

## IMPORTANCIA DE LA RELACION PIV/FLUJO EN LA OBSTRUCCION INFRAVESICAL

Dr. Secchi, Alfredo Daniel\* - Dr. Román, Julio Alberto

### Importancia de la relación PIV/flujo en la obstrucción infravesical

El aparato urinario está compuesto por un órgano secretor, el parénquima renal, y un sistema de transporte de la orina que comprende a los cálices, pelvis, uréter, vejiga y uretra; en dicho sistema excretor, los segmentos tienen funciones dispares, alternándose sectores de transporte activo, como el uréter, con otros de almacenamiento y evacuación como la pelvis y la vejiga o de transporte casi pasivo como la uretra.

El mecanismo del transporte de la orina está basado, fundamentalmente, en la producción de gradientes de presiones hidráulicas, generadas por las estructuras musculares lisas del aparato urinario, las que poseen una doble actividad: contracción rítmica en el tiempo y contracción tónica de base.

Apoyándose sobre la base que la obstrucción infravesical provoca modificaciones de la *presión intravesical* (PIV) y del volumen de líquido expulsado en unidad de tiempo a través de la uretra, es que muchos autores han considerado importantes a ciertos parámetros urodinámicos como la PIV y la *flujometría* (Fm), en la valoración de la obstrucción infravesical.

Reitter, en 1964; Backman, en 1966, y Smith, en 1968, emplearon un modelo de tubo rígido para poder obtener una estimación de la resistencia uretral.

Este modelo considera a la uretra un tubo circular con paredes lisas, no elásticas, tomando los siguientes parámetros para realizar la ecuación:

- Presión intravesical máxima (PIV mx).
- Pérdida por fricción de un tubo rígido equivalente.
- Flujo máximo (F mx).
- Sección transversal de un tubo rígido equivalente.
- Densidad del líquido.

Luego de varias modificaciones para resolver la ecuación, Alexander y Rowan designan que el *índice de resistencia uretral* (IRU) es igual a:

$$\frac{PIV \text{ mx}}{F \text{ mx}^2}$$

Dando como resultado una constante que hasta 0,6 es considerada normal, por encima de ella indicaría un aumento del IRU y, por lo tanto, una obstrucción a la salida de la orina.

La Sociedad Internacional de la Continencia reconoce nueve diferentes fórmulas para ser aplicadas a la resistencia uretral mínima, de lo que se deduce que el tema es controvertido y está en discusión.

Una de las diferencias que existe entre los autores sobre la resistencia uretral mínima está basada en el valor que ésta tiene para predecir qué pacientes se beneficiarán en su sintomatología con la RTU prostática.

Con respecto a este punto creemos que se debe diferenciar dentro de los pacientes que consultan por prostatismo a aquellos que refieren síntomas irritativos de los que lo hacen por síntomas obstructivos, ya que la inestabilidad del detrusor está presente en un alto porcentaje en estos pacientes, además de estar relacionada directamente con la sintomatología irritativa.

Por otro lado, debemos considerar el medio donde se han realizado estos trabajos, ya que en los países desarrollados el paciente llega a la consulta generalmente a edad temprana, con los primeros síntomas y en forma profiláctica.

En nuestro medio el paciente "prostático" puede consultar con los primeros síntomas, pero muchas veces lo hace en una etapa más avanzada de la enfermedad, mientras que otros lo hacen aun en la etapa de descompensación.

Por tal motivo y basándonos en datos objetivos, como son la determinación de la PIV y la *flujometría*, hemos realizado este

trabajo con el objetivo de encontrar el verdadero valor de la relación de dichos parámetros en la obstrucción infravesical.

### Material y método

Hemos estudiado 164 pacientes, de sexo masculino, con una edad media de 64 años (47-79), que consultaron por sintomatología de obstrucción infravesical, sin antecedentes ni trastornos neurológicos manifiestos. Realizamos tres determinaciones de flujometría: la primera es aislada con deseo miccional intenso; la segunda, simultánea al registro de la PIV, y la tercera, también aislada, luego de haber terminado el estudio. Para la obtención de la PIV, utilizamos un catéter uretral (12 Fr) de doble vía; por una llenamos la vejiga con solución fisiológica y por la otra registramos los cambios de presión dentro de ella.

Aplicando la fórmula  $PIV \text{ mx}/F \text{ mx}^2$ , calculamos el IRU en todos nuestros pacientes, descartando a aquellos con su capacidad cistométrica máxima menor de 120 ml y superior a 500 ml.

