

Revisión

Urodinámica pediátrica

A. GÓMEZ FARPÓN, C. GRANELL SUÁREZ, N. VEGA MATA, S. BARNES MARAÑÓN

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias.

RESUMEN

La malfunción del tracto urinario en la edad pediátrica es un problema frecuente cuya incidencia se encuentra en aumento. La clasificación y estandarización de la terminología se ha llevado a cabo por la Sociedad Internacional de Continencia Pediátrica, actualizándose en el año 2016. La vejiga hiperactiva es un cuadro clínico caracterizado por urgencia y, generalmente, frecuencia miccional aumentada con o sin incontinencia urinaria. La disfunción vesical e intestinal se encuentra frecuentemente asociados y en muchos casos se infravalora su importancia. En la vejiga hipoactiva el niño incrementa la presión abdominal para iniciar, mantener o completar la micción. Además, deben excluirse otros cuadros como la micción disfuncional (o no coordinada), el postponedor de la micción, la incontinencia de estrés, el reflujó vaginal o la incontinencia de la risa, entre otros. La historia clínica, el examen físico y un diario con los hábitos miccionales e intestinales son fundamentales. En algún caso es necesario hacer una flujometría con electromiografía y medida ecográfica del residuo postmiccional. Los estudios urodinámicos invasivos se deben reservar para casos concretos, como el paciente con vejiga hiperactiva refractario al tratamiento. El seguimiento urodinámico del paciente con vejiga neurógena es controvertido, aunque se acepta que al menos éste se realice si existen cambios clínicos o ecográficos. La oxibutinina es, actualmente, el único anticolinérgico aprobado en la edad pediátrica. El cateterismo intermitente

limpio y la neuroestimulación transcutánea son los últimos tratamientos incluidos para estos pacientes.

Palabras clave: Urodinámica; Síntomas de malfunción del tracto urinario inferior; Vejiga hiperactiva; Disfunción vesical neurógena; Oxibutinina; Cateterismo intermitente; Neuroestimulación transcutánea.

ABSTRACT

Lower urinary tract symptoms (LUTS) are a common pediatric problem, with an increasingly incidence. Classification and standardization of the terminology has been provided by the International Children's Continence Society and updated in 2016. Overactive bladder should be suspected in a child with urgency and, usually, increased voiding frequency with or without urinary incontinence. Bladder and bowel dysfunction (BBD) is a frequent but underdiagnosed entity. Children with underactive bladder void with an increased abdominal pressure to start, maintain, or complete voiding. Other possible conditions such as voiding postponement, dysfunctional voiding, stress incontinence, vaginal reflux or giggle incontinence need to be excluded. Clinical history, physical examination and bladder and bowel diaries are essential. In some cases, an uroflowmetry with electromyography and residual urine measured by ultrasound are needed. Invasive urodynamic studies should be reserved for selected cases, such overactive bladders resistant to treatment. Controversy

Correspondencia: Ángela Gómez Farpón. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Central de Asturias. Avenida de Roma, s/n. 33011 Oviedo. Asturias

Correo electrónico: gomezfarpon@hotmail.com

© 2019 Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/es/>), la cual permite su uso, distribución y reproducción por cualquier medio para fines no comerciales, siempre que se cite el trabajo original.

exists within the routine use of urodynamics and ongoing surveillance after initial diagnosis of neuropathic bladder. Urodynamics should be indicated, at least, in the event of clinical deterioration or change in ultrasound features. Oxybutynin is, nowadays, the only anticholinergic approved in pediatric population. Clean intermittent catheterization and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) are the latest treatment included for these patients.

Key words: Urodynamics; Lower urinary tract symptoms (LUTS); Overactive urinary bladder: neurogenic urinary Bladder; Oxybutynin; Intermittent urethral catheterization; Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS).

INTRODUCCIÓN

Cualquier alteración en alguno de los componentes involucrados en el complejo mecanismo del ciclo miccional (sistema nervioso central –SNC–, sistema nervioso periférico, detrusor, cuello vesical o esfínter) puede conducir a una disfunción vesical, o malfunción del tracto urinario inferior (MTUI), término que aúna las alteraciones que se producen en cualquiera de las dos etapas del ciclo miccional, tanto en la fase de llenado como en la de vaciado⁽¹⁾.

La maduración progresiva del control vesical permite que los niños alcancen la continencia urinaria diurna sobre los 3-4 años y nocturna entre los 5-7 años de edad, con una continencia fecal generalmente más precoz.

Entre el 1 al 20% de la población pediátrica presenta algún síntoma de MTUI⁽²⁾, cuya incidencia está en aumento. La variabilidad en los porcentajes se debe a los diferentes criterios utilizados en la literatura médica. Con el fin de clarificar conceptos, la Sociedad Internacional de Continencia en Niños (*International Children's Continence Society* o ICCS) ha estandarizado las distintas terminologías que veremos a continuación.

ETIOLOGÍA

La MTUI puede ser una malfunción de causa neurógena o no neurógena (Tabla I). No obstante, en la literatura médica cuando se habla de MTUI en general, frecuentemente se suele hacer referencia a los pacientes neurológicamente sanos, reservando el término de vejiga neurógena (VN) o disfunción vesical neurógena para los casos de MTUI de etiología neurológica (Tabla I).

