramienta fundamental<sup>(1)</sup>.

La evaluación urodinámica debe ir precedida, en todos los casos, de una valoración previa consistente en una anamnesis, una exploración física y unas pruebas complementarias<sup>(2)</sup>.

- *Anamnesis*: antecedentes personales, enfermedad actual (dirigida a recoger el tipo de incontinencia y los síntomas acompañantes), situación socio-familiar y laboral, actividad sexual.
- *Exploración física*: evidencia objetiva de la pérdida de orina, exploración abdomino-pélvica y genital, test de Bonney, medición de orina residual, exploración neurológica del periné.
- *Pruebas complementarias*: sedimento de orina, urocultivo, citología urinaria, bioquímica básica, baciloscopia de orina, CUMS, ecografía urológica, uretrocistoscopia.

Conviene también cumplimentar un *diario miccional*, así como realizar la *prueba de la compresa* (se cuantifican las pérdidas pesando la compresa).

Gracias a los datos preliminares proporcionados por la anamnesis, la exploración y las pruebas básicas, llegamos a un diagnóstico de presunción de incontinencia. Mediante el **estudio urodinámico**, conseguimos un diagnóstico específico del tipo de incontinencia, para de este modo instaurar un tratamiento adecuado<sup>(3)</sup>.

La valoración urodinámica comprende el estudio de la función/disfunción del almacenamiento y evacuación de las vías urinarias inferiores. Se debe valorar urodinámicamente el ciclo miccional

completo, representado por la función del músculo detrusor vesical y la uretra<sup>(4)</sup>. Durante la fase de llenado (almacenamiento), el músculo detrusor no debe contraerse y la uretra debe estar cerrada.

La *incontinencia urinaria*, que es la pérdida involuntaria de orina por la uretra, es esencialmente una alteración de la fase de llenado<sup>(5)</sup>. Pero en ocasiones puede ser debida a una alteración de la fase de vaciado, como ocurre en los obstruidos crónicos o en la disinergia detrusor-esfinteriana.

La sistemática de trabajo debe ser ordenada. Se debe comenzar con las pruebas más sencillas y menos invasivas, y los análisis más sofisticados deben realizarse cuando las pruebas simples no son suficientes para establecer un diagnóstico e iniciar un tratamiento específico<sup>(6)</sup>.

Las pruebas urodinámicas realizadas habitualmente, en orden creciente de complejidad, son las siguientes<sup>(7, 8)</sup>:

- 1. Flujiometría urinaria (uroflujiometría).**
- 2. Cistomanometría.**
- 3. Estudios de presión-flujo.**
- 4. Perfil de presiones uretrales.**
- 5. Electromiografía.**
- 6. Videourodinamia.**

Es fundamental que las pruebas urodinámicas reproduzcan los síntomas que presenta el paciente<sup>(9)</sup>. En este sentido, hay que tener presentes las siguientes consideraciones:

- Un estudio que no reproduce los síntomas del paciente no es diagnóstico.
- La falta de registro de una anomalía no descarta su presencia.
- No todas las anomalías detectadas tienen importancia clínica<sup>(10)</sup>.

### Flujiometría urinaria (uroflujiometría)

---

Es la prueba urodinámica básica. Determina, de forma no invasiva, las características del flujo urinario durante la fase de vaciado miccional<sup>(11)</sup>. Está influida por tres variables: presión del detrusor, permeabilidad uretral y relajación del esfínter.

Su aplicación más frecuente es en el diagnóstico de la obstrucción infravesical. No obstante, se emplea también de manera sistemática como primer estudio urodinámico en la valoración de todos los pacientes que consultan por trastornos miccionales e incontinencia urinaria de cualquier tipo.

Valora fundamentalmente la *fase de vaciado* <sup>(12)</sup>. Sin embargo, de ella pueden obtenerse datos indirectos de la fase de llenado.

La uroflujometría mide el flujo de orina evacuado por la uretra durante la micción. Dicho flujo es consecuencia de la interacción entre la contracción del detrusor y la resistencia causada por la uretra.

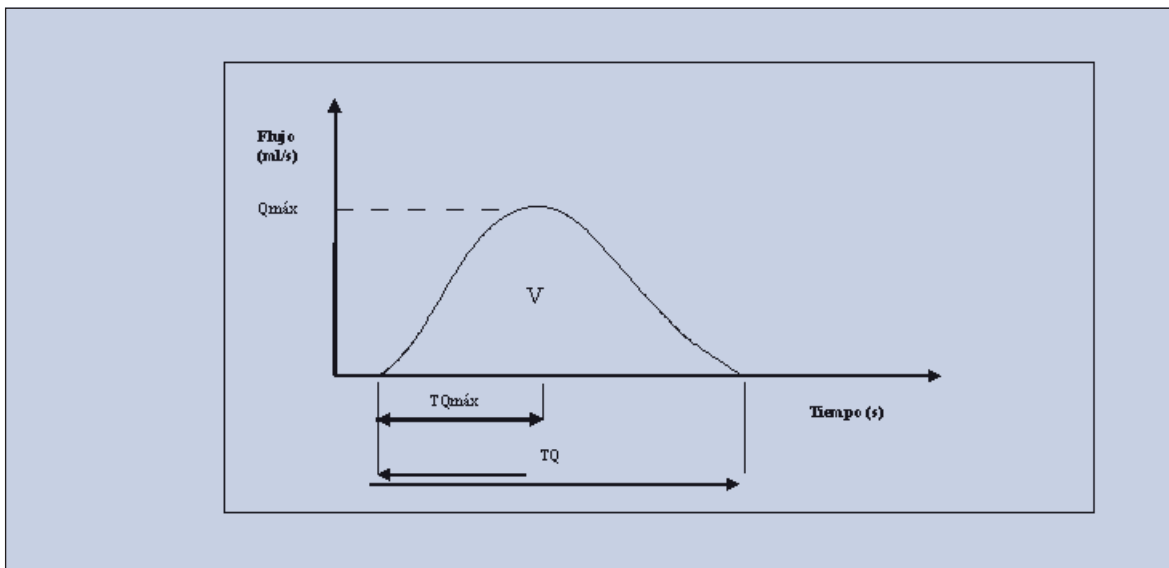
El *flujo* es el *volumen de orina (mililitros)* evacuado en la unidad de *tiempo (segundos)*. Se mide en *ml/s*.

El ambiente debe ser cómodo y en solitario, así como íntimo para el paciente. Este debe tener un deseo normal de orinar. El varón realizará la flujometría en bipedestación y la mujer sentada. Es decir, esta prueba debe realizarse en las máximas condiciones de normalidad, como si el paciente estuviera en su domicilio.

## Parámetros flujométricos

Los parámetros valorados por la uroflujometría, según la nomenclatura de la *International Continence Society (ICS)*, son los siguientes (Figura 1):

- *Flujo máximo* ( $Q_{\text{máx}}$ ): se define como el valor máximo del flujo alcanzado durante la micción.
- *Volumen miccional* ( $V$ ): es el volumen total evacuado por la uretra durante la micción.



**Figura 1: Morfología de la curva en una uroflujometría normal.** El área bajo la curva se corresponde con el volumen miccional ( $V$ ).

- El *volumen miccional* más el *residuo postmiccional* constituyen el *volumen vesical total*.
- *Tiempo de flujo* (TQ): es el tiempo durante el cual hay flujo urinario.
- *Tiempo de vaciado*: es el tiempo total de la micción, incluyendo las pausas si el flujo es discontinuo. Cuando el flujo es continuo, su valor es idéntico al del tiempo de flujo.
- *Flujo medio* ( $Q_{ave}$ ): supone el resultado de dividir el *volumen miccional* entre el *tiempo de flujo* (ml/s).
- *Tiempo de flujo máximo* ( $TQ_{m\acute{a}x}$ ): es el tiempo que transcurre hasta alcanzar el *flujo máximo*.
- *Volumen a flujo máximo*: constituye el volumen de orina evacuado hasta que se alcanza el *flujo máximo*.

El  $Q_{m\acute{a}x}$  está influenciado por la edad y el sexo. Las mujeres normales tienen flujos más altos, para un volumen evacuado dado, que los hombres de edad similar. Es probable que se relacione con una menor resistencia del tracto de salida. Los valores normales para el  $Q_{m\acute{a}x}$  se presentan en la Tabla I.

El  $Q_{m\acute{a}x}$  está también muy influenciado por el volumen miccional evacuado. En general, se acepta que los volúmenes evacuados por debajo de 150 ml generan patrones de flujo y parámetros imprecisos. Con volúmenes mayores de 150 ml, se alarga el músculo detrusor y se consigue un óptimo rendimiento. Sin embargo, por encima de 400 ml su eficacia disminuye, siendo menores las cifras del  $Q_{m\acute{a}x}$ .