Una vez obtenidos todos los datos, dividimos a nuestros pacientes en dos grupos, uno con el IRU menor de 0,6 y el otro con dicho índice mayor de 0,6, realizando las siguientes observaciones:

- El comportamiento de la PIV mx y el F mx, según intervalos de 5 años.
- La relación entre los pacientes que orinaron con presiones normales, considerándolas como tales a las que no superan los 85 cm de agua y los que lo hicieron con presiones superiores, en cada uno de los grupos.
- La relación entre los pacientes que lograron un F mx normal, considerándolo como tal al que supera los 15 ml/seg y aquellos que lo hicieron con un F mx por debajo de estos valores, en cada uno de los grupos.
- Realizamos el tratamiento estadístico de todos nuestros datos, mediante el Test de Student y el Chi cuadrado.

### Resultados

Estudiamos un total de 164 casos, con una edad media de 63,9 (r: 47-79), de los cuales 115 tuvieron un IRU mayor de 0,6 y 49 un IRU menor de 0,6, agrupados según intervalos de 5 años, observamos una falta de correlación estadística entre la edad y el IRU.

En cambio el grupo con un IRU mayor de 0,6 resultó ser estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ), con respecto al otro.

El registro de la PIV fue normal, con una media de 76,2 cm de agua y un desvío estándar de  $\pm 5,35$ , el F mx también fue normal, con una media de 17,0 ml/seg y un desvío estándar de  $\pm 1,29$ .

En el grupo con el IRU mayor de 0,6, la PIV fue "alta", con una media de 126,0 cm de agua y un desvío estándar de  $\pm 12,5$ , mientras que el registro del F mx fue "bajo", con una media 8,2 ml/seg y un desvío estándar de  $\pm 0,43$ .

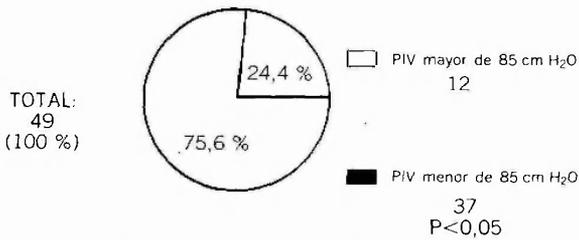
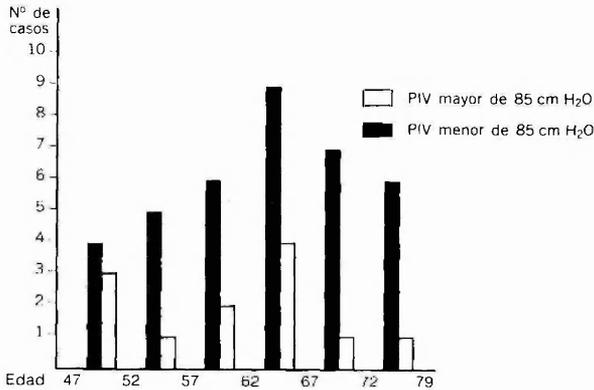
Comparando ambos grupos obtenemos, para el primero, presiones "bajas" y flujos "altos" significativos, mientras que para el segundo grupo el nivel de significancia estuvo dado por presiones "altas" y flujos "bajos". Debido a que el IRU es una inferencia de la PIV y el F mx, hemos creído conveniente estudiar el comportamiento de presiones altas y bajas como así también la incidencia de flujos altos y bajos, en cada grupo por separado y en forma comparativa.

En el grupo con el IRU menor de 0,6 de un total de 49, 37 (75,6 %) orinaron con presiones menores de 85 cm de agua, los 12 restantes (24,4 %) lo hicieron con presiones superiores a dicho nivel.

