

Principios y aplicaciones prácticas del estudio urodinámico en pediatría

Iris de Castaño, M.D.*

RESUMEN

Para la evaluación radiológica y funcional del tracto urinario en enfermos con infecciones urinarias repetidas o síntomas de disfunción como incontinencia o retención urinaria se dispone de diversas alternativas, a saber, la ecografía renal y de vías urinarias, la cistografía miccional y el estudio urodinámico. Estos son estudios que se complementan entre sí y tienen indicaciones precisas de acuerdo con cada paciente. La urodinamia es un procedimiento más o menos nuevo que se ha ido implementando en la práctica; de allí la importancia para el médico general y el especialista (pediatras, urólogos, nefrólogos) de conocer sus generalidades y aplicaciones y de esta manera hacer uso racional del procedimiento en pacientes que lo requieran para orientar el diagnóstico y el manejo de la disfunción vesical.

Palabras clave: Urodinamia; Disfunción vesical; Incontinencia urinaria; Infecciones urinarias; Anticolinérgicos; Cateterismo intermitente.

Principles and practices in pediatric urodynamics

SUMMARY

There are different ways to evaluate patients with frequent urinary tract infection or symptoms of bladder dysfunction such as urinary incontinence or urinary retention. These studies include radiological evaluation with renal ultrasound, voiding cystourethrography and urodynamic study. These studies complement each other and they have different indications according to the clinical situation of each patient. The urodynamic study is a relative new procedure which is becoming in frequent use in the nephrourologic clinical practice. For this reason it is important for the general practitioner and specialist (urologists, nephrologists, pediatricians) to know the general concept and clinical indications of this technique as well as being able to make a rational use of this procedure and to select the patients who will receive benefits from it in detected dysfunctional voiding.

Key words: Urodynamic study; Bladder dysfunction; Urinary incontinence; Urinary tract infection; Treatment.

FUNCIÓN VESICAL NORMAL

El estudio urodinámico evalúa la función del tracto urinario inferior que consiste en almacenar la orina, mantener la continencia urinaria y vaciar completamente la vejiga.

Durante la fase de llenado la vejiga tiene la capacidad de distenderse progresivamente (complacencia normal) sin aumentar la presión dentro de ella y sin presentar ningún tipo de contracción (vejiga estable), hasta cuando se alcanza la capacidad funcional (edad+2 = onzas), momento en el que el individuo siente el deseo de orinar, y se presenta la fase de vaciado, al contraer el músculo detrusor (hasta 40 ml de H₂O) para expulsar la orina con facilidad por la uretra porque en ese momento el esfínter externo que la rodea se relaja completamente (esfínter sinérgico), y aparece el flujo urinario.

Las diferentes fases del ciclo miccional están bajo el control del sistema nervioso simpático (T10-L1), el parasimpático (S2-S4) y el sistema somático a través del nervio pudendo; estos sistemas a su vez sufren la influencia del núcleo del detrusor en el tallo cerebral, modulado por la corteza, que es la que en última instancia integra las sensaciones y el control de la micción.

A la fase de **llenado** la controla el sistema simpático a través de los receptores β y α , los primeros relajan el músculo detrusor y los segundos constriñen el esfínter interno; al **vaciado** lo maneja el sistema parasimpático a través de los receptores colinérgicos que hacen contraer el músculo detrusor y el nervio pudendo que relaja el esfínter externo^{1,2}.

El vaciamiento vesical en el neonato ocurre como un reflejo espinal-sacro cuando la vejiga tiene poca orina en su interior, pues presenta eliminaciones frecuentes, en

* Profesora Asistente, Departamento Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali.
Recibido para publicación enero 19, 2005 Aprobado para publicación agosto 31, 2005

Cuadro 1
Clasificación etiológica de la disfunción vesical

A. Disfunciones neurogénicas

1. *Congénitas*: Mielomeningocele, meningocele, lipomeningocele
Médula anclada, lipoma intradural, agenesia de sacro
Diastematomielia, siringomielia
2. *Adquiridas*: Traumas, tumores, infecciones
Enfermedades degenerativas del SNC
Anoxia cerebral, Guillain-Barré, diabetes mellitus

B. Disfunciones no neurogénicas

- Valvas de uretra posterior, infecciones urinarias, RVU
- Retardo en la maduración vésico-uretral
- Alteraciones vesicales adquiridas (malos hábitos miccionales)

C. Disfunciones neurogénicas no neurogénicas

- Síndrome de Hinman
- Síndrome de Ochoa

promedio 20 al día. Alrededor del segundo año de vida, con el desarrollo del sistema nervioso autónomo, este reflejo miccional se inhibe en forma progresiva y el niño se hace cada vez más consciente de las sensaciones y manifiesta el deseo de vaciar la vejiga. Entre la edad de 2 y 3 años ya es capaz de retener la orina y alcanzar al control miccional diurno y a los 4 ó 5 años casi todos los niños ya no presentan enuresis. Es importante conocer estas edades de maduración vesical y control urinario para el descubrimiento precoz de disfunciones vesicales y su manejo²⁻⁵.