- **Causas neurológicas: disfunción vesical neurógena.** Las principales entidades son el mielomeningocele, segui-

TABLA I. ETIOLOGÍA MTUI.

Causas anatómicas neurológicas

- Congénitas
 - Defectos del tubo neural (DTN)
 - Espina bífida, mielodisplasia o disrafia espinal (> 50% de los DTN)
 - . Oculta
 - . DTN cerrado
 - . Meningocele
 - . Mielomeningocele (el más frecuente): solo 5% no tendrán VN
 - Encefalocele
 - Anencefalia: incompatible con la vida
 - Malformaciones anorrectales altas
 - Agenesia sacra
- Adquiridas: traumatismo medular, encefalitis, tumores...

Causas anatómicas no neurogénicas

- Uréter ectópico
- Complejo extrofia-epispadias
- Seno urogenital/cloaca
- Válvulas uretra posterior
- Duplicación uretral
- Reflujo vesicoureteral (RVU)
- Síndrome Prune-Belly, etc.

Causas funcionales

- MTUI idiopática, sin encontrar ninguna causa neurológica o anatómica que lo justifique

do del disrafismo espinal oculto, las malformaciones anorrectales y la agenesia sacra. En estos pacientes, el estudio urodinámico (EU) es prioritario desde los primeros meses de vida y durante el seguimiento, con el fin de detectar las vejigas de alto riesgo, caracterizadas por presiones del detrusor > 40 mmHg, capacidad vesical y compliance reducidas, disineria véscico-esfínteriana y elevado residuo postmiccional (RPM).

- **Causas anatómicas no neurogénicas:** se refiere a ciertas malformaciones congénitas en las que puede existir una vejiga valvular, al comportarse como una VN. Puede haber una falta de adquisición del control urinario porque el uréter drene más allá del esfínter uretral externo (uréter ectópico), por provocar una obstrucción a nivel del cuello vesical como en las válvulas de uretra posterior o por favorecer las infecciones del tracto urinario (ITU) como en el RVU secundario a una disfunción vesical e intestinal.
- **Causas funcionales: MTUI en el paciente neurológicamente normal.** Secundario a un retraso en la maduración del control cortical o en la coordinación vesical y/o a malos hábitos higiénicos en la etapa de entrenamiento vesical.

SINTOMATOLOGÍA DE LA MTUI

Los síntomas de las vías urinarias inferiores pueden ser únicos, pero con frecuencia aparecen solapados en los diferentes cuadros, lo cual dificulta asignar un síntoma a un cuadro clínico-urodinámico determinado. Se deben tener en cuenta a partir de los 5 años de edad⁽³⁾.

- **Síntomas de llenado:**
 - Incontinencia urinaria diurna.
 - Frecuencia miccional alterada. Se considera normal entre 4-7 micciones/día.
 - Urgencia miccional. Este síntoma suele ser la expresión de una vejiga hiperactiva (VH).
 - Nicturia. Es muy frecuente en niños escolares y no es necesariamente indicativo de MTUI.
- **Síntomas de vaciado:**
 - Hesitación o dificultad para iniciar la micción.
 - Esfuerzo o necesidad de prensa abdominal para iniciar o mantener la micción (Valsalva).
 - Chorro miccional débil.
 - Micción entrecortada. Este patrón es normal en menores de 3 años.
 - Disuria.
 - Maniobras o hábito retenedor para postponer la micción o suprimir la urgencia.
 - Goteo postmiccional. En niñas se asocia a reflujo vesíco-vaginal y en niños a siringocele.
 - Sensación de vaciado incompleto.
- **Otros síntomas relacionados con la MTUI:**
 - ITU de repetición.
 - Disfunción vesical e intestinal, o el término en desuso de síndrome de mala eliminación o eliminación disfuncional que la ICCS recomienda evitar. En algunos niños neurológicamente sanos, a los síntomas urinarios característicos de MTUI anteriormente descritos se les asocia un problema defecatorio, con estreñimiento y/o encopresis. Actualmente, se sabe que existe una clara relación entre el estreñimiento funcional y la MTUI, de modo que la impactación fecal puede empeorar o desencadenar una VH, incrementando los episodios de incontinencia urinaria diurna o dificultando la resolución de una enuresis. Esta sintomatología fecal se debe tener en cuenta a partir de los 4 años y para su valoración utilizaremos los criterios Roma IV⁽⁴⁾.

Por otra parte, se ha de recordar que la presencia aislada de incontinencia urinaria nocturna en mayores de 5 años, sin ninguno de los síntomas anteriormente mencionados de MTUI, se conoce como enuresis y es una entidad cuya etiopa-

togenia y tratamiento es diferente y, por tanto, no constituye un síntoma de MTUI.