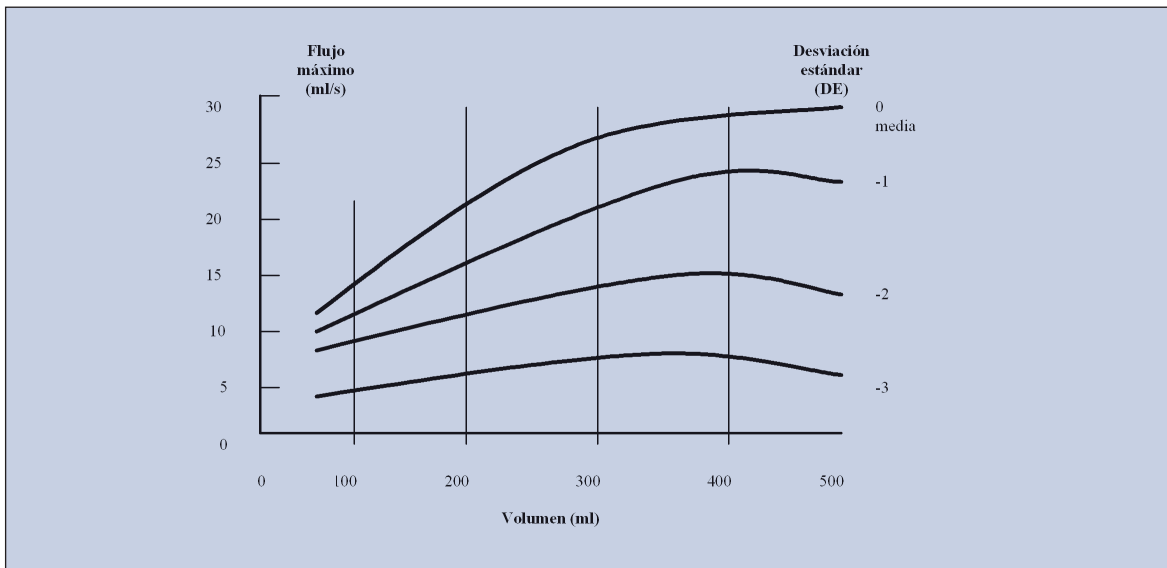
Debido a estas variaciones individuales de los flujos, conviene realizar al menos dos uroflujometrías en el mismo paciente. No debemos basarnos nunca en una sola flujometría para tomar decisiones terapéuticas.

Para eliminar la influencia del volumen miccional sobre el flujo, se emplea el *nomograma de Siroky*. Relaciona los valores del flujo según el volumen miccional, evaluándose la desviación estándar respecto a la media (Figura 2). Este nomograma está validado solamente para varones<sup>(13)</sup>.

El  $Q_{m\acute{a}x}$  se relaciona con la presencia o no de obstrucción al flujo miccional<sup>(14)</sup>. Valores de flujo máximo por debajo de 10-12 ml/s se relacionan con una elevada probabilidad de presencia de obstrucción infravesical. Los flujos comprendidos entre 12 y 15 ml/s se corresponden con una menor

**Tabla 1. Valores normales de la uroflujometría según la edad y el sexo**

Sexo	Edad (años)	Flujo máximo (ml/s)
Varones	< 40	> 22
	40-60	> 18
	> 60	>13
Mujeres	< 50	> 25
	> 50	> 18



**Figura 2:** Nomograma de Siroky.

probabilidad de obstrucción. En cambio, con valores superiores a 15 ml/s, la probabilidad de obstrucción es muy baja.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que se puede conseguir un flujo normal en presencia de obstrucción, gracias al incremento de la presión del detrusor. Y viceversa, también puede existir un flujo bajo ( $Q_{\text{máx}} < 10$  ml/s) en ausencia de obstrucción, debido a una hipocontractilidad vesical. Es por ello que sólo se puede hacer una correcta evaluación urodinámica del tracto urinario inferior mediante los estudios simultáneos de *presión-flujo* (véase más adelante).

Existen diversos métodos de recogida del flujo, según los diferentes aparatos:

1. Medición de peso: miden el peso de la orina recogida.
2. Dispositivo electrónico: la capacitancia eléctrica se modifica con el volumen y el flujo.
3. Disco rotatorio: la orina cae en el disco y la potencia requerida para mantenerlo girando constantemente es proporcional a la tasa de flujo.

## Patrones de uroflujometría

La morfología de la curva es un importante parámetro a valorar a la hora de interpretar los hallazgos flujométricos. En los diferentes trazados, el área bajo la curva se corresponde con el volumen miccional.

1. *Curva normal* (Figura 3):

Tiene la forma de la típica campana de Gauss, que varía según el volumen miccional. El  $Q_{\text{máx}}$  se alcanza en el primer 30% del trazado. La fase final de la curva tiene un descenso rápido.

2. *Trazado obstructivo* (Figura 4):

El  $Q_{\text{máx}}$  está disminuido y el TQ prolongado. El  $TQ_{\text{máx}}$  también está aumentado.

Cabe diferenciar dos patrones obstructivos:

a) *Obstrucción compresiva* (elástica y distensible, típica de la hiperplasia prostática benigna): trazado alargado y bajo, aunque con cierta forma de campana.

b) *Obstrucción constrictiva* (rígida, típica de la estenosis uretral): trazado en forma de meseta.

3. *Trazado sugestivo de prensa abdominal (Valsalva)*: frecuentes ascensos y descensos afilados de la curva.

4. *Trazado sugestivo de detrusor hipoactivo*: trazado simétrico, con flujo máximo bajo.

Su confirmación necesitará un estudio presión-flujo.

5. *Superflujo*: flujo muy elevado en un breve periodo de tiempo. Es típico de mujeres.

6. *Artefactos*: movimientos, exprimir el pene, orinar parcialmente fuera, patadas al flujómetro, etc.

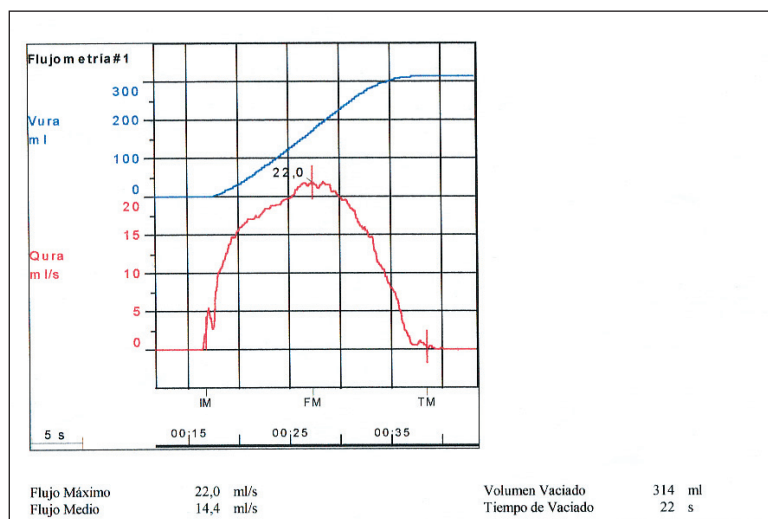
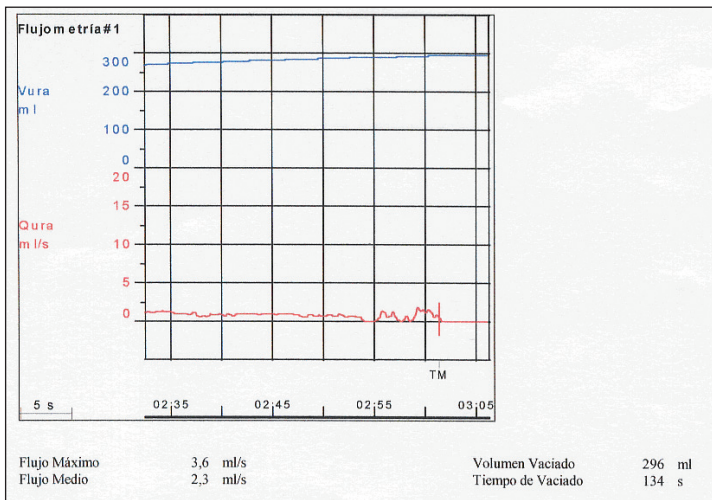


Figura 3: Uroflujometría. Curva normal.



**Figura 4:** Uroflujometría. Trazado obstructivo.

El principal artefacto es el debido a un volumen miccional insuficiente (<150 ml) o demasiado elevado (>400 ml).

## Cistomanometría

Es la exploración urodinámica consistente en el registro simultáneo de la presión vesical y la presión abdominal durante la fase de llenado vesical<sup>(15)</sup>. Es considerada la pieza fundamental de la evaluación urodinámica. Habitualmente se realiza también un registro de electromiograma de forma simultánea.

Relaciona los cambios de presión en la fase de llenado vesical con el aumento de volumen<sup>(16)</sup> (concepto de *distensibilidad*, ver más adelante).

La medición de la presión vesical se hace mediante un catéter intravesical tipo transductor de agua, que conduce la presión de una columna de líquido. Se utiliza un catéter vesical de 8 a 12 Charrière (habitualmente de 9 Ch) provisto de dos canales: uno para el llenado vesical y otro para la medición de la presión.

El medio de llenado vesical puede ser gaseoso o líquido. La cistomanometría gaseosa (CO<sub>2</sub>) es más rápida e higiénica si hay incontinencia. Sin embargo, este gas cuando está disuelto forma ácido carbónico que puede irritar la vejiga.

Habitualmente se utiliza un medio líquido: suero salino fisiológico o agua bidestilada estéril, a temperatura ambiente. Solamente en casos de videourodinamia se usará contraste radiológico.