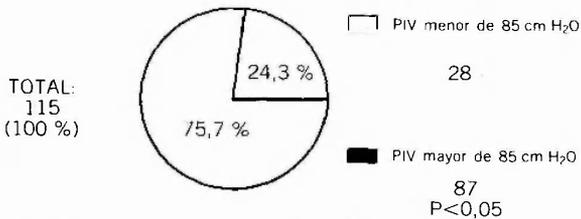
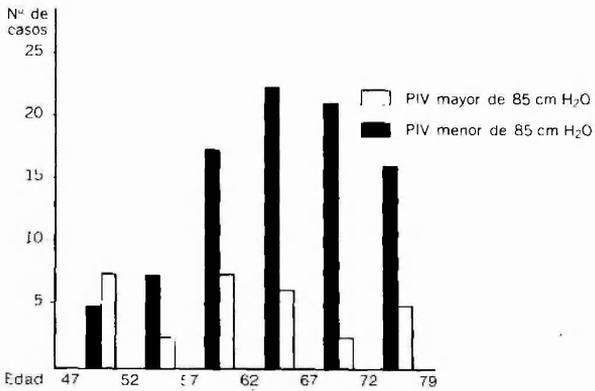
En estos grupos, resultaron significativos ( $P < 0,05$ ) aquellos pacientes que orinaron con presiones normales, aunque por intervalos de edad observamos que es poco significativa la PIV normal en los pacientes de 47 a 52 años.

\* Pasaje Cangaye 815, Capital Federal, Tel. 641-5674.

**Pacientes con IRU menor de 0,6,  
según edad y PIV**



**Pacientes con IRU mayor de 0,6,  
según edad y PIV**

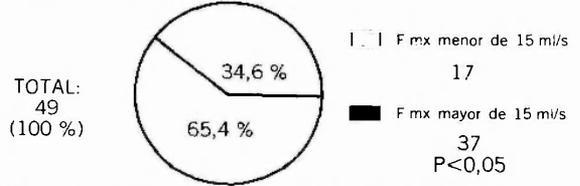
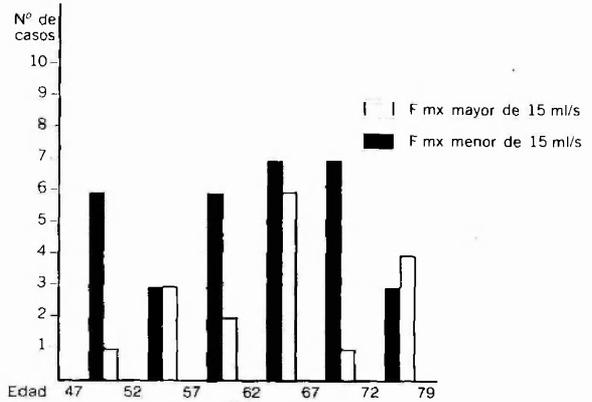


En el grupo con el IRU mayor de 0,6 de un total de 115, 87 (75,7 %) lograron la micción con presiones superiores a 85 cm de agua, mientras que los otros 28 (24,3 %) lo hicieron con presiones menores a dicho valor.

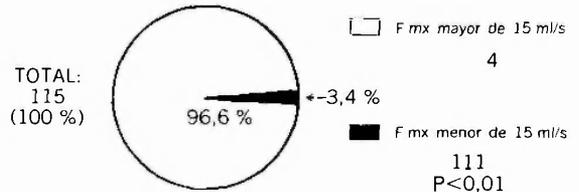
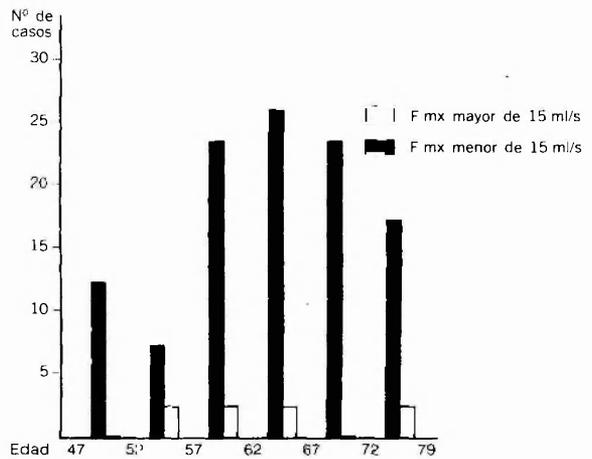
Los pacientes que orinaron con presiones elevadas, resultaron significativos ( $P < 0,05$ ), con respecto a los otros. Sin embargo, al igual que en el grupo anterior, no se evidenció significancia, para dicha presión, en los pacientes de 47 a 52 años.

De estas observaciones inferimos que entre los pacientes del primer grupo que orinaron con presiones superiores a 85 cm de agua y los del segundo grupo que lo hicieron con presiones menores a 85 cm de agua, no existe significancia estadística.

