

Urodinámica en el paciente urológico pediátrico

R.M. Martín-Crespo Izquierdo, H. Ramírez Velandia, N. Carrera Guermeur, P. Maruszewski, R. Luque Mialdea

Unidad de Urología y Urodinámica Pediátrica. Servicio de Cirugía Pediátrica. Complejo Hospitalario Universitario de Toledo.

INTRODUCCIÓN

La urodinámica se define como todo método apropiado de evaluación de la función y malfunción del tracto urinario inferior (TUI) en las dos fases del ciclo miccional^(1,2) (Tabla I). Estudia, por tanto, la vejiga y la uretra, que constituyen una unidad coordinada durante el llenado y vaciado vesical.

El planteamiento terapéutico actual de las malformaciones urológicas depende de un adecuado estudio del tracto urinario. Este estudio se basa en la correcta interpretación de los datos anatómicos y funcionales del sistema urinario, que están íntimamente relacionados. El abordaje integral de las malformaciones urológicas tiene como objetivo no solo la corrección de las anomalías anatómicas sino la recuperación de la funcionalidad del tracto urinario que asegure la preservación de la función renal y el desarrollo normal del niño hasta la edad adulta. Por ello, la **urodinámica** es una herramienta imprescindible en urología pediátrica para el diagnóstico y tratamiento de malformaciones (urológicas, neurológicas, u otras), cuya repercusión funcional y/o anatómica puede llegar a provocar daño renal.

El objetivo de la urodinámica es mejorar el entendimiento de la historia natural de la patología del TUI para optimizar su manejo terapéutico y definir si hay alguna alteración en la dinámica vesical que contribuya al deterioro de la función vesical o renal y que pueda prevenirse o tratarse directamente.

La urodinámica pediátrica emplea la técnica y metodología adecuadas según la edad y patología asociada. Sin embargo, el grado de colaboración del niño y la especialización pediátrica del personal de la Unidad de Urodinámica van a ser determinantes en su realización⁽³⁾.

La urodinámica pediátrica tiene una identidad propia con características específicas en concepto, método, técnica, mane-

jo e interpretación, siempre teniendo en cuenta el crecimiento y la maduración individual de cada niño.

INDICACIONES DE LA URODINÁMICA PEDIÁTRICA

Las indicaciones de la urodinámica en la edad pediátrica se basan en: 1) La presencia de síntomas y signos sugestivos de malfunción del TUI (MTUI) y 2) La presencia de malformación o patología urológica subyacente asociada a MTUI^(3,4). La anatomía y la función del TUI están interrelacionadas de forma que una malformación anatómica induce una MTUI y, viceversa. En ambos casos, si la MTUI no se trata, se pone en riesgo la función renal.

Así, la urodinámica pediátrica tiene tres grandes grupos de indicación:

1. Malfunción véscico-uretral neurogénica

Las causas más frecuentes de MTUI neurogénica son las anomalías congénitas de la médula espinal (mielodisplasia). Una de las consecuencias constantes de estas malformaciones es la alteración de la inervación del complejo véscico-uretral e intestinal, que da lugar a la vejiga neurogénica y al intestino neurogénico.

En estos pacientes, la urodinámica es un método imprescindible de evaluación funcional del TUI ya desde el nacimiento y tras el cierre del defecto neural, y debe repetirse hasta la adolescencia, ya que la lesión neurológica no es estática sino que evoluciona y cambia con el crecimiento y desarrollo del niño; lo que puede provocar una desestabilización del sistema urinario⁽⁴⁾. La importancia de la urodinámica radica en sus implicaciones clínicas, pronósticas y terapéuticas. El diagnóstico de vejiga neurogénica “de alto riesgo” de deterioro del tracto urinario superior”, cuando la presión de escape en reposo es superior a 40 cm de H₂O⁽⁵⁾, alerta del riesgo de desarrollar de reflujo véscico-uretral (RVU), megauréter obstructivo o ambos, y del posible deterioro progresivo de la función renal. Los hallazgos urodinámicos serán determinantes de la indicación del tipo de tratamiento (conservador

Correspondencia: Dra. Rosa Mª Martín-Crespo Izquierdo. Unidad de Urología y Urodinámica Pediátrica. Servicio de Cirugía Pediátrica. Complejo Hospitalario Universitario de Toledo. Avda. Barber, 30. 45004 Toledo
E-mail: rmartinc@telefonica.net

Recibido: Julio 2018

Aceptado: Julio 2018

Tabla I. Urodinámica pediátrica: Métodos de evaluación de la función del tracto urinario inferior, edad de realización y datos relevantes. La terminología empleada sigue las normas de estandarización de la Sociedad Internacional de la continencia pediátrica (ICCS)⁽¹⁾.