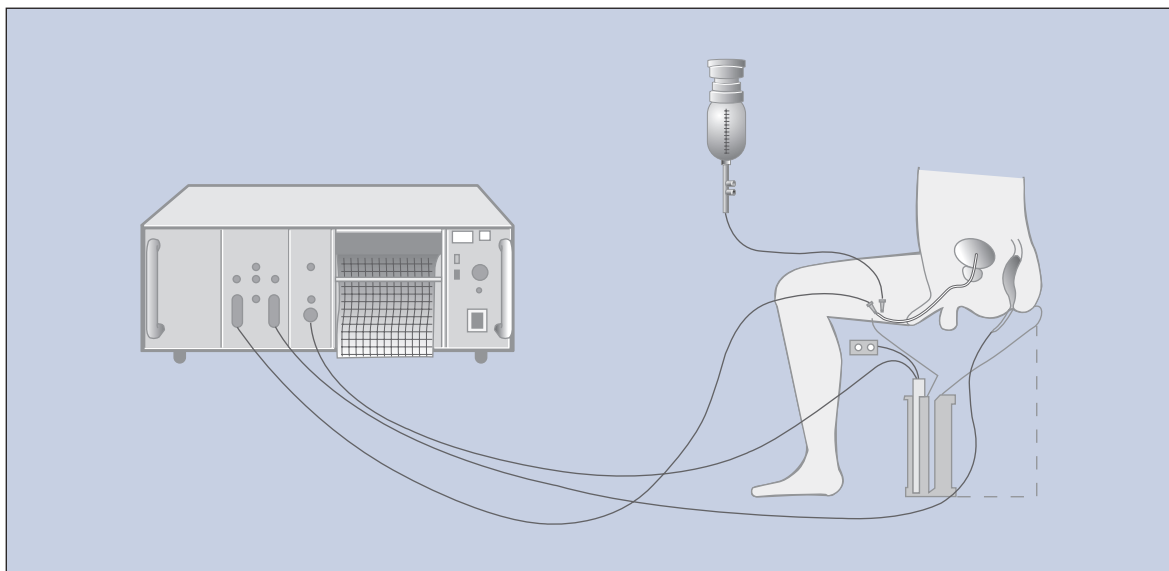
La velocidad de llenado puede ser: lenta (llenado "fisiológico" a  $< 10$  ml/min), intermedia (10-100 ml/min) o rápida ( $>100$  ml/min).

La velocidad de llenado seleccionada en cierto modo está determinada por la población que se va a estudiar, pero las infusiones más rápidas de líquidos pueden provocar contracciones vesicales involuntarias, o bien ofrecer el aspecto de una distensibilidad reducida. Esto es particularmente relevante en caso de vejigas neurogénicas o niños con hiperactividad vesical conocida, en los que pueden ser necesarias velocidades de llenado más lentas.

Es fundamental un correcto purgado del catéter vesical, eliminando las burbujas de aire, así como colocarlo a cero a nivel del borde superior de la sínfisis del pubis (Figura 5). Antes de colocar el catéter-transductor vesical, se debe colocar otro catéter previo para medir el residuo postmiccional. Todas estas maniobras deben hacerse de forma aséptica.

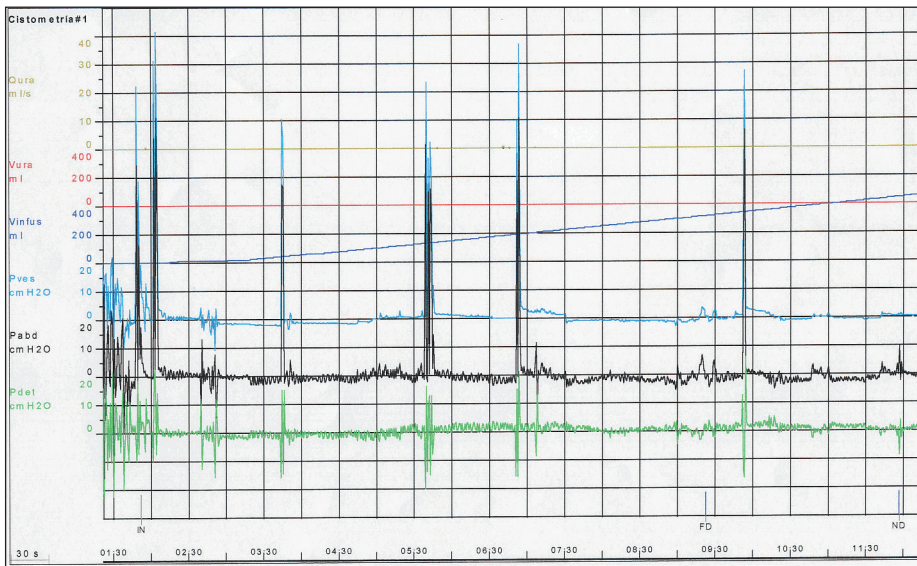
La sonda rectal es un transductor de presión dentro de la cavidad del recto, y que se corresponde con el registro de la presión abdominal<sup>(17)</sup>. Dicho registro permite saber si los cambios de presión vesical son debidos únicamente a contracciones del detrusor o también a actividad voluntaria de la musculatura abdominal.

En las cistomanometrías habituales, la posición de las mujeres suele ser sentada y la de los varones de pie o sentados.



**Figura 5:** Esquema de las conexiones en una cistomanometría.





**Figura 6: Cistomanometría normal. Detrusor estable.** No existen contracciones involuntarias del detrusor durante la fase de llenado vesical.

En su realización hay que valorar los siguientes parámetros subjetivos:

- Primera sensación de llenado.
- Primer deseo miccional: puede diferirse voluntariamente. Suele aparecer en torno a los 200 ml.
- Deseo miccional fuerte: suele indicar la capacidad vesical máxima.
- Urgencia miccional: es el deseo de apremio urinario.
- Dolor: siempre es anormal, tanto durante el llenado como durante la micción.

## Registro de presiones

En la cistomanometría se registran las siguientes presiones (Figura 6):

- *Presión vesical* (transductor intravesical): presión total en el interior de la vejiga.
- *Presión abdominal* (transductor rectal): presión alrededor de la vejiga.
- *Presión del detrusor* o *presión sustraída*: se calcula restando la presión abdominal de la presión vesical.

$$P_{det} = P_{ves} - P_{abd}$$

Dicha sustracción es realizada de forma automática por el equipo. La *presión del detrusor* es el componente de la presión vesical creado por las fuerzas activas y pasivas de la pared vesical.

La tos y los cambios de postura son estímulos muy importantes para objetivar inestabilidades vesicales. En condiciones normales, no suelen existir contracciones involuntarias del detrusor a pesar de la provocación mediante estos estímulos. Esta situación se define como *detrusor estable*<sup>(18)</sup>.

## Acomodación vesical

---

La *acomodación vesical*, también denominada *distensibilidad* o *compliance* ( $C$ ), se define como el cambio en la presión vesical para un cambio dado en el volumen.

Se calcula al dividir el incremento de volumen ( $dV$ ) entre el aumento de presión del detrusor ( $dP_{det}$ ) asociado con aquel incremento. Se expresa en ml/cmH<sub>2</sub>O.

$$C = dV/dP_{det}$$

En condiciones normales, la vejiga muestra una buena acomodación. Es decir, incrementos importantes de volumen se traducen en aumentos pequeños de presión, a pesar de un llenado rápido. Para un volumen vesical de 300-500 ml de repleción, la acomodación normal se sitúa en torno a 30-50 ml/cmH<sub>2</sub>O.

Se considera *hipoacomodación*, es decir, disminución de la distensibilidad vesical, valores por debajo de 15-20 ml/cmH<sub>2</sub>O. Traduce una rápida elevación de la presión para bajos aumentos de volumen.

## Contracciones no inhibidas del detrusor

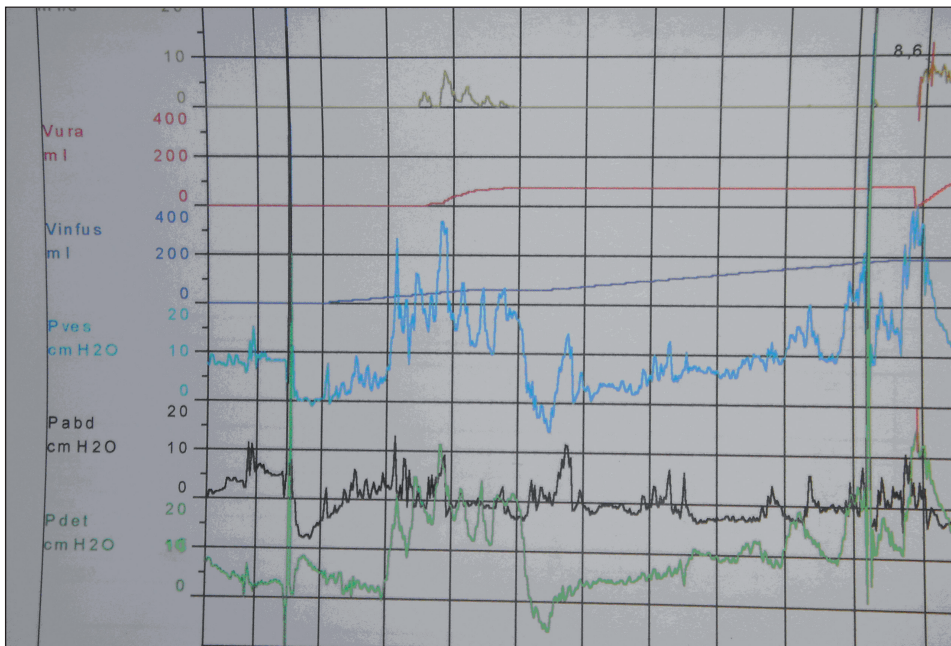
---

Durante la fase de llenado vesical no deben producirse contracciones del detrusor, en condiciones normales. Cualquier elevación de la  $P_{det}$ , que ocurra de forma espontánea o tras maniobra de provocación (tos o cambio postural), se denomina *contracción no inhibida (CNI)*. Se trata de una contracción involuntaria del detrusor<sup>(19)</sup>.