**Pacientes con IRU menor de 0,6,  
según edad y F mx**



**Pacientes con IRU mayor de 0,6,  
según edad y F mx**



De los 49 pacientes del grupo con un IRU menor de 0,6, 32 (65,4 %) lograron un F mx superior a los 15 ml/seg, mientras que los otros 17 (34,6 %) orinaron con un F mx menor de dicho valor. El F mx alto no fue significativo en aquellos pacientes de 52 a 57 años, como así tampoco en los de 62 a 67 y los de 72 a 79 años. En los pacientes con un IRU mayor de 0,6, 111 (96,6 %) lograron un F mx menor de 15 ml/seg y solamente 4 (3,4 %) lo hicieron con un F mx superior a 15 ml/seg. En este caso el F mx por debajo de 15 ml/seg resultó altamente significativo, tanto en forma general como por intervalos de edad ( $P < 0,01$ ).

### Comentarios

El tema de la obstrucción infravesical está hoy en discusión; por lo tanto, existen diferencias sobre su definición; en forma generalizada podríamos decir que desde el punto de vista urodinámico existe obstrucción cuando se relacionan presiones intravesicales altas con flujos bajos. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos y observaciones realizadas en nuestro trabajo, nos surgen ciertas dudas al respecto.

A los fines de esclarecer este tema realizamos la distribución del total de nuestros casos, en intervalos de 10 cm de agua de presión, según la media del IRU.

Del mismo modo, distribuimos a todos nuestros pacientes en intervalos de 1 ml/seg de F mx, según la media del IRU.

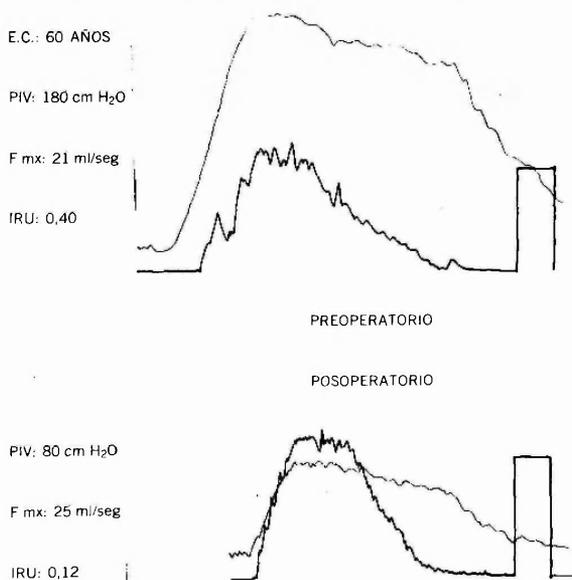
El interrogante que se nos abre es sobre la existencia o no de obstrucción, sobre todo en aquellos pacientes del grupo con el IRU menor de 0,6 que registraron PIV altas (24,4 %) y aquellos que lograron F mx bajos (34,6 %). Como así también en los del grupo del IRU mayor de 0,6, que orinaron con PIV normales (24,3 %) y aquellos que lo hicieron con F mx altos (3,4 %).

Por tal motivo nos hacemos las siguientes preguntas, contestándolas según nuestro criterio:

#### • ¿Puede existir PIV alta sin obstrucción?

Consideramos que no, ya que la sola presencia de presiones intravesicales elevadas en la micción debe ser considerada como patrón de obstrucción; la explicación a este fenómeno estaría dada en que el músculo detrusor incrementa su presión ante el obstáculo, pudiendo lograr un flujo normal.

### (A) ¿PIV alta sin obstrucción?



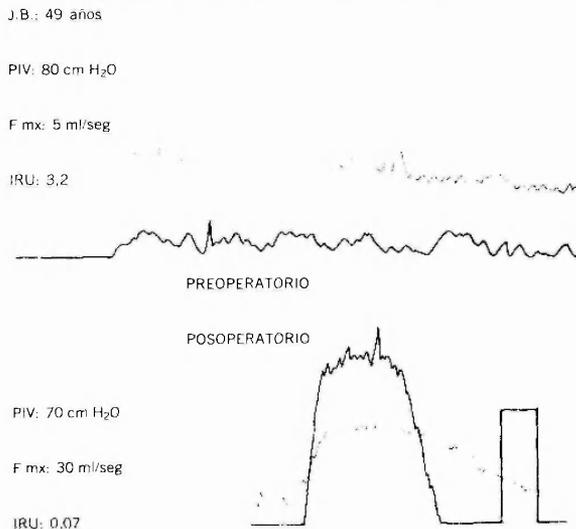
#### Ejemplo:

Paciente con PIV elevada y buen flujo, luego de la desobstrucción quirúrgica, se observa el descenso de la PIV miccional a valores normales junto a una discreta mejoría del F mx.