CUADROS CLÍNICO-URODINÁMICOS DE MTUI NO NEURÓGENA

En los niños neurológicamente sanos, los principales diagnósticos de MTUI funcional son vejiga hiperactiva, micción disfuncional, vejiga hipoactiva e ITU en postponedores de la micción. En estos cuadros la sintomatología puede solaparse, del mismo modo que un cuadro puede evolucionar y desembocar en otro.

Vejiga hiperactiva (VH)

El término vejiga hiperactiva se refiere a la presencia de urgencia miccional asociada frecuentemente a incontinencia urinaria, nicturia/enuresis y polaquiuria. Su diagnóstico es meramente clínico ante la presencia de urgencia. Típicamente estos niños utilizan las maniobras de retención para evitar la micción, que se caracteriza por ser explosiva, en torre.

El EU solo lo indicaremos en casos muy seleccionados que no respondan al tratamiento médico o si se acompaña de una disfunción de vaciado⁽⁵⁾. En el EU pueden verse contracciones involuntarias del detrusor (CID) durante la fase de llenado, y es en este momento cuando hablamos de "hiperactividad del detrusor" (diagnóstico urodinámico). La capacidad vesical está reducida.

Su tratamiento se fundamenta en medias conductuales (uroterapia estándar con micción programada y tratamiento del estreñimiento) y anticolinérgicos para disminuir las CID. La inyección de toxina botulínica en el detrusor y la neuroestimulación transcutánea (TENS) es de segunda elección en no respondedores al tratamiento estándar con anticolinérgico o en los casos que estos no se toleran.

Micción disfuncional

Se produce por una relajación inapropiada del suelo pélvico durante la micción, lo que se traduce en la flujometría con electromiografía (EMG) en una curva en *staccato*, en los casos más leves, o interrumpida, en los más severos, con RPM elevado (micción no coordinada).

Los pacientes, generalmente niñas, son proclives a tener estreñimiento e ITU de repetición, incluso RVU secundario a elevadas presiones vesicales durante el vaciado. Muchos son posponedores o tienen una VH, por lo que en un intento de no orinarse contraen voluntariamente el esfínter lo que favorece la micción disfuncional.

El tratamiento de la micción disfuncional es la uroterapia y el *biofeedback*, lo que mejora el grado de RVU y disminuye las ITU. De ello se deduce que antes de plantearse un tratamiento quirúrgico de un RVU, debe descartarse una micción disfuncional y una VH⁽⁶⁾.

Vejiga hipoactiva

En esta entidad el problema acontece en la fase de vaciado, al no alcanzar la vejiga unas presiones adecuadas para vaciarse de forma efectiva: los niños necesitan aumentar la presión intrabdominal para iniciar, mantener o completar la micción. Algunos niños postponedores, con una frecuencia miccional baja y micciones > 150% de la capacidad vesical esperada para la edad (CVEedad), acaban desarrollando una vejiga hipoactiva. Con el tiempo presentan incontinencia por rebosamiento y RPM altos al presentar un detrusor hipoactivo o acontráctil (“vejiga perezosa”), lo que facilita las ITU.

En la flujometría veremos un chorro miccional débil, en *plateau*. Si se realiza el EU se constata una hipoactividad del detrusor en la fase de vaciado, lo que permite diferenciarlo de una obstrucción del tracto urinario inferior con aumento de la presión del detrusor.

Además de la uroterapia y el *biofeedback*, la doble micción suele disminuir el RPM, y en casos que no mejoren con lo anterior, se deberá recurrir al cateterismo intermitente limpio (CIL). Se debe evitar el uso de anticolinérgicos, ya que pueden aumentar el RPM.

Otros cuadros menos frecuentes

- **Incontinencia de estrés.** Pérdida involuntaria de pequeñas cantidades de orina al aumentar la presión intra-abdominal (esfuerzo, toser, estornudar...). Suele estar relacionada con obesidad y tos crónica, y es excepcional en niños sanos, donde estas pérdidas de orina suelen ser la expresión de una VH o una vejiga hiperdistendida. Debe recomendarse uroterapia y *biofeedback*.
- **Reflujo vaginal.** Incontinencia urinaria diurna de cantidades moderadas poco después de realizar la micción sin asociar otros síntomas urinarios. Es más frecuente en niñas prepuberales con tendencia a la obesidad. En general, la adducción de los muslos favorece el acúmulo de orina en el introito vaginal, que se podría plasmar en una CUMS. Se deben descartar adherencias de labios menores, y recomendar que realice la micción con las piernas separadas.
- **Incontinencia de la risa (*giggle incontinence*).** Incontinencia que tiene lugar justo tras reírse. Es casi exclusivo de niñas y las pérdidas urinarias son una micción prácticamente completa. Se cree que se debe a un trastorno a nivel del SNC, similar a la cataplejía, ocasionalmente

hereditaria, y que podría responder a metilfenidato. No debe confundirse esta incontinencia con humedecer la ropa interior al reírse, característico de la VH.

CUADROS CLÍNICO-URODINÁMICOS DE MTUI NEURÓGENA

La disfunción vesical neurógena puede afectar a una o a ambas partes del ciclo miccional, de modo que todos los síntomas/signos anteriormente descritos pueden estar presentes. Existe asimismo un riesgo incrementado de RVU, dilatación del tracto urinario, ITU y litiasis (estruvita).