Históricamente, se necesitaba una elevación de la  $P_{det}$  como mínimo de 15 cmH<sub>2</sub>O para diagnosticar *CNI*, pero actualmente cualquier elevación involuntaria de la  $P_{det}$  que se asocie con urgencia miccional se califica como *CNI*.

Se denomina detrusor hiperactivo (Figura 7) a aquel detrusor que se contrae, ya sea de manera espontánea o con maniobras de provocación durante la cistomanometría, mientras el paciente intenta inhibir la micción.

Existen dos tipos de *hiperactividad*:



**Figura 7: Cistomanometría. Hiperactividad vesical.** Durante el llenado vesical, podemos observar contracciones involuntarias del detrusor ( $P_{det} > 15 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) que cursan con fugas de orina. En este trazado, los aumentos de la  $P_{det}$  se acompañan de aumentos proporcionales de la  $P_{ves}$ . Sin embargo, coincidiendo con estas contracciones vesicales, la  $P_{abd}$  no se modifica.

- a) *Hiperactividad neurogénica del detrusor* (anteriormente denominada hiperreflexia del detrusor)<sup>(20, 21)</sup>: cuando hay evidencia objetiva de una enfermedad neurológica (lesión medular, accidente cerebrovascular, enfermedad desmielinizante, etc). La contracción involuntaria durante el llenado es debida a alteraciones de los mecanismos de control nervioso.
- b) *Hiperactividad idiopática del detrusor* (anteriormente denominada inestabilidad del detrusor o *vejiga inestable*)<sup>(22)</sup>: la presencia de *contracciones no inhibidas* no se asocia a alteraciones neurológicas, sino que es de etiología desconocida.

Sin embargo, la ausencia de inestabilidad documentada en una cistomanometría no descarta su presencia. Hasta un 40% de las personas con incontinencia urinaria de urgencia no muestran inestabilidad vesical en una cistomanometría.

El concepto de *detrusor hipoactivo* no debe introducirse en la fase de llenado, ya que es un término que hace referencia a la fase de vaciado, y a la capacidad del detrusor de contraerse para conseguir el vaciado vesical. Cuando la hipoactividad es debida a alteración neurológica, se denomina *detrusor arrefléctico*.

## Indicaciones de la cistomanometría

---

Es la prueba urodinámica fundamental para los pacientes incontinentes. Debe indicarse su realización ante cualquier proceso patológico que pueda afectar a la fase de llenado vesical.

Sin embargo, no es diagnóstica por sí misma, sino que debe asociarse a una anamnesis, exploración física y otras pruebas complementarias.

La cistomanometría está indicada en los siguientes procesos:

- Incontinencia urinaria, de urgencia y de esfuerzo.
- Obstrucción infravesical, para valorar la vejiga en la fase de vaciado.
- Disfunciones neurógenas.
- Infección urinaria crónica o recidivante.
- Sospecha de cistopatía crónica.
- Reflujo vesicoureteral.
- Enuresis nocturna resistente al tratamiento.
- Estudio de la repercusión de enfermedades sistémicas (como la diabetes mellitus) sobre la dinámica miccional.
- Estudio de la repercusión sobre la dinámica miccional en pacientes sometidos a cirugía pélvica.
- En pacientes portadores de neovejigas.
- Valoración de tratamientos antimuscarínicos.

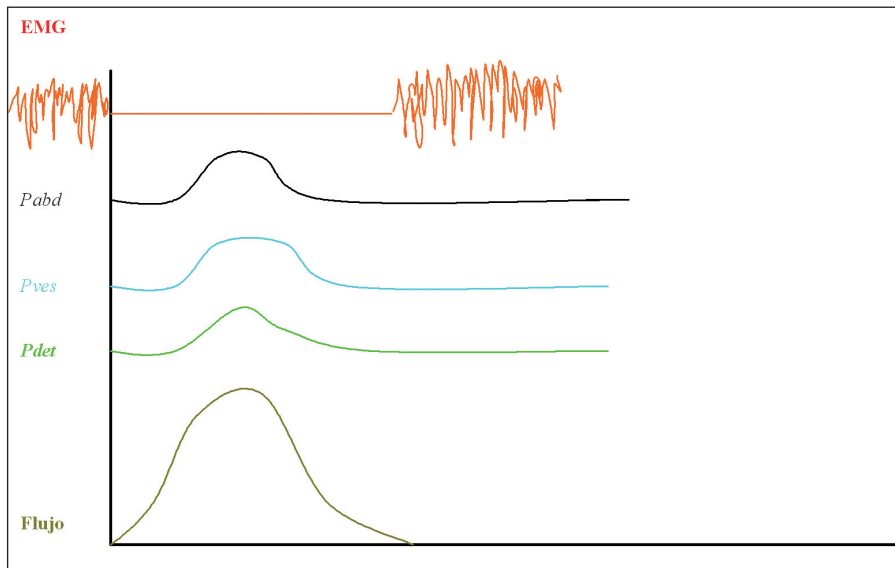
## Estudios de presión-flujo

---

Constituyen las pruebas urodinámicas que miden simultáneamente la *presión vesical* y el *flujo miccional* durante la fase de vaciado<sup>(23)</sup>.

Su objetivo es valorar la existencia o no de obstrucción infravesical, así como diferenciarla de la disminución de la contractilidad del detrusor. Valora el *flujo miccional* y la *presión vesical* ejercida para obtener ese flujo.

Lo ideal es disponer de un equipo de urodinamia que registre simultáneamente el *flujo*, y las *presiones vesical, abdominal y sustraída (presión del detrusor)*<sup>(24)</sup>.



**Figura 8: Estudio de presión-flujo. Esquema.** Mide simultáneamente la presión vesical y el flujo miccional durante la fase de llenado.

Opcionalmente puede sumarse la medición de la actividad electromiográfica del esfínter estriado mediante electrodos de superficie (Figura 8). En pacientes con patología neurológica, es interesante observar la relación entre la contracción del detrusor y la actividad electromiográfica del esfínter estriado de la uretra. En la micción normal, hay una potente contracción del detrusor, simultánea a un cese de la actividad eléctrica del esfínter. Por tanto, la presencia o incremento de dicha actividad durante la micción es patológica, y se denomina *disinergia detrusor-esfinteriana* (véase más adelante).

## Estudio normal

Al comenzar la fase de vaciado vesical normal, se produce un aumento progresivo de la presión vesical, acompañado de un incremento del flujo <sup>(25)</sup>.

La presión vesical en un estudio normal en un varón es de 40-50 cmH<sub>2</sub>O. Si realizamos un electromiograma simultáneo, observamos ausencia completa de actividad en la fase de vaciado.

En los estudios realizados a mujeres es frecuente encontrar una escasa o ausente contractilidad del detrusor en la fase de vaciado que puede corresponderse a un flujo normal o incluso alto, y ello no debe considerarse patológico.

Los elementos necesarios para los estudios presión-flujo son los mismos que los usados para la cistomanometría. La diferencia fundamental es que esta última evalúa la fase de llenado, mientras que los estudios de presión-flujo valoran la fase de vaciado.

## Indicaciones de los estudios de presión-flujo

---

En condiciones normales, deben poder distinguir entre pacientes con un bajo flujo máximo secundario a obstrucción, de aquellos cuyo flujo máximo bajo es resultado de una contractilidad disminuida<sup>(26)</sup>. Estos estudios también pueden ayudar a identificar a los pacientes con una obstrucción de alta presión y velocidades de flujo normales.

Las situaciones más habituales que podemos encontrar son la *obstrucción infravesical* y el *detrusor hipoactivo*.

### a) Obstrucción infravesical

Es sugerida por un estudio en el que el flujo es bajo a pasar de una contracción del detrusor de una fuerza, duración y velocidad suficientes. Desde el punto de vista urodinámico, se define obstrucción infravesical como la presencia de un flujo bajo (< 15 ml/s, y sobre todo < 10 ml/s) con presiones del detrusor altas (> 40 cmH<sub>2</sub>O).

No obstante, de forma aislada, los estudios presión-flujo no pueden identificar la localización de la obstrucción. Cuando se combinan con pruebas radiológicas o con un estudio electromiográfico del esfínter, sí es posible determinar el lugar de la obstrucción.