#### • ¿Puede existir PIV normal con obstrucción?

Creemos que sí; ciertos pacientes tienen un deterioro franco de su chorro miccional, a veces orinando con flujos muy bajos sin generar presiones elevadas miccionales; no conocemos la causa de este fenómeno, al que hemos visto sobre todo en dos grupos de pacientes, uno de gente joven con patología del cuello vesical y otro de pacientes añosos con hipertrofia prostática.

### (B) ¿PIV normal con obstrucción?



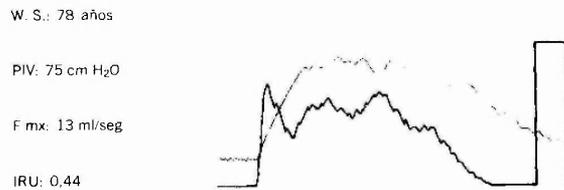
#### Ejemplo:

Paciente con PIV normal, F mx bajo y tiempo miccional prolongado, luego de la desobstrucción se observa una franca mejoría del flujograma con PIV normal.

#### • ¿Puede existir flujo bajo sin obstrucción?

Si consideramos como normal un flujo superior a los 15 ml/seg, creemos que sí, pero debemos tener en cuenta que existe una franja que va desde los 10 hasta los 15 ml/seg, aproximadamente, donde pueden surgir dudas; en estos casos se deberá considerar el tiempo miccional, el volumen orinado, el flujo medio, el flujograma, además de la relación de este registro con la PIV.

### (C) ¿Flujo bajo sin obstrucción?



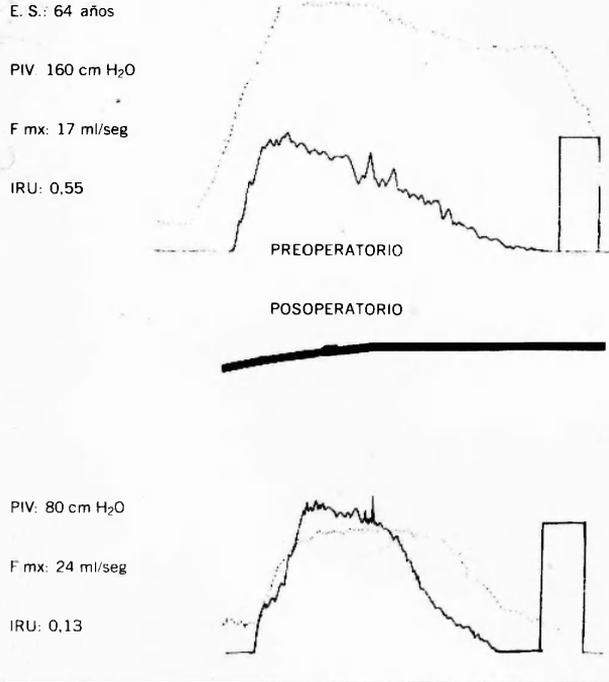
**Ejemplo:**

Paciente con PIV normal y flujo por debajo de los valores normales. En nuestro criterio no está obstruido; en este caso la sintomatología era predominantemente irritativa originada en la inestabilidad del músculo detrusor.

• ¿Puede existir flujo alto con obstrucción?

Consideramos que sí, aunque no es lo más común; el paciente puede lograr flujos altos, pero si lo hace con presiones elevadas en la micción debe ser considerado como un obstruido.

**(D) ¿Flujo alto con obstrucción?**



**Ejemplo:**

Paciente con flujo alto y PIV elevada, luego de desobstrucción, se observa un descenso de la PIV miccional junto a una discreta mejoría del flujo.

Una vez hechas estas consideraciones, nos hacemos las siguientes preguntas con respecto al verdadero valor clínico del IRU:

• ¿Puede haber un IRU mayor de 0,6 sin obstrucción?

En todos nuestros casos con un IRU mayor de 0,6, hemos encontrado evidencia de obstrucción infravesical; aunque observamos que existen pacientes que orinan con presiones normales, como así también otros que lo hacen con flujos altos. De lo que concluimos que un paciente con un IRU mayor de 0,6 debe estar obstruido.