ETIOLOGÍA DE LA DISFUNCIÓN VESICAL

Las lesiones congénitas o adquiridas a nivel de la médula espinal y del sistema nervioso central producen disfunciones vesicales de *tipo neurogénico*^{1,2,6}. Los disrrafismos medulares son la principal causa de este tipo de disfunción vesical en pediatría, entre estos, los disrrafismos aparentes como el mielomeningocele son los más comunes; los ocultos pueden pasar desapercibidos sino existe un alto índice de sospecha ante la presencia de estigmas periféricos en la espalda como el nevus piloso, sinus dermales, pérdida de la depresión interglútea, pedículos o malformaciones ano-rectal.

Las enfermedades obstructivas a nivel de uretra, infecciones urinarias de repetición, malos hábitos miccionales o intestinales, o hipercalciurias predisponen a disfunciones vesicales *no neurogénicas*^{7,8}. Existe otro grupo especial de pacientes con examen neurológico normal pero con severas alteraciones vesicales, clasificadas como disfunciones *neurogénicas no neurogénicas*^{9,10} (Cuadro 1).

Cuadro 2
Evaluación clínica

Historia clínica	Examen físico
Antecedentes de asfixia perinatal	Evaluación neurológica
Desarrollo motor y mental	Reflejo anal y bulbo-cavernoso
Patrón miccional	Inspección de genitales
Características del chorro	Presencia de estigmas periféricos en espalda
Grado de continencia urinaria	Observar el chorro urinario
Hábitos intestinales	

EVALUACIÓN CLÍNICA Y URODINÁMICA DEL TRACTO URINARIO

Por ser la urodinamia un procedimiento invasivo, difícil de interpretar en niños que no colaboran, lo debe practicar personal altamente capacitado y se reserva para pacientes cuidadosamente elegidos, después de una detallada historia clínica y un examen físico completo^{3,7,9} (Cuadro 2).

En los niños en quienes se sospeche una disfunción no neurogénica, se evalúan los síntomas¹¹, los hallazgos en los exámenes de orina y en los estudios radiológicos del tracto urinario, la respuesta a tratamientos como mejorar los hábitos intestinales y miccionales, antibióticos (ante la presencia de infección urinaria) y anticolinérgicos (si hay la sospecha de inestabilidad vesical), antes de practicar la urodinamia¹².

Cuando existe sospecha de disfunción vesical de tipo neurogénico o neurogénico no neurogénico es mandatorio el estudio urodinámico. Aunque el estudio se puede practicar a cualquier edad, es requisito la ausencia de infección urinaria, excepto en los niños a quienes se les practica cateterismo intermitente (es común la presencia de bacteriuria asintomática); no es recomendable usar sedación, porque altera los resultados del estudio, y se debe dedicar el tiempo necesario para calmar la ansiedad del niño y la familia^{1,2}.

Para practicar el procedimiento se coloca un catéter intravesical de doble lumen y un par de electrodos en el esfínter externo, pues se van a valorar tres parámetros: cistometrograma, electromiografía del esfínter externo y uroflujometría^{1,2} (Cuadro 3). El trazado urodinámico normal se indica en la Gráfica 1.