### b) Detrusor hipoactivo

Un flujo máximo bajo sin más no es diagnóstico de obstrucción del tracto de salida vesical. El 25-30% de los pacientes con bajos flujos tienen hipocontractilidad del detrusor como problema principal. De igual modo, hay un 7% de pacientes con obstrucción sintomática que tienen un flujo máximo normal (> 15 ml/s).

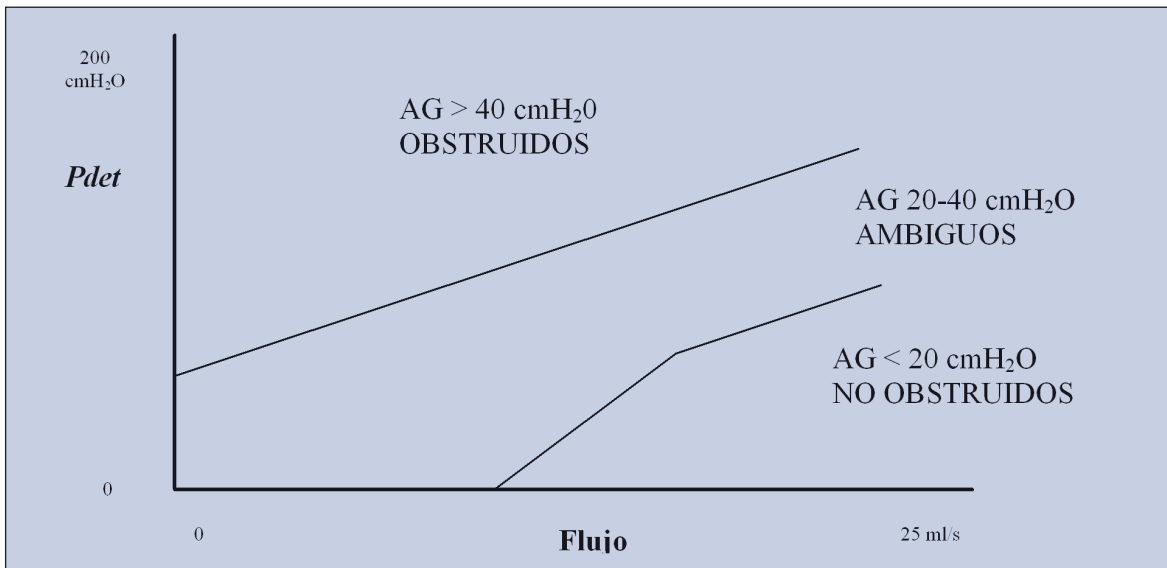
El detrusor hipoactivo hace referencia a la presencia de una  $P_{det} < 40$  cmH<sub>2</sub>O con un flujo miccional bajo. Esta escasa contractilidad del detrusor puede ser de causa neurogénica o bien por una descompensación biogénica causada por una sobredistensión, envejecimiento o reemplazo colágeno del músculo detrusor.

Ahora bien, la presencia en un momento dado de un detrusor hipoactivo en un varón puede estar relacionada con la claudicación de éste ante una obstrucción infravesical previa, circunstancia que debe ser interpretada con cautela<sup>(27)</sup>.

## Nomograma de Abrams-Griffiths

---

Se basa en la observación de hombres sintomáticos sometidos a los estudios presión-flujo. Comprende tres regiones que dividen los *obstruidos*, de los *ambiguos*, y de los *no obstruidos*. Basán-



**Figura 9: Nomograma de Abrams-Griffiths.** Número de Abrams-Griffiths ( $AG = P_{det Q_{m\acute{a}x}} - 2 Q_{m\acute{a}x}$ )

dose en las mediciones del  $Q_{m\acute{a}x}$  (flujo máximo) y de la  $P_{det Q_{m\acute{a}x}}$  (presión del detrusor en el momento del flujo máximo) a partir de los estudios de presión-flujo, se clasifican a los pacientes (Figura 9).

El grado de obstrucción se determina mediante una fórmula:

$$AG = P_{det Q_{m\acute{a}x}} - 2Q_{m\acute{a}x}$$

El número de Abrams-Griffiths ( $AG$ ) proporciona una variable que permite evaluar el grado de obstrucción antes y después del tratamiento

## Perfil de presiones uretrales

La perfilometría de la presión uretral es el registro de la presión intraluminal a lo largo de la longitud de la uretra<sup>(28)</sup>. Mide la presión en cada punto de la uretra del paciente, así como la transmisión de la presión abdominal a la uretra. Sin embargo, es probablemente el estudio urodinámico que suscita mayor controversia.

- a) El perfil uretral puede medirse fundamentalmente en la *fase de llenado vesical*, para evaluar la competencia del sistema esfinteriano. Puede valorarse de dos formas:



1. *Perfil en reposo*: con la uretra en reposo durante el llenado, la retirada del transductor a una velocidad constante permite hacer un mapa de la presión que se mide a lo largo de toda la uretra.
2. *Perfil dinámico*: durante la retirada del transductor, el paciente provocará aumentos de presión vesical mediante maniobra de Valsalva o la tos, y se valorará la presión de cierre uretral.

Este perfil dinámico ofrece mayor información que el perfil uretral en reposo. Su indicación principal es valorar la competencia esfinteriana en el llenado vesical, como parte fundamental del estudio de la incontinencia urinaria de esfuerzo<sup>29</sup>.

- b) El perfil uretral también puede medirse en la *fase de vaciado vesical*, con el fin de valorar directamente la presencia de una obstrucción infravesical. Sin embargo, no es habitual el empleo del perfil en esta fase.

## Técnica

Para la perfilometría uretral, se necesita medir la presión vesical y la presión uretral de forma simultánea, mediante catéteres-transductores específicos entre 4 y 10 Ch.

Una vez conseguido un mínimo llenado vesical (aproximadamente 100 ml) y tras comprobar la situación del catéter mediante la tos, iniciamos la retirada de éste a una velocidad constante de entre 1 y 5 mm/s. Durante el perfil uretral, se mantiene la perfusión entre 1 y 2 ml/min.

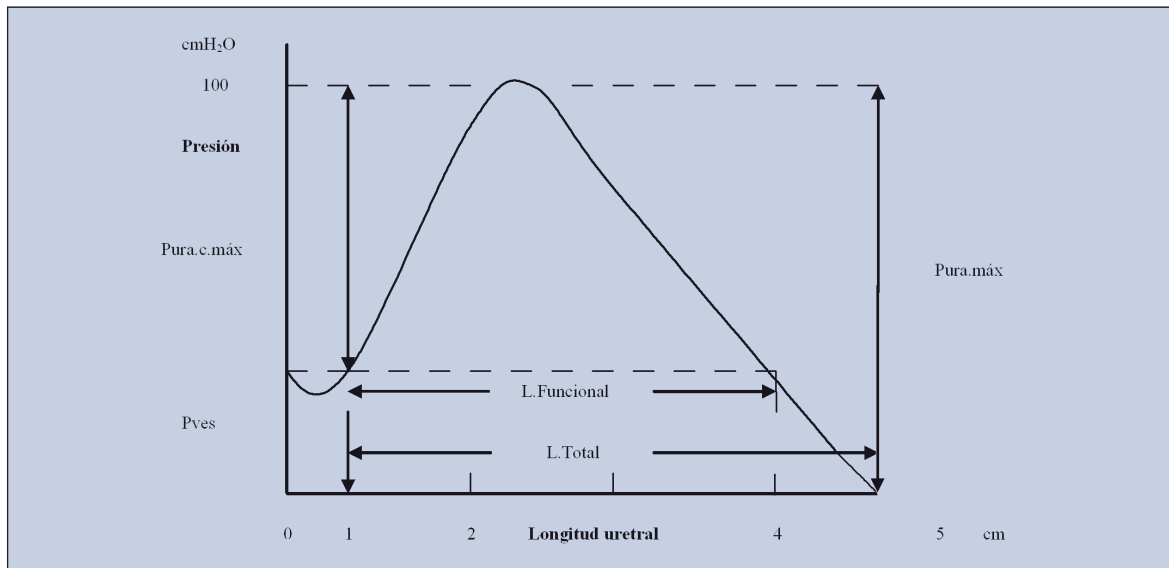
## Perfil uretral en reposo (presión uretral estática)

Esta prueba obtiene un mapa de presiones en toda la uretra, medidas en reposo durante la fase de llenado<sup>(30)</sup>:

- *Presión uretral máxima* ( $P_{ura.máx}$ ): es la máxima presión uretral recogida en el perfil.
- *Presión uretral de cierre máxima* ( $P_{ura. c. máx}$ )<sup>(31)</sup>: es la diferencia entre la presión uretral máxima y la presión intravesical.
- *Presión vesical* ( $P_{ves}$ ): es la presión existente en la vejiga al iniciar la perfilometría.
- *Longitud funcional de la uretra (LF)*: longitud uretral a lo largo de la cual la presión uretral supera a la presión vesical (Figura 10).

Sin embargo, la perfilometría en reposo es poco sensible y específica. Hay muchas mujeres continentales con una presión de cierre uretral máxima baja, y a la inversa.