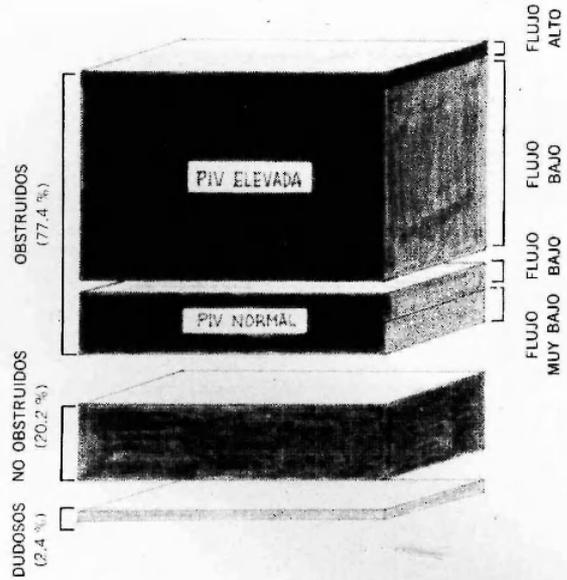
• ¿Puede haber un IRU menor de 0,6 con obstrucción?

El 24,4 % de los pacientes de este grupo orinó con presiones elevadas, por lo que creemos que puede haber obstrucción con un IRU menor de 0,6.

Apoyándonos en estos conceptos, es que clasificamos a la obstrucción infravesical desde el punto de vista urodinámico de la siguiente forma:

Obstrucción infravesical	[	A) Con presión intravesical elevada	]	Con flujo alto
				Con flujo bajo
		B) Con presión intravesical normal		Con flujo bajo
				Con flujo muy bajo

**Obstrucción infravesical  
Relación PIV/flujo**



En conclusión, podemos decir que en el total de 164 pacientes estudiados, 127 (77,4 %) evidenciaron estar obstruidos, 33 (20,2 %) mostraron falta de obstrucción infravesical, los 4 restantes (2,4 %) fueron dudosos.

**Conclusiones**

- 1) Hoy contamos con un método de diagnóstico urodinámico, como es la relación PIV/FLUJO, que pone en evidencia a la obstrucción infravesical funcional, pudiendo extraer de ella información sobre el tipo de obstrucción y su magnitud.
- 2) El índice de resistencia uretral mayor de 0,6 es igual a obstrucción infravesical.
- 3) El índice de resistencia uretral menor de 0,6 no es igual a falta de obstrucción. En nuestro trabajo muchos de estos pacientes mostraron evidencias de estar obstruidos.
- 4) Creemos que la relación PIV/FLUJO debe estar incorporada a la metodología diagnóstica del paciente con sospecha de obstrucción infravesical, al igual que la valoración urodinámica completa en los casos de *prostatismo* con predominio de sintomatología irritativa.

**Comentario**

Dr. Isidoro Manuel Davidson

En primer término quiero agradecer a la Subcomisión de Sesiones Científicas el haberme designado para comentar este trabajo y felicitar a los autores por este interesante estudio en el que se maneja una casuística importante y que se analiza el valor del registro de dos parámetros urodinámicos (PIV y flujo) en la determinación de obstrucción infravesical.

Comentando algunos aspectos destacables quisiera comenzar por:

- 1) Índice de Resistencia Uretral: creo que, como su nombre lo indica, es sólo un índice, una gafa, una orientación que sirve y es útil, pero que los valores no son estrictos.

Es sólo un número orientador porque tiene fallas, porque la uretra no es un tubo rígido, sino que es elástica, y ya Griffith, en 1971, la considera un tubo extensible elástico, con dos estrechamientos fisiológicos o constricciones: a) a nivel del esfínter, y b) a nivel del meato, y en un estudio experimental realizado con *momentum flux* y de registro de flujo urinario constante demostró que a medida que aumenta la presión en el meato aumenta la velocidad.

2) El máximo provecho que se puede obtener del registro de los parámetros desde el punto de vista urodinámico está en el registro simultáneo, ya que la característica de la obstrucción urodinámica definida es la correlación de la PIV al momento del flujo mx y no el análisis de los parámetros aislados que pueden llevar a veces a conclusiones dudosas.

3) La micción de bajos volúmenes, independientemente de que halla o no obstrucción, da resultados equívocos o dudosos y los volúmenes que toman los autores me parecen muy bajos para considerarlos micciones representativas.