<i>Urodinámica pediátrica</i>	<i>Métodos de estudio de la función del TUI</i>	<i>Edad</i>	<i>Datos relevantes</i>
Estudio clínico de la función del TUI	Historia clínica miccional y fecal	Según edad	– Historia adquisición continencia. Antecedentes – Síntomas de MTUI (de llenado y de vaciado vesical, postmiccionales, ITUs, otros) – Hábito fecal. Síntomas gastrointestinales
	Exploración física	Todas las edades	– General y neuro-urológica – Genitales (meato uretral). Periné. Abdomen. – Ano-recto. Sacro-coccígeo (signos disrafia espinal oculta) y miembros inferiores (asimetría)
	Diario miccional (registro de volumen/frecuencia) en condiciones normales en casa). Mínimo 48 horas	Desde edad de adquisición de la continencia	– Ingesta y eliminación de líquidos – Capacidad vesical diurna y nocturna (VMM) – Micciones: hora y volumen. Frecuencia miccional y volumen miccional – Frecuencia deposiciones
	Diario fecal (14 días)		– Frecuencia de síntomas urinarios (enuresis, incontinencia diurna) y fecales (encopresis)
Estudio no invasivo (simple) de la función del TUI	Observación miccional durante 4 horas	Neonato, Lactante y preescolar	– Volumen miccional (VM). Frecuencia miccional – Residuo postmiccional (RPM). – Capacidad vesical estimada (CV) = VM+RPM
	Flujometría con electromiografía simultánea y medida ecográfica del residuo postmiccional	Desde edad de adquisición de la continencia	– Volumen miccional. CV = VM+RPM – Patrón de curva flujométrica (campana, torre, staccato, interrumpida, aplanada) – Flujo miccional máximo (Qmax). Retraso EMG – Residuo postmiccional – Actividad esfinteriana (EMG)
	Ecografía vesical-rectal	Todas las edades	– Grosor pared vesical – Distensión rectal
Estudio invasivo (completo) de la función del TUI	Cistomanometría (fase de llenado vesical)	Todas las edades	– Presión y actividad del detrusor en el llenado – Capacidad vesical cistomanométrica – Acomodación vesical – Actividad y competencia esfinteriana (EMG)
	Curva de Presión/Flujo (P/F) (fase miccional)	Todas las edades	– Datos flujométricos – Presión y actividad del detrusor miccional – Actividad y competencia esfinteriana (EMG)
	Videourodinámica (fase de llenado y miccional)	Todas las edades	Los mismos datos que la cistomanometría y curva de P/F sumados a los hallazgos de la cisto-uretrografía miccional (CUMS) simultánea

TUI= Tracto urinario inferior. MTUI= Malfunción TUI. ITUs= Infecciones del tracto urinario. P/F= Presión detrusor/Flujo miccional). VMM=Volumen miccional máximo (antigua "capacidad vesical efectiva"). EMG= electromiografía

o quirúrgico) en aras de mantener una función renal normal y lograr la continencia a partir de la edad preescolar^(6,7).

Otras causas: lesiones adquiridas de la médula espinal, agenesia sacra, síndrome de regresión caudal, parálisis cerebral infantil.

2. Malformación anatómica

Incluyen las *malformaciones del TUI*: RVU, válvulas de uretra posterior (VUP), ureterocele, divertículo vesical congénito, epispadias-extrofia vesical, síndrome de Prune-Belly, agenesia renal u otra patología uretral (válvulas de uretra an-

terior, hipospadias, estenosis meatal o uretral) y otras, como la *malformación anorrectal*^(3,8).

La MTUI forma parte integral de la malformación anatómica por lo que es necesario el diagnóstico y tratamiento urodinámico para un manejo terapéutico adecuado. Las implicaciones clínico-terapéuticas son múltiples pero, a modo de ejemplos, podemos destacar que el tratamiento de la MTUI puede favorecer la resolución conservadora del RVU, evitando la necesidad de tratamiento quirúrgico y disminuyendo la morbilidad, o evitar la recidiva del mismo en los pacientes ya intervenidos⁽⁹⁻¹¹⁾; en las VUP evita la cronificación de la

Tabla II. Cuadros clínico-urodinámicos más frecuentes. La terminología empleada sigue las normas de estandarización de la Sociedad Internacional de la continencia pediátrica (ICCS)⁽¹⁾.