- En la fase de llenado, puede haber:
 - Hiperactividad del detrusor neurogénica: CID acompañadas o no de incontinencia.
 - Baja acomodación o pérdida de la *compliance*.
 - Incontinencia de esfuerzo: pérdidas involuntarias de orina con los aumentos de presión abdominal en ausencia de CID y baja acomodación. La actividad electromiográfica es nula o muy baja.
- En la fase de vaciado vesical puede existir:
 - Disinergia vésico-esfinteriana: falta de relajación del esfínter uretral externo durante la micción con RPM elevado, similar a la micción disfuncional del niño sano.
 - Hipo o acontractilidad del detrusor con micción por prensa abdominal.

No todas las VN tienen el mismo comportamiento, ya que dependiendo de la actividad del detrusor (normal, hiperactivo, hipoactivo) y del esfínter (normal, hiperactivo, hipoactivo) existirá o no una vejiga de alto riesgo. De ello se deduce que la ausencia de incontinencia no es garantía de presiones bajas, ya que dependerá también de cómo se comporte el esfínter uretral externo⁽⁷⁾.

Las VN de alto riesgo se caracterizan por hiperactividad del detrusor, vejiga de baja capacidad, acomodación vesical disminuida con presión de fuga > 40 mmHg, RPM elevado y/o esfínter competente e hiperactivo. Además, los problemas defecatorios afectan a más del 75% de los pacientes con mielomeningocele, lo que supone una gran limitación para la integración social. Es característico del intestino neurógeno un estreñimiento que se alterna con deposiciones líquidas junto con incontinencia fecal por rebosamiento.

DIAGNÓSTICO

En todo paciente con sospecha de una MTUI debemos llevar a cabo una adecuada historia clínica, exploración neu-

Nombre:						Edad:			
Hora	1 ^{er} día			2 ^o día			3 ^{er} día		
	Medida	Anotaciones		Medida	Anotaciones		Medida	Anotaciones	
	Orina (ml)	Orina	Heces	Orina (ml)	Orina	Heces	Orina (ml)	Orina	Heces
6-7									
7-8									
8-9									
9-10									
10-11									
11-12									
12-13									
13-14									
14-15									
15-16									
16-17									
17-18									
18-19									
19-20									
20-21									
21-22									
22-23									
23-24									
	¿Se levantó a orinar? ¿Hora? Peso pañal			¿Se levantó a orinar? ¿Hora? Peso pañal			¿Se levantó a orinar? ¿Hora? Peso pañal		

Figura 1. Diario miccional. Puede recogerse los datos de 3 días no consecutivos (fin de semana). *Orina:* anotar si existe urgencia para ir al baño o escape que moje la ropa interior o toda la muda. *Heces:* anotar si existe manchado o si hace deposición y sus características (dura, normal, blanda).

rourológica, un diario miccional e intestinal y una ecografía si se considera necesario. Todo ello nos ayudará a determinar el tipo de prueba urodinámica más apropiada⁽⁸⁾ (Fig. 1).

Estudios urodinámicos no invasivos

Diario miccional

Es un registro no invasivo y objetivo realizado por los padres de la ingesta de líquidos y la producción de orina durante 3 días completos. Proporciona información sobre la frecuencia miccional, la distribución de las micciones (noche y día), el volumen de vaciado o capacidad vesical del paciente y la presencia de episodios de urgencia e incontinencia. Se debe complementar con un diario deposicional: frecuencia, consistencia de las heces según la escala de Bristol y presencia de encopresis.

Uroflujometría

Proporciona información sobre la fase de vaciado de la vejiga, pero no sobre la de llenado. Consiste en la realización de una micción espontánea en un uroflujómetro, para medir el flujo urinario y obtener información sobre el patrón de flujo miccional que a menudo es sugerente de un cuadro específico, siendo innecesario realizar más pruebas invasivas.

Con frecuencia la flujometría se combina con una EMG del esfínter uretral externo mediante la colocación de electrodos de contacto en la piel perianal para valorar la coordinación detrusor-esfínter. La actividad electromiográfica del esfínter debe estar ausente durante la micción, y la presencia de actividad durante la micción es indicativa de micción disfuncional. Se debe realizar al menos 2 veces para asegurarnos que el patrón miccional es constante.