4) Sin el registro de la presión abdominal y la obtención de la presión del detrusor las conclusiones sobre PIV son relativas, aunque la PD no esté ligada a la fórmula IRU, ya que si la vejiga es hipoactiva puede tener PIV baja con flujo bajo o PIV alta con flujo variable, no dependiendo del detrusor, y nos resulta muy difícil de agrupar de acuerdo con un índice de obstrucción a estos pacientes.

5) Respecto a los valores absolutos: si bien a los fines del trabajo hay que poner márgenes numéricos para ponderar los valores obtenidos, es importante tener en cuenta el aspecto cuantitativo del estudio, ya que no es lo mismo tener PIV de 86 que 200 (altas) u 84 que 40 (bajas).

6) Está demostrado que una sonda de 3,5 French produce una disminución del flujo mx entre 1,5 y 2 ml/seg. Me sorprende que usen sonda nº 12 y quisiera preguntarles si hicieron evaluación del flujo espontáneo y con sonda nº 12 comparativo para determinar qué variable se produce con esta obstrucción.

Si bien se han analizado con distintos criterios algunos aspectos de este trabajo queremos resaltar la importancia del mismo, y esto no hace más que confirmar las discrepancias que sabemos existen sobre el tema, que también mencionan los autores, y felicitarlos nuevamente por promover el debate en nuestro medio de un tema tan interesante, discutido y actual.

## Bibliografía

1. Abrams, P. H.: "Prostatism and prostatectomy: the value of urine flow rate measurement in preoperative assessment for operation". *J. Urol.* 117:70, 1977.
2. Abrams, P. H., y Griffiths, D. J.: "The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine". *Brit. J. Urol.* 51:129, 1979.
3. Bates, C. P.; Arnold, E. P., y Griffiths, D. J.: "The nature of the abnormality in bladder neck obstruction". *Brit. J. Urol.* 47:651, 1975.
4. Drach, G. H., y Binard, W.: "Disposable peak urinary flowmeter estimates lower urinary tract obstruction". *J. Urol.* 115:175, 1976.
5. International Continence Society: "Standardization of terminology of lower urinary tract function. First and second reports: International Continence Society". *Urology* 9, 237, 1977.
6. Irazú, J., y Nolasco, J.: "Cystometry. Value in study of obstructive lesions of the bladder neck". *Rev. Arg. Urol.* 17, 385, 1948.
7. Irazú, J.: "Cystometry in prostatic hypertrophy". *Rev. Arg. Urol.* 10:360, 1941.
8. Mayo, M.: "Primary bladder neck obstruction in men: Variation in detrusor response". *J. Urol.* 128:957, 1982.
9. Morillo, M.: "Intravesical pressure before and after surgery for bladder neck obstruction". 94, 361, 1964.
10. Guzmán, J.; Windaus, C.; Lasalle, C.: "Agrupamiento urodinámico de las disfunciones vesíco-uretrales". *Actas del Congreso XVI Arg. de Urol.*, Mar del Plata (en prensa), 1977.
11. Webster, G. D.; Lockart, J. L., y Older, R.: "The evaluation of bladder neck dysfunction". *J. Urol.* 123:196, 1980.
12. Woodside, J. R.: "Urodynamic evaluation of dysfunctional bladder neck obstruction in men". *J. Urol.* 124:673, 1980.
13. Turner Warwick, R.; Whiteside, J.; Arnold, E. D.; Bates, C. P.; Worth, P. H.; Mirloy, E. G.; Webster, J., y Weir, J.: "A urodynamic view of prostatic obstruction and prostatectomy". *Brit. J. Urol.* 145:631, 1973.
14. Hasegawa, N.; Ktagawa, N.; Takaski, y Miyasaki: "The effect of abdominal pressure on urinary flow rate". *J. Urol.* 139:107, 1983.
15. Romano, V.; Grippo, L.; González Martín, G.: "Evaluación urodinámica de la obstrucción infravesical no neurogénica". XX Cong. Arg. de Urol., Buenos Aires, Argentina, 1981.
16. Smith, J. C.: "Urethral resistance to micturition". *Brit. J. Urol.* 40:125, 1968.
17. Secchi, A.: "Valoración urodinámica de la obstrucción infravesical. 136 casos". *Rev. Arg. Urol.* (en prensa), 1984.