<i>Síntomas y hallazgos del estudio urodinámico no invasivo</i>	<i>Vejiga hiperactiva (término clínico)</i>	<i>Vejiga hipoactiva (término clínico)</i>	<i>Posponedor de la micción (término clínico)</i>	<i>Micción disfuncional (término urodinámico)</i>
Frecuencia miccional	Aumentada	Disminuida	Disminuida	Variable
Urgencia miccional	Sí* (<i>irresistible</i>)	variable	Sí (resistible temporalmente)	Sí
Incontinencia urinaria diurna intermitente	Sí Incontinencia de urgencia	Variable Incontinencia por rebosamiento o con el esfuerzo	Sí Incontinencia de urgencia	Sí Incontinencia de urgencia
Estreñimiento	Variable	Sí	Sí	Sí
Maniobras anti-pis o de retención	Sí	Variable	Sí	Variable
ITUs	Variable	Variable	Variable	Sí
Flujometría (configuración de curva)	Curva en torre	Curva interrumpida o mixta	Curva normal o staccato	Staccato o interrumpida o mixta
EMG durante la micción	Relajación o incremento (secundario a CID)	Incremento secundario a prensa abdominal	Normal o incremento por contracción esfinteriana durante la micción	Incremento por contracción esfinteriana durante la micción*
Residuo posmiccional	Variable (↑ si incremento EMG secundario)	Aumentado	Variable	Aumentado

*Hallazgo necesario para su diagnóstico.
CID= Contracción involuntaria del detrusor. EMG=electromiografía. ITUs= infección del tracto urinario de repetición.

MTUI y su repercusión sobre el tracto urinario superior (RVU y/o obstrucción e insuficiencia renal)^(12,13).

3. Síntomas de MTUI en el paciente neurológicamente normal

De acuerdo con la ICCS se describen varios cuadros clínico-urodinámicos^(1,3,14) que agrupan síntomas y signos característicos y que pueden sugerir la existencia de un determinado patrón de diagnóstico urodinámico. En la práctica, el solapamiento de síntomas entre estos cuadros hace difícil su traducción urodinámica sin la práctica de un estudio urodinámico completo⁽¹⁵⁾. Sin embargo, la caracterización clínica individualizada junto con los hallazgos del estudio urodinámico no invasivo (Tabla II, Fig. 1A) permiten, en la mayoría de los casos, el abordaje mediante uroterapia, con excelentes resultados hasta en el 60% de los pacientes. Cuando la respuesta a la uroterapia no es suficiente para el control del cuadro clínico y se requieren otros tratamientos asociados, es necesaria la realización de un estudio urodinámico completo.

FUNCIONES DE LA UNIDAD DE URODINÁMICA

Unidad Diagnóstica

El planteamiento urodinámico diagnóstico se realiza mediante la indicación escalonada de estudios que, en orden de

menor a mayor invasividad y complejidad, quedan esquematizados en la Tabla I.

La historia clínica, la exploración física, y el registro gráfico de los síntomas o diario miccional (a partir de la edad de adquisición de la continencia) en conjunción con el estudio urológico mediante pruebas complementarias (ecografía, cistografía, uro-resonancia, gammagrafía renal, etc.), según la patología subyacente, constituyen el primer escalón en la metodología urodinámica diagnóstica (*estudio clínico de la función del TUI*), antes de la indicación de un estudio urodinámico completo o invasivo^(3,16). Esta evaluación inicial es necesaria para llevar a cabo la selección de la técnica y el método urodinámico más idóneo en función de la edad y la patología asociada, la comprobación de las condiciones previas necesarias para la correcta realización de la prueba, así como la correlación del diagnóstico urodinámico con la clínica y la patología subyacente para su correcta interpretación.

La realización de las distintas técnicas urodinámicas que tienen utilidad en la edad pediátrica⁽³⁾ requiere un aparataje específico, ubicado en el laboratorio o Unidad de Urodinámica Pediátrica. El equipo debe estar constituido por: 1) Uroflujómetro con adaptador pediátrico y silla regulable en altura o escalera de apoyo para los pies; 2) Módulo de uno o dos canales de electromiografía (EMG) para el registro simultáneo de la actividad esfinteriana (mediante electrodos de contacto perianales); 3) Equipo de registro simultáneo