La forma de la curva del flujo urinario en niños es el dato más importante, pues se correlacionan con las causas de la MTUI⁽⁴⁾:

- Curva normal: es lisa y tiene forma parabólica.
- Curva en torre: tiene una gran amplitud y un pico de corta duración. Puede producirse por VH. Sin embargo, los niños con VH pueden tener una curva parabólica de apariencia normal porque una VH es principalmente una anomalía de la fase de llenado.
- Curva en meseta: por obstrucción o por micción disfuncional.
- Curva en *staccato*: flujo de orina fluctuante en niños con micción disfuncional.
- Curva interrumpida: flujo urinario fraccionado de baja amplitud y larga duración que se observa en niños con

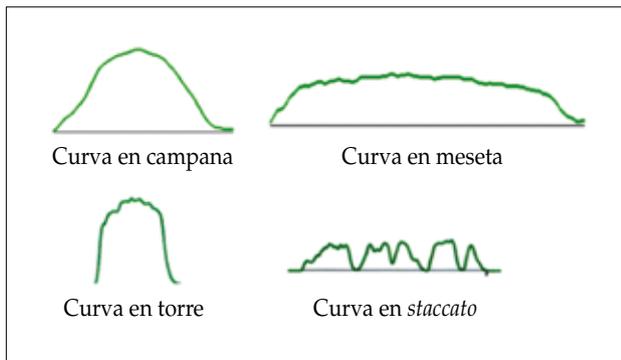


Figura 2. Patrones de flujo urinario.

vejiga hipoactiva que tienen una contracción ausente o débil del detrusor (Fig. 2).

Estudios urodinámicos invasivos

Conocido simplemente como EU, permite estudiar la fase de llenado (cistomanometría) y vaciado (estudio de presión-flujo). Se registran simultáneamente la presión intravesical (P_{ves}), la presión abdominal (P_{abd}), el volumen infundido, la EMG y el volumen miccional. El registro de la presión vesical se consigue colocando una sonda transuretral a través de la cual realizaremos el llenado vesical y la presión abdominal mediante una sonda rectal con balón. La presión de detrusor se estima restando la presión abdominal a la intravesical ($P_{det} = P_{ves} - P_{abd}$), para corregir los cambios que pueden suceder con la risa, tos o movimientos durante el estudio.

Cistomanometría

Se define como el estudio de la fase de llenado del ciclo miccional. Conceptualmente, es la técnica por la que medimos la relación entre presión y volumen vesical en la fase de llenado, mediante llenado vesical lento, y termina cuando el paciente no puede demorar más la micción o presenta micción involuntaria, dolor, presión detrusor > 40 cm H_2O , la infusión excede al menos el 150% de la CVEedad o las fugas superan la velocidad de llenado. El estudio cistomanométrico nos permitirá evaluar la sensibilidad de la vejiga durante el llenado, la actividad del detrusor, la acomodación y la capacidad vesical⁽⁹⁾.

La sensación es difícil de evaluar en niños. Los niños mayores suelen expresar normalmente el deseo miccional fuerte, que suele ocurrir al 90% de la CVEedad. La disminución o ausencia de sensación durante la fase de llenado suele verse en VN, hipoactiva o con fallo miogénico.

El detrusor puede tener un comportamiento normal, hiperactivo o hipoactivo. Cualquier actividad del detrusor durante el llenado debe considerarse patológica. El término hiperactividad del detrusor se usa para describir cualquier CID > 15 cm H_2O durante la fase de llenado.

La acomodación del detrusor límite no debe exceder los 40 mmHg. La morfología de la curva es más importante que los valores en sí, así un incremento lineal y progresivo de la P_{det} en la fase de llenado lo consideraríamos baja acomodación, ya que en una vejiga de acomodación normal la curva sería plana, y solo al final se produciría un aumento discreto de la P_{det} .

Estudio presión flujo

El estudio se completa con una micción espontánea. Una presión miccional alta combinada con un flujo bajo es indicativo de obstrucción del tracto urinario inferior, ya sea anatómica o funcional (micción disfuncional). La baja actividad del detrusor acompañada de una capacidad vesical $> 150\%$ de la CVEedad puede observarse cuando hay una contracción del detrusor escasa, lo que puede ser el resultado de un vaciamiento obstructivo crónico⁽⁸⁾.

Videourodinámica

Es el estudio más completo dentro de la urodinámica, ya que el llenado vesical con contraste permite combinar la urodinamia con la fluoroscopia mejorando significativamente la precisión del diagnóstico y obteniendo simultáneamente información anatómica y funcional. No solo permite la medición en tiempo real de la P_{det} cuando se produce una fuga urinaria o RVU, sino que también revela la forma de la vejiga y el cuello vesical durante el llenado y vaciado⁽¹⁾.

INDICACIONES DE ESTUDIO URODINÁMICO

En líneas generales, el EU no es una prueba de rutina en el niño neurológicamente sano con síntomas de MTUI, a diferencia de lo que sucede en el seguimiento de los niños con VN, en los que el EU juega un papel destacado en el seguimiento.