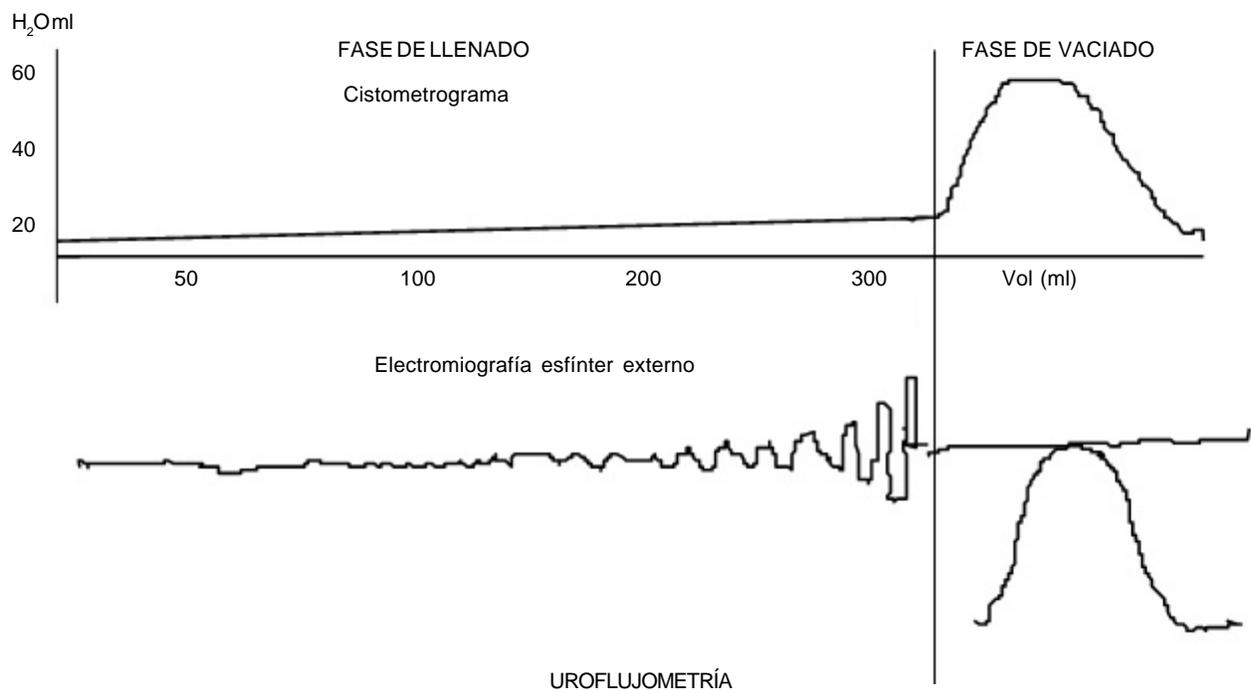
Para el manejo de las disfunciones vesicales se tienen en cuenta las alteraciones presentes en la urodinamia (Cuadro 4), que van desde la sola presencia de inestabilidad vesical, hallazgo usual en disfunciones vesicales no neurogénicas hasta alteraciones marcadas en la capaci-

Cuadro 3
Evaluación urodinámica

<p>Cistometrograma Capacidad vesical. Complacencia del detrusor Presión intravesical durante el llenado y vaciado Presencia de contracciones involuntarias durante el llenado Grado de contractilidad del detrusor durante la micción Presencia de residuo</p> <p>Electromiografía (EMG) del esfínter externo Grado de actividad del esfínter Grado de coordinación con el músculo detrusor en el momento de la micción</p> <p>Uroflujometría Curva de flujo urinario (forma) Tasa de flujo urinario. Tiempo miccional</p>
--

Cuadro 4
Hallazgos urodinámicos anormales

<p>Cistometrograma Capacidad vesical disminuida o aumentada Complacencia disminuida o aumentada Presencia de inestabilidad vesical Presiones de vaciado > 40 ml H₂O Pobre contractilidad del detrusor durante el vaciado</p> <p>EMG esfínter externo Actividad aumentada, disminuida o nula Incoordinación o disinergia durante la micción</p> <p>Uroflujometría Curva de flujo irregular, interrumpida o plana Tiempo miccional prolongado</p>



Gráfica 1. Patrón urodinámico normal. El cistometrograma registra ligero aumento de la presión vesical en el curso del llenado (no mayor de 10 ml de H₂O) y contractilidad sostenida del detrusor durante el vaciado (no mayor de 40 ml H₂O) La electromiografía registra aumento progresivo de la actividad del esfínter externo para el llenado y relajación completa en el vaciado. El flujo urinario se presenta durante la fase de vaciado en el momento en que se contrae el músculo detrusor y se relaja el esfínter externo.

dad, complacencia, actividad del esfínter externo etc., en pacientes con disfunciones neurogénicas¹³.

MANEJO DE LA DISFUNCIÓN VESICAL

De acuerdo con los hallazgos urodinámicos, habrá pacientes con falla para almacenar la orina; si existe inestabilidad vesical, baja capacidad o baja complacencia, el manejo se hará con anticolinérgicos¹⁴⁻¹⁶.