**Figura 10:** Perfil estático de presiones uretrales.

### Perfil uretral dinámico

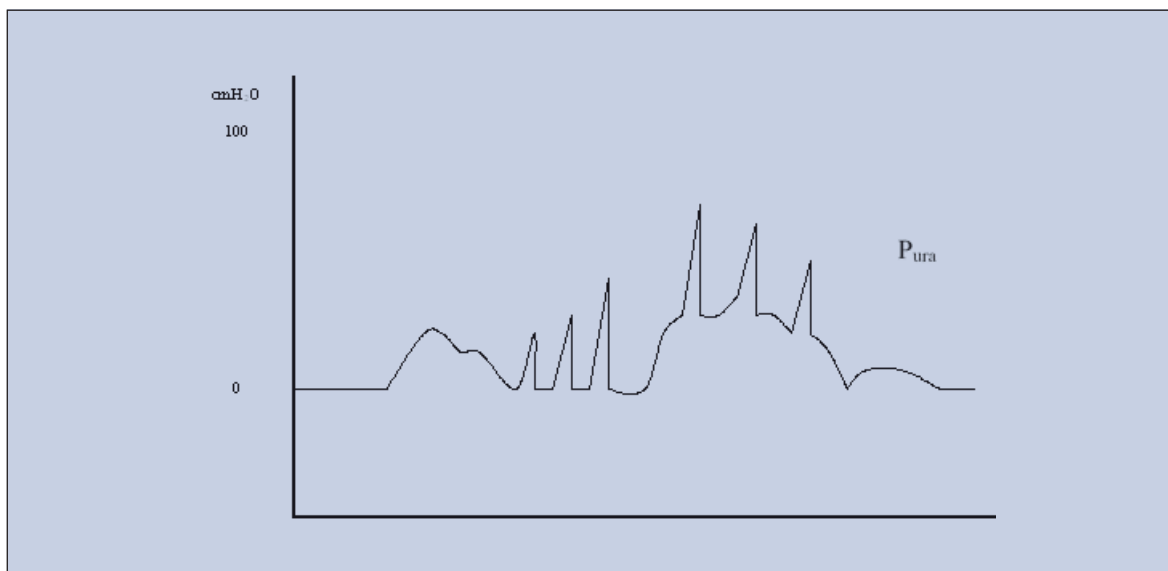
Se realiza durante los períodos de esfuerzo intermitente (tos o maniobra de Valsalva). De manera simultánea, se monitoriza la presión intravesical. En condiciones normales, la porción proximal de la uretra femenina es intraabdominal y las presiones de la tos se transmiten a la uretra proximal, con una presión uretral que excede a la presión intravesical, y se mantiene la continencia.

En presencia de *hipermovilidad de la unión uretro-vesical*, el descenso de la uretra lleva hacia fuera la zona de presión intraabdominal y, por lo tanto, no se produce transmisión de la presión, lo que conduce a un aumento de la presión intravesical sin aumento simultáneo de la presión uretral. Esto ocasiona *incontinencia urinaria de esfuerzo*.

Este tipo de estudios requiere catéteres con dos canales, que permiten medir presión vesical y uretral de forma simultánea.

Los parámetros medidos en el perfil de presiones dinámico son:

- *Presión uretral máxima.*
- *Presión uretral de cierre máxima.*
- *Longitud funcional de la uretral.*
- *Uretra funcional dinámica:* longitud de la uretra en que la presión uretral excede a la presión vesical durante la tos o la maniobra de Valsalva.



**Figura 11:** Perfil dinámico de presiones uretrales.

- *Cociente de transmisión de presión:* incremento de presión en la uretra durante la tos como porcentaje del incremento de presión vesical obtenido simultáneamente.

En general, se consideran normales:  $P_{ura. máx.} > 30 \text{ cmH}_2\text{O}$ , *longitud funcional uretral*  $>$  o igual a 3 cm, y *transmisión de presión*  $> 80\%$  (Figura 11).

Mientras la diferencia entre la presión uretral y la presión vesical esté por encima de cero (presión uretral de cierre máxima positiva), la uretra permanecerá cerrada. Cuando pedimos a la paciente que tosa, si ésta es continente, la presión vesical no superará a la uretral.

Por el contrario, en la paciente con incontinencia de esfuerzo, al pedirle que tosa, la transmisión de la presión abdominal a la uretra será incompleta, de forma que la presión uretral será inferior a la vesical. De esta forma, se produce un presión uretral de cierre máxima negativa, y la uretra no se mantendrá cerrada, produciéndose el escape de orina. Es habitual en las mujeres que este perfil dinámico disminuya con la menopausia, la edad y el número de partos.

En resumen, podríamos decir que en un perfil de presiones uretrales dinámico estaría a favor de incontinencia de esfuerzo la mala transmisión de la presión intraabdominal a la uretra con la tos, el descenso de la presión uretral de cierre y la disminución de la longitud funcional uretral<sup>(32)</sup>.

El trazado de las curvas del perfil uretral es diferente en varones que en mujeres.

### Perfil uretral miccional

---

Puede utilizarse para evaluar la presencia de *obstrucción infravesical*. El paciente orina mientras se le retira el catéter. Durante la micción, la presión vesical y la presión uretral son iguales. Si hay obstrucción uretral, la presión intrauretral distal a la obstrucción es baja, mientras que las presiones en la uretra proximal a la obstrucción y en la vejiga son altas. Por lo tanto, cuando se observa una caída importante de la presión al retirar el catéter, se corresponde con el sitio de la obstrucción.

### Electromiografía

---

La electromiografía (EMG) estudia los potenciales bioeléctricos generados en el mecanismo de la despolarización celular resultante de la estimulación nerviosa de la fibra muscular estriada<sup>(33)</sup>.

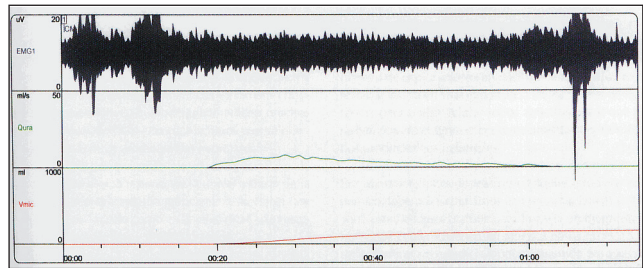
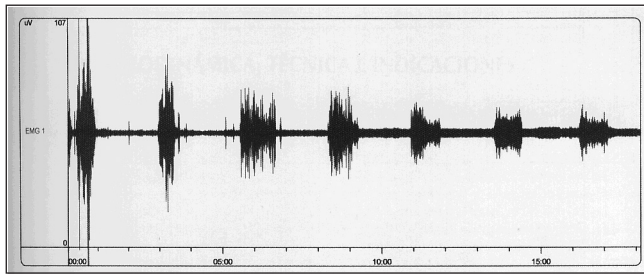
La EMG esfinteriana registra la actividad bioeléctrica del esfínter externo (músculo estriado de la uretra), durante las fases de llenado y vaciado vesical. Dicha actividad es resultante de la inervación somática pudenda vesico-uretral<sup>(34)</sup>.

Desde el punto de vista clínico, la información más importante obtenida de la EMG esfinteriana es saber si existe coordinación o incoordinación entre el esfínter externo uretral y la vejiga (concepto de *disinergia detrusor-esfinteriana*).

La unidad funcional de la EMG es la *unidad motora*, formada por una motoneurona y las fibras musculares estriadas que ésta inerva. Un *potencial de acción* de *unidad motora* registra la despolarización de las fibras musculares resultante de la actividad de la motoneurona. Los potenciales de acción musculares pueden ser detectados por dos tipos de electrodos:

- a) *Electrodos de aguja (profundos)*: se colocan directamente dentro de la masa muscular y visualizan potenciales de acción de unidades motoras individuales. Proporcionan un registro selectivo de la musculatura esfinteriana periuretral y, por tanto, de mayor calidad. Sin embargo, su aplicación presenta una mayor complejidad técnica y son más molestos para el paciente. Por ello, su uso es más restringido.
- b) *Electrodos de superficie*: se aplican sobre un área de piel lo más cercana posible al músculo en estudio. Detectan los potenciales de acción de los grupos de unidades motoras adyacentes que están debajo de esa superficie. Los más empleados son los electrodos cutáneos autoadhesivos, de fácil aplicación. Son los usados habitualmente en la práctica, sobre todo en la urodinamia infantil.

Es habitual colocar los electrodos superficiales lo más próximos posible al esfínter anal. No obstante, es preferible realizar el registro desde el área periuretral. En cualquier caso, hay que ser cau-



**Figura 12: Electromiografía (EMG).** EMG aislada. EMG y flujometría simultáneas, en un caso de micción no coordinada. No se consigue silencio electromiográfico durante el flujo en ningún momento.

tos a la hora de valorar los resultados obtenidos por el empleo de otro método que no sea la punción directa del esfínter estriado <sup>(35)</sup>.

Habitualmente, se usa la EMG de forma sistemática en el contexto de cistomanometrías y en los estudios de presión-flujo, para valorar la actividad del esfínter estriado. La EMG debe ser interpretada conjuntamente con los síntomas del paciente, los hallazgos de la exploración física y el resto de pruebas urodinámicas.