- **Sospecha de vejiga neurógena.** El estudio se debe realizar en los primeros meses de vida tan pronto se haya estabilizado el cierre quirúrgico del defecto, ya que en estos pacientes las alteraciones urodinámicas son predictivas de deterioro renal en adultos, y en el seguimiento en determinadas circunstancias^(10,11).
- **Anomalías congénitas complejas no neurogénicas.**

- **Casos muy seleccionados de vejiga hiperactiva**, especialmente si se acompañan de una disfunción de vaciado o son refractarias al tratamiento médico.
- **Pacientes con síntomas obstructivos o disfunción vesical severa con evidencia de daño renal o dilatación del tracto urinario.**

TRATAMIENTO DE LA MTUI

Debemos tener en cuenta que nos podemos enfrentar a dos escenarios diferentes:

MTUI neurógena

En la VN se apuesta por un tratamiento precoz, activo, para anticiparse al daño del tracto urinario, ya que dejada a su evolución un 20% de los pacientes fallecen en el primer año de vida de un fallo renal⁽¹²⁾. Solo un 5% de los niños con VN no presentarán una disinergia vésico-esfinteriana, lo que implica que prácticamente todos los niños con un defecto del tubo neural son portadores de VN. Por ello, la mayoría de los autores se decantan por un régimen de CIL desde el nacimiento si existe RPM elevado tras una micción espontánea, medido con ecografía o sondaje, o si el neonato no orina en 2 horas. Una vez se ha reparado el defecto congénito en los primeros días de vida, se debe realizar un EU a los 2-3 meses. Si se constatan altas presiones de llenado con baja acomodación o CID, se pautarán anticolinérgicos⁽⁵⁾.

A medida que el niño se va desarrollando, es posible el cambio de comportamiento vesical, por lo que aunque los estudios radiológicos sean normales y los EU correctos, se debe seguir un control estricto de estos niños, especialmente los primeros 6 años de vida. Los protocolos en este periodo varían, pero todos se sustentan en ecografías semestrales/anuales y, según la escuela, en EU anuales de forma programada o indicados solo si se producen cambios clínicos o ecográficos⁽¹¹⁾.

Para el tratamiento de la disfunción intestinal neurógena, además de medidas higiénico-dietéticas y laxantes, suelen ser necesarios los enemas. Estos pueden no ser útiles si el paciente tiene un esfínter anal no competente, al no poder retenerlo para que actúe. En determinados casos los dispositivos de irrigación transanal (Peristeen®) ofrecen la posibilidad de irrigar con agua y limpiar el colon izquierdo de heces en el domicilio. Para los casos más rebeldes en los que el irrigador no estimula suficientemente el vaciamiento del colon distal o es muy difícil su uso por el propio paciente, el procedimiento de Malone (*Malone Antegrade Continence Enema*) o apendicostomía cutánea continente puede conseguir la continencia fecal⁽¹³⁾.

MTUI de causa no neurógena, funcional

En este caso el enfoque es completamente diferente, ya que se debe adoptar un manejo gradual, desde las medidas menos invasivas a los tratamientos más agresivos. Antes de plantearse el uso de medicación u otros tratamientos más agresivos, se debe comenzar por un manejo conservador que incluya la modificación del comportamiento vesical y tratamiento activo del estreñimiento si lo hubiera, lo que se conoce como uroterapia estándar y que constituye el eje central o base del tratamiento de la MTUI no neurógena. Por sí sola, la uroterapia estándar alcanza porcentajes de resolución superiores al 50%⁽¹⁾. Solo en el caso de que las medidas conservadoras fallen, y no antes, optaremos por un manejo más activo con anticolinérgicos o uroterapia específica (*biofeedback*), previa identificación de la causa subyacente para pautar una terapia adecuada, y será excepcional tener que recurrir a tratamientos de tercera línea como el CIL, la neuromodulación o la toxina botulínica.

OPCIONES TERAPÉUTICAS

Uroterapia estándar

Se conoce así a todos los tratamientos que se basan en cambiar los hábitos higiénico-dietéticos y que son, por tanto, medidas no farmacológicas ni quirúrgicas.

- Realización de un calendario miccional y defecatorio: registro por el propio niño, con ayuda de los padres, de los síntomas presentes para poder evaluar los progresos.
- Modificación de los hábitos miccionales:
 - Marcarse objetivos, premiando la constancia y el compromiso del niño.
 - Micción programada aproximadamente cada 2-3 horas.
 - Evitar alimentos que incrementen la actividad vesical, como la cafeína o refrescos carbonatados, zumos de tomate, naranja o alimentos picantes.
 - Adoptar una postura adecuada durante la micción, con la ropa interior completamente bajada y en caso de orinar sentado, con apoyo de los pies, la espalda recta y las piernas ligeramente separadas esperando un par de minutos tras finalizar la micción. Evitar usar la prensa abdominal o interrumpir el chorro.
 - Vigilar la higiene genital, ya que es tan perjudicial la suciedad como un exceso de limpieza.
- Tratamiento del estreñimiento: imprescindible tratar la disfunción intestinal primero que la MTUI⁽⁶⁾: aumento de la ingesta de agua, fibra y fruta con reducción de los lácteos y alimentos astringentes, y creación de un

hábito defecatorio, sentando al niño en el inodoro unos 10 minutos después de cada comida principal, aunque no tenga deseo defecatorio. El objetivo debe ser realizar al menos una deposición diaria blanda.