Las anomalías en el vaciamiento aparecen cuando hay pobre contractilidad del detrusor en el momento del vaciado o ante un esfínter externo disinérgico, con presencia de residuo e infecciones urinarias de repetición. Entonces el manejo se hará por medio de cateterismo intermitente en los casos complejos¹⁷ o reentrenamiento con ejercicios de relación del piso pélvico¹⁸, con micciones frecuentes y completas en los casos leves de tipo no neurogénico. La clasificación temprana de cualquier tipo de disfunción vesical y su manejo correcto, va a mejorar la calidad de vida de los niños afectados, pues les evitará la incontinencia y la infección urinaria y desaparecerá o disminuirá de severidad el reflujo vesico-ureteral, y lo más importante, se prevendrá el desarrollo de daño renal permanente^{10,12}.

REFERENCIAS

- Bauer SB. Neurogenic bladder dysfunction. In Edelman CHM, (ed): *Pediatric kidney disease*. 2nd ed. Boston: Little Brown; 1992. p. 2085-2109.
- Bellinger MF, Schneck FX. Neurovesical dysfunction and disordered micturition in children. In: Gillenwater JY, Grayhack JT, Howards SS, Mitchell ME (eds.). *Adult and pediatric urology*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2002. p. 2320-2352.
- Austin PF, Ritchey ML. Dysfunctional voiding. *Pediatr Rev* 2000; 21: 336-341.
- Jansson UB, Hanson M, Hanson E, Hellstrom AL, Sillen U. Voiding pattern in healthy children 0 to 3 years old: a longitudinal study. *J Urol* 2000; 164: 2050-2054.
- Jansson UB, Hanson M, Sillen U, Hellström A. Voiding pattern and acquisition of bladder control from birth to age 6 years: a longitudinal study. *J Urol* 2005; 174: 289-293.
- Schulman SL. Voiding dysfunction in children. *Urol Clin North Am* 2004; 31: 481-490.
- Fernández ET, Reinberg V, Vernier R, González R. Neurogenic bladder dysfunction in children: review of pathophysiology and current management. *J Pediatr* 1994; 124: 1-7.
- Fernández ET, Vernier R, González R. The unstable bladder in children. *J Pediatr* 1991; 118: 831-837.
- Castaño I de. Disfunción vesical neurogénica. En: Correa JA, Gómez JF, Posada R (eds.). *Fundamentos de pediatría*; 1994. p. 1824-1832.
- Ochoa B. Can a congenital dysfunctional bladder be diagnosed from a smile? The Ochoa syndrome updated. *Pediatr Nephrol* 2004; 19: 6-12.
- Farhat W, Bagli DJ, Capolicchio G, O'Reilly S, Merguerian PA, Khoury A, et al. The dysfunctional voiding scoring system: quantitative standardization of dysfunctional voiding symptoms in children. *J Urol* 2000; 164: 1011-1015.
- Lusuardi L, Fong YK. Functional voiding disorders: actual aspects in diagnosis and treatment. *Curr Opin Urol* 2004; 14: 209-212.
- Norgaard JP, van Gool JD, Hjalmas K, et al. Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children. International Children's Continence Society. *Br J Urol* 1998; 81 (Suppl 3): 1-16.
- Youdim K, Kogan BA. Preliminary study of the safety and efficacy of extended-release oxybutynin in children. *Urology* 2002; 59: 428-432.
- Reinberg Y, Crocker J, Wolpert J, Vandersteen D. Therapeutic efficacy of extended release oxybutynin chloride, and immediate release and long acting tolterodine tartrate in children with diurnal urinary incontinence. *J Urol* 2003; 169: 317-319.
- Nijman RJ, Borgstein NG, Ellsworth P, Djurhuus JC. Tolterodine treatment for children with symptoms of urinary urge incontinence suggestive of detrusor overactivity: results from 2 randomized, placebo controlled trials. *J Urol* 2005; 173: 1334-1339.
- Pohl HG, Bauer SB, Borer JG, Diamond DA, Kelly MD, Grant R, et al. The outcome of voiding dysfunction managed with clean intermittent catheterization in neurologically and anatomically normal children. *BJU Int* 2002; 89: 923-927.
- McKenna LS, McKenna PH. Modern management of non-neurologic. *Pediatric Incontinence. JWOCN* 2004; 31: 351-356.