En general, la señal se registra sobre un oscilógrafo de tira o en un ordenador, o bien se amplifica y se registra como un sonido en un monitor de audio (Figura 12).

## Trazado electromiográfico normal

En circunstancias normales, con la vejiga vacía y en reposo, existe silencio electromiográfico.

Si existe integridad funcional de la inervación pudenda, se objetivará un incremento de la actividad EMG durante la contracción voluntaria del esfínter, así como en respuesta al llenado vesical, a la tos y maniobra de Valsalva, y al reflejo bulbo-cavernoso.

- Primero se realiza un test de contracción voluntaria del esfínter externo. Para ello, el paciente deberá realizar una contracción voluntaria máxima de la musculatura perineal.

- Se demuestra una elevación de la actividad EMG con la tos y la maniobra de Valsalva. Ello traduce la contracción esfinteriana para evitar el escape de orina en situaciones de aumento de presión abdominal.
- Más tarde, exploramos el reflejo bulbo-cavernoso. Se demuestra un aumento de la actividad EMG tras la compresión del glande o el clítoris.
- Durante la fase de llenado vesical, existe un incremento gradual de la actividad EMG, que alcanza el máximo justo antes de producirse la micción. Ello supone la contracción refleja del esfínter durante el llenado vesical, como mecanismo para evitar la incontinencia urinaria.
- Por último, se valora la actividad EMG durante la fase de vaciado (micción voluntaria). En condiciones normales, existe una relajación esfinteriana que precede en unos segundos a la contracción del detrusor. Cualquier actividad EMG del esfínter durante la contracción del detrusor en esta fase es anormal, excepto si el paciente está intentando inhibirla voluntariamente.

### Alteraciones electromiográficas

La falta de relajación del esfínter durante la micción es anormal. Cuando ocurre en pacientes con enfermedad neurológica, se denomina *disinergia detrusor-esfinteriana* <sup>(36)</sup>. Ésta consiste en una actividad EMG del esfínter coincidiendo con la contracción involuntaria del detrusor.

Ello traduce una *lesión pudenda de neurona motora superior* (por encima del centro sacro de la micción S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>). Es típico de los pacientes con una lesión de la médula espinal en la que hay una interrupción de las vías espinobulboespinales (que son las que en condiciones normales coordinan el detrusor y el esfínter).

*Lesión pudenda de neurona motora inferior* (lesión localizada en el centro sacro de la micción S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub> y/o en las vías periféricas): existe una pérdida de actividad EMG esfinteriana, tanto voluntaria como refleja.

En ausencia de enfermedad neurológica, no se aplica el término de *disinergia*. Se habla, en cambio, de *hiperactividad del suelo pélvico o micción disfuncional*.

Suele tratarse de un problema conductual, y a veces se observa en niños con disfunción miccional y en mujeres con problemas miccionales. Puede tener una etiología inflamatoria o de dolor pelviano.

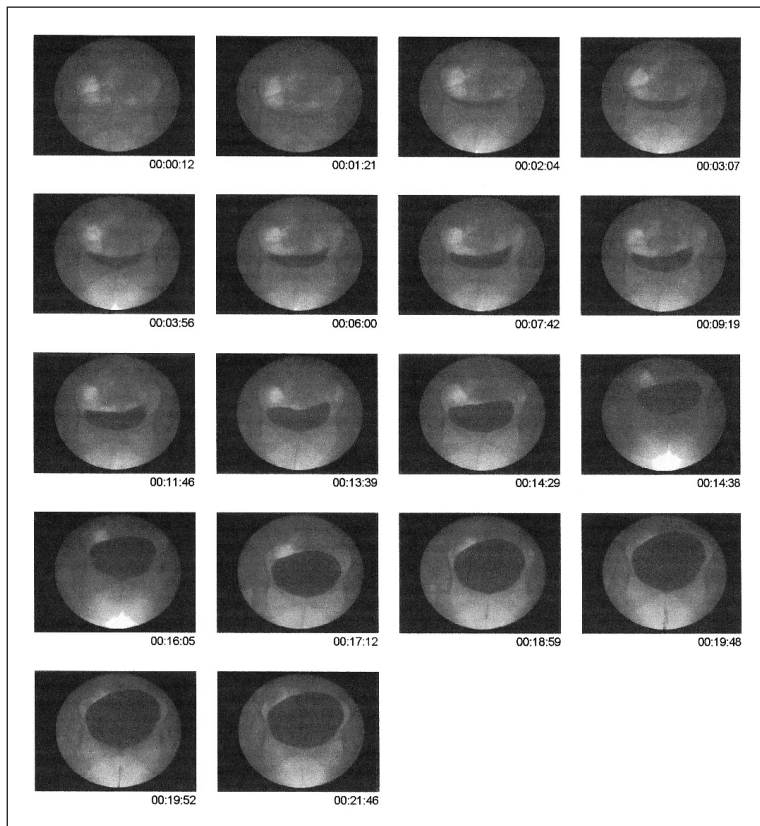
Además, si un paciente tiene una contracción vesical inestable durante la cistomanometría, la respuesta normal del esfínter externo es la de contraerse para intentar evitar la incontinencia. En el estudio EMG, esto tendrá el mismo aspecto que la *disinergia detrusor-esfinteriana*, pero tiene una importancia diferente, porque es un acontecimiento voluntario.

## Videourodinámica

Se trata de una técnica en la cual se muestran de manera simultánea los parámetros urodinámicos antes descritos, con una imagen radioscópica del aparato urinario inferior, y su registro en vídeo<sup>(37)</sup> (Figura 13).

Mediante el uso de contraste radiológico como medio de llenado, permite observar al mismo tiempo las presiones y los datos de registro del estudio urodinámico, y la imagen radiológica<sup>(38)</sup>.

Gracias a la videourodinamia, se posibilita la evaluación simultánea de la estructura y la función de las vías urinarias para establecer un diagnóstico. Permite una mejor interpretación de los datos obtenidos, minimizando el riesgo de falsas interpretaciones debidas a la aparición de artefactos. También ofrece la oportunidad de revisar los estudios realizados todas las veces que sean necesarias, para un correcto diagnóstico.



**Figura 13: Videourodinámica.** Imágenes videourodinámicas de un paciente con vejiga estable. No se objetivan contracciones involuntarias del detrusor durante toda la fase de llenado.

Sin embargo, también tiene inconvenientes: alto coste económico, mayor necesidad de tiempo y esfuerzo, así como personal especializado. Además, implica una irradiación del paciente.

Es evidente que en muchos casos no se necesita realizar un estudio videourodinámico. Se reserva para aclarar aquellos casos que no se han podido diagnosticar correctamente con los estudios urodinámicos habituales. Su uso quedaría relegado, por tanto, a los centros de referencia.

Como variación interesante, conviene destacar el uso de los ultrasonidos como alternativa a la radioscopia convencional. Como ventajas, cabe destacar la no necesidad de usar contrastes radiológicos, así como que constituyen equipos más pequeños y móviles.

### Indicaciones de la videourodinámica

---

a) En la fase de *llenado vesical*, permiten:

- Estudiar la *morfología vesical*.
- Demostrar la existencia de un *reflujo vesico-ureteral pasivo*.
- Valorar la *competencia del cuello vesical* (debe estar cerrado).

b) En la fase de *vaciado*, posibilitan:

- Apreciar el *cuello vesical* (debe estar abierto).
- Demostrar la existencia de *reflujo vesico-ureteral activo*.
- Estudiar la *morfología de la uretra*.

### Hallazgos patológicos

---

a) *Obstrucción del tracto de salida vesical*<sup>(39)</sup>:

La videourodinámica permite determinar no sólo la existencia de obstrucción, sino también la localización de la misma. Esto último no pueden hacerlo los estudios de presión-flujo.

El estudio videourodinámico ayuda a identificar el sitio de la obstrucción en el cuello vesical, la uretra prostática o el mecanismo esfinteriano distal. También es aplicable en mujeres con obstrucción del tracto de salida vesical.

b) *Incontinencia urinaria*:

En presencia de una contracción del detrusor, un cuello vesical abierto es una respuesta normal.

Pero en ausencia de contracción del detrusor, el cuello abierto puede indicar una deficiencia del esfínter externo, causante de una incontinencia de esfuerzo<sup>(40)</sup>.

Además, el examen radioscópico de la mujer incontinente en bipedestación identifica la presencia y el grado de hipermovilidad del cuello vesical, el grado de debilidad de la uretra proximal, y el grado y tipo de cistocele presente<sup>(41)</sup>.

### c) *Disfunción neurogénica vesical:*

Las lesiones en la inervación del tracto urinario inferior afectan fundamentalmente al detrusor y al esfínter externo. Ambas estructuras pueden volverse hipo o hiperactivas.

La videourodinámica combina la evaluación anatómica y funcional del tracto urinario inferior con alteraciones de etiología neurogénica.

### d) *Reflujo vesico-ureteral (RVU):*

En un porcentaje variable según las series, se han demostrado anomalías urodinámicas en el 57% de los niños con RVU<sup>(42)</sup>.

Los estudios videourodinámicos demuestran que los niños con RVU no suelen presentar actividad del detrusor durante la fase de llenado, y que suelen tener una capacidad vesical menor de la esperada para su edad. Generalmente, presentan residuo postmiccional y tienen una pronunciada hiperactividad del esfínter durante la micción<sup>(43)</sup>.