Anticolinérgicos

Actúan reduciendo las contracciones del detrusor, por lo que se indican cuando existe vejiga hiperactiva, CID o baja *compliance* con Pr de escape del detrusor ≥ 40 mmHg. El objetivo del tratamiento es mejorar los síntomas, aumentar la capacidad vesical máxima y disminuir la presión máxima del detrusor. El único aprobado por la AEMPS en niños mayores de 5 años es la oxibutinina (Ditropan®), bloqueante no selectivo de los receptores M1 y M3. En mayores de 5 años la dosis de oxibutinina estándar es 0,3-0,5 mg/kg/día repartidos en 3 dosis y, fuera de ficha técnica, 0,3 mg/kg/día en menores de 5 años y 0,2 mg/kg/día para los menores de 1 año⁽¹⁴⁾. En estos casos se recomienda la firma de un consentimiento informado⁽⁷⁾. Los efectos secundarios más habituales son boca seca, visión borrosa, sofocación y empeoramiento del estreñimiento, lo que supone que un 10% de los pacientes abandone el tratamiento⁽⁶⁾. Si el paciente presenta una disfunción de vaciado, con vejiga hiperreactiva, chorro miccional fraccionado o RPM elevado, no se deben administrar, ya que se agravaría el cuadro al favorecer un vaciamiento incompleto de la vejiga.

Otros fármacos utilizados son los antagonistas selectivos de los receptores muscarínicos como la tolterodina (Detrusitol®), la fesoterodina (Toviaz®) y solifenacina (Vesicare®)⁽¹¹⁾. Tienen la ventaja de producir menos efectos secundarios, especialmente a nivel del SNC, pero al existir pocos estudios en población pediátrica, no están aprobados para estas edades⁽¹⁵⁾.

Alfabloqueantes

La alfuzosina y la tamsulosina son antagonistas selectivos de los receptores α_1 , y su administración provoca la relajación del cuello y uretra proximal. En la edad pediátrica no están aprobados (*off-label*), a pesar de que existen artículos médicos que demuestran su seguridad y efectividad, aunque con resultados muy variables⁽¹⁵⁾.

Cateterismo intermitente limpio

Utilizado para conseguir un vaciamiento efectivo en los pacientes con un defecto de vaciado por una micción disfuncional, disinerxia véscico-esfinteriana o vejiga hipoactiva con elevado RPM. En el caso de la VN, algunos autores apuestan por un manejo proactivo desde un inicio.

El CIL se debe realizar al menos de 4 a 5 veces al día, respetando el sueño nocturno, con sondas de baja fricción.

Cuando el sondaje es difícil, puede plantearse una cirugía en la que se comunica la piel, generalmente el ombligo, a la vejiga a través del apéndice cecal, lo que supone una ostomía continente que facilita el cateterismo (técnica de Mitrofanoff).

El cateterismo limpio respecto al estéril no implica un mayor riesgo de ITU, si bien los porcentajes de bacteriuria son altos (76%)⁽¹¹⁾. No está claro el papel de la profilaxis antibiótica continua en el CIL, al disminuir el número de ITU pero ser estas secundarias a organismos más resistentes, por lo que en líneas generales se recomienda evitar su indicación⁽¹⁶⁾.

Biofeedback

Primera línea de tratamiento para la disfunción miccional, ya que a través de un dispositivo con electrodos de superficie a nivel perianal, el paciente entiende y entrena lo que es la contracción del suelo pélvico –sin contraer el abdomen o los glúteos– y su relajación. Toda la actividad electromiográfica se plasma digitalmente en una pantalla que a modo de juego ilustra lo que es una contracción y relajación efectiva del esfínter uretral externo, con el ascenso/descenso de un globo aerostático o unos peces según el software. Estos ejercicios deben practicarse diariamente en casa.

Toxina botulínica A

Tratamiento de tercera línea en pacientes con VN y utilizado recientemente también en casos de VH que, tras uroterapia, son refractarios o no toleran los anticolinérgicos o la neuromodulación. La inyección intravesical de 5 a 12 U/kg de toxina botulínica A reduce la presión del detrusor, mejora la capacidad cistomanométrica máxima, la *compliance* y la continencia⁽¹¹⁾. Como contrapartida está el hecho de que precisa cistoscopia, su efecto es temporal –unos 9 meses–, y que no está exenta de posibles efectos secundarios. Puede alterar la fase de vaciado, pero como en el caso de la VN la mayor parte de los pacientes están con CIL, no suele implicar un riesgo adicional.

Neuromodulación

Su objetivo es modificar la inervación vesical en los pacientes con VH. Existen varias alternativas: la estimulación eléctrica transcutánea (*TENS o parasacral transcutaneous electrical nerve stimulation*), la estimulación percutánea del nervio tibial (*percutaneous tibial nerve stimulation o PTNS*) y la neuromodulación sacra (*implanted sacral nerve stimulation o implanted SNS*). La más utilizada es la TENS, con resultados tan satisfactorios como los anticolinérgicos con la ventaja de carecer de efectos secundarios⁽¹⁷⁾. Los resultados en pacientes con VN no son tan prometedores.

Cirugía

La cirugía constituía el tratamiento más utilizado en la VN en el pasado, con un riesgo infeccioso y de malignización considerable (ureteroileostomía tipo Bricker). Actualmente, con la oxibutinina y el CIL desde edades bien tempranas, su indicación ha caído en desuso, y se reservan para los casos de VN de alto riesgo que han fracasado con tratamiento médico. Las principales técnicas son:

- Derivación urinaria incontinente (generalmente temporales): vesicostomía, ureterostomía, nefrostomía.
- Derivación urinaria continente (generalmente permanentes) para autocateterismos, como la apendicovesicostomía tipo Mitrofanoff⁽⁷⁾.
- Cistoplastias de aumento: se emplean cuando, a pesar del tratamiento médico a dosis máxima, persiste la mala *compliance* con altas presiones, incontinencia urinaria y alteraciones del tracto urinario superior. Requiere como requisito que el paciente realice CIL, para asegurar un vaciado vesical completo de orina y moco. Las opciones quirúrgicas para aumentar el tamaño vesical y la *compliance* son el uso de intestino delgado (íleon), grueso o uréter. A largo plazo en un 40% de los casos hay complicaciones, con riesgo de litiasis por acúmulo de moco, acidosis metabólica o malignización del intestino incorporado a la vejiga, lo que obliga a un seguimiento muy estrecho toda la vida (uroanálisis, ecografía y cistoscopia⁽¹³⁾).
- Cirugía sobre el cuello vesical, con esfínter urinario artificial, en pacientes con incontinencia urinaria y esfínter uretral externo incompetente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martín-Crespo Izquierdo RM, Ramírez Velandia H, Carrera Guermeur NA, Maruszewski P, Luque Mialdea R. Urodynamic studies in pediatric urological patient. *Cir Pediatr*. 2018; 31: 107-14.
2. Radmayr C, Bogaert G, Dogan HS, Kocvara R, Nijman JM, Stein R TS. EAU Guidelines. Edn. Presented at the EAU Annual Congress Copenhagen 2018. In 2018. Available from: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-Paediatric-Urology-2016-1.pdf>
3. van den Heijkant M, Bogaert G. Lower Urinary Tract Terminology in Daytime Lower Urinary Tract Symptoms in Children: A View of the Pediatric Urologist. *Eur Urol Focus*. 2017; 3: 189-97.
4. Austin PF, Bauer SB, Bower W, Chase J, Franco I, Hoebeke P, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: update report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol*. 2014; 191: 1863-5.e13.
5. De Jong TPVM, Klijn AJ. Urodynamic studies in pediatric urology. *Nat Rev Urol*. 2009; 6: 585-94.
6. Maternik M, Krzeminska K, Zurowska A. The management of childhood urinary incontinence. *Pediatr Nephrol*. 2015; 30: 41-50.
7. Miguélez Lago C, Gallo Vallejo M. et al. Tratado de la Espina Bífida. De la A a la Z. Medellín: Editorial Amolca; 2015.
8. Drzewiecki BA, Bauer SB. Urodynamic testing in children: indications, technique, interpretation and significance. *J Urol*. 2011; 186: 1190-7.
9. López Pereira P, Pérez Salvador O. Cistomanometría de llenado en Pediatría: técnica, aplicaciones y datos. En: Gutiérrez Segura C, ed. Patología funcional urológica y urodinámica pediátricas. Madrid: Editorial Siglo; 2008.
10. Costa Monteiro LM, Cruz GO, Fontes JM, Vieira ETRC, Santos EN, Araujo GF, et al. Early treatment improves urodynamic prognosis in neurogenic voiding dysfunction: 20 years of experience. *J Pediatr (Rio J)*. 2017; 93: 420-7.
11. Lee B, Featherstone N, Nagappan P, McCarthy L, O'Toole S. British Association of Paediatric Urologists consensus statement on the management of the neuropathic bladder. *J Pediatr Urol*. 2016; 12: 76-87.
12. Bauer SB, Austin PF, Rawashdeh YF, de Jong TP, Franco I, Siggaard C, et al. International Children's Continence Society's recommendations for initial diagnostic evaluation and follow-up in congenital neuropathic bladder and bowel dysfunction in children. *Neurourol Urodyn*. 2012; 31: 610-4.
13. Rawashdeh YF, Austin P, Siggaard C, Bauer SB, Franco I, de Jong TP, et al. International Children's Continence Society's recommendations for therapeutic intervention in congenital neuropathic bladder and bowel dysfunction in children. *Neurourol Urodyn*. 2012; 31: 615-20.
14. Luque Mialdea R, Martín-Crespo R, Hernández E, Sánchez O, Canizo A, Fernández A, et al. Use of oral anticholinergic therapy in children under 1 years of age with high risk bladder. *Cir Pediatr*. 2005; 18: 3-7.
15. Kroll P. Pharmacotherapy for Pediatric Neurogenic Bladder. *Paediatr Drugs*. 2017; 19: 463-78.
16. Williams G, Craig JC. Long-term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children. *Cochrane database Syst Rev*. 2011; (3): CD001534.
17. Quintiliano F, Veiga ML, Moraes M, Cunha C, de Oliveira LF, Lordelo P, et al. Transcutaneous parasacral electrical stimulation vs oxybutynin for the treatment of overactive bladder in children: a randomized clinical trial. *J Urol*. 2015; 193(5 Suppl): 1749-53.