### e) *Patologías asociadas:*

La videourodinámica permite identificar una patología que puede asociarse con una disfunción miccional, como *divertículos*, *fistulas* y *cálculos*.

Aunque la radiología aislada también puede identificar estos procesos, el registro simultáneo de las presiones permite determinar la importancia funcional y tomar decisiones terapéuticas.

## Bibliografía

---

1. Weber AM and Walters MD. Cost-effectiveness of urodynamic testing before surgery for women with pelvic organ prolapse and stress urinary incontinence. *Am J Obstet Gynecol*, 2000; 183:1338.
2. Parekh DJ, Pope JC, Adams MC et al. The use of radiography, urodynamic studies and cystoscopy in the evaluation of voiding dysfunction. *Journal of Urology*, 2001; 165:215.
3. Hyman MJ, Groutz A and Blaivas JG. Detrusor instability in men: correlation of lower urinary tract symptoms with urodynamic findings. *Journal of Urology*, 2001; 166:550.



4. Homma Y, Batista J, Bauer S et al. Urodynamics. En: Incontinence. 2<sup>nd</sup> International Consultation on Incontinence, Edited by P.Abrams, L.Cardozo, S.Khoury et al. Plymouth, United Kingdom, 2002; pp.317.
5. Glazener CM and Lapitan MC. Urodynamic investigations for management of urinary incontinence in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews. Cochrane Library. 2002; CD003195.
6. Lotze PM. A comparison of external transducers and microtransducers in urodynamic studies of female patients. *Curr Urol Rep*, 2005 Sep; 6(5):326-34.
7. Schafer W, Abrams P, Liao L et al. Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry and pressure-flow studies. *Neurourology & Urodynamics*, 2002; 21:261.
8. Brostrom S, Jennum P and Lose G. Short-term reproducibility of cystometry and pressure-flow micturition studies in healthy women. *Neurourology & Urodynamics* 2002; 21:457.
9. Digesu GA, Khullar V, Cardozo L et al. Overactive bladder symptoms: do we need urodynamics? *Neurourology & Urodynamics*, 2003; 22:105.
10. Radley SC, Rosario DJ, Chapple CR et al. Conventional and ambulatory urodynamics findings in women with symptoms suggestive of bladder overactivity. *Journal of Urology*, 2001; 166:2253.
11. Ertberg P, Moller LA and Lose G. A comparison of three methods to evaluate maximum bladder capacity: cystometry, uroflowmetry and a 24-h voiding diary in women with urinary incontinence. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 2003; 82:374.
12. Shaikh N, Abedin S and Docimo SG. Can ultrasonography or uroflowmetry predict which children with voiding dysfunction will have recurrent urinary tract infections? *J Urol*. 2005 Oct; 174(4 Pt 2): 1620-2; discussion 1622.
13. Pernkoff D, Plas E, Lang T, Daha K, Kubin K, Treu T and Pfluger H. Uroflow nomogram for male adolescents. *J Urol*. 2005 Oct; 174(4 Pt 1): 1436-9; discussion 1439.
14. Lemma BE, Taye M, Hawando T and Bakke A. Clinical value of uroflowmetry in selected cases of bladder outlet obstruction. *Ethiop Med J*. 2004 Oct; 42(4): 283-7.
15. Galameau L. Bedside cystometry; a useful diagnostic tool for nurse continence advisors. *Perspectives*, 2003; 27:3.
16. Van Brummen HJ, Heintz AP and Van der Vaart CH. The association between overactive bladder symptoms and objective parameters from bladder diary and filling cystometry. *Neurourology & Urodynamics*, 2004; 23:38.
17. Cucchi A, Siracusano S, Di Benedetto P et al. Urgency of voiding and abdominal pressure transmission in women with mixed urinary incontinence. *Neurourol Urodyn*, 2004; 23:43.
18. Osman T. Stress incontinence surgery for patients presenting with mixed incontinence and a normal cystometrogram. *BJU International*, 2003; 92:964.
19. Blaivas JG, Groutz A and Verhaaren M. Does the method of cystometry affect the incidence of involuntary detrusor contractions?. A prospective randomized study. *Neurourology & Urodynamics*, 2001; 20:141.
20. Hess MJ, Lim L and Yalla SV. Reliability of cystometrically obtained intravesical pressures in patients with neurogenic bladders. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 2002; 25:293.
21. Leclers F, Mourey E, Galas JM, Cormier L and Mangin P. Cystomanometric study of bladder sensation during sacral neuromodulation test. *Prog Urol*, 2005 Apr; 15(2):238-43
22. Oliver S, Fowler C, Mundy CA et al. Measuring the sensations of urge and bladder filling during cystometry in urge incontinence and the effects of neuromodulation. *Neurourology & Urodynamics*, 2003; 22:7.
23. Griffiths CJ, Harding C, Blake C, McIntosh S, Drinnan MJ, Robson WA, Abrams P, Ramsden PD and Pickard RS. A nomogram to classify men with lower urinary tract symptoms using urine flow and non-invasive measurement of bladder pressure. *J Urol*, 2005 Oct; 174(4 Pt 1):1323-6; discussion 1326.
24. Scaldazza CV and Morosetti C. Effect of different sized transurethral catheters on pressure-flow studies in women with lower urinary tract symptoms. *Urol Int*. 2005; 75(1):21-5.

25. Baseman AG, Baseman JG, Zimmern PE et al. Effect of 6F urethral catheterization on urinary flow rates during repeated pressure-flow studies in healthy female volunteers. *Urology*, 2002; 59:843.
26. Kortmann BB, Sonke GS, Wijkstra H et al. Intra and inter-investigator variation in the analysis of pressure-flow studies in men with lower urinary tract symptoms. *Neurourology & Urodynamics*, 2000; 19:221.
27. Kranse R and van Mastrigt R. Causes for variability in repeated pressure-flow measurements. *Urology*, 2003; 61:930.
28. Lose G, Griffiths D, Hosker G et al. Standardisation of urethral pressure measurement: report from the Standardisation Sub-Committee of the International Continence Society. *Neurourology & Urodynamics*, 2002; 21:258.
29. Weber AM. Is urethral pressure profilometry a useful diagnostic test for stress urinary incontinence? *Obstet Gynecol Surv*, 2001; 56:720.
30. Schick E, Dupont C, Bertrand PE et al. Predictive value of maximum urethral closure pressure, urethral hypermobility and urethral incompetence in the diagnosis of clinically significant female genuine stress incontinence. *Journal of Urology*, 2004; 171:1871.
31. Schick E, Tessier J, Bertrand PE et al. Observations on the function of the female urethra: Relation between maximum urethral closure pressure at rest and urethral hypermobility. *Neurourology & Urodynamics*, 2003; 22:643.
32. Wang AC and Chen MC. A comparison of urethral pressure profilometry using microtip and double-lumen perfusion catheters in women with genuine stress incontinence. *GJOG: an International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2002; 109:322.
33. Adot JM. Electromiografía en Urología. *Rev Urol*, 2003; 4(3):156-68.
34. Hill J, Hosker G and Kiff S. Pudendal nerve terminal motor latency measurements: what they do and do not tell us: *Br J Surg*, 2002; 89:1268.
35. Dannecker C, Wolf V, Raab R, Hepp H and Anthuber C. EMG-biofeedback assisted pelvic floor muscle training is an effective therapy of stress urinary or mixed incontinence: a 7-year experience with 390 patients. *Arch Gynecol Obstet*, 2005 Jul 6;1-5.
36. De EJ, Patel CY, Tharian B, Westney OL, Graves DE and Hairston JC. Diagnostic discordance of electromyography (EMG) versus voiding cystourethrogram (VCUG) for detrusor-external sphincter dyssynergy (DESD). *Neurourol Urodyn*, 2005; 24(7):616-21.
37. Szabo L, Lombay B, Borbás E, Tóth V, Bajusz I, Losonczi K, Peja M, Szabo E. Videourodynamic study of neurogenic bladder function. Review article. *Year Book of Paediatric Radiology* 2001, pp. 34-8.
38. Sakakibara R, Hattori T, Uchiyama T et al. Videourodynamic and sphincter motor unit potential analyses in Parkinson's disease and multiple system atrophy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2001; 71:600.
39. Kuo HC. Videourodynamic characteristics and lower urinary tract symptoms of female bladder outlet obstruction. *Urology*, 2005 Nov; 66(5):1005-9.
40. Kuo HC. Videourodynamic analysis of the relationship of Valsalva and cough leak point pressures in women with stress urinary incontinence. *Urology*, 2003; 61:544.
41. Schick E, Jolivet-Tremblay M, Tessier J et al. Observations on the function of the female urethra: An overview with special reference to the relation between urethral hypermobility and urethral incompetence. *Neurourology & Urodynamics*, 2004; 23:22.
42. Greenfield SP and Wan J. The relationship between dysfunctional voiding and congenital vesicourethral reflux. *Current Opinion in Urology*, 2000; 10:607.
43. Podesta ML, Castera L and Ruarte AC. Videourodynamic findings in young infants with severe primary reflux. *Journal of Urology*, 2004; 171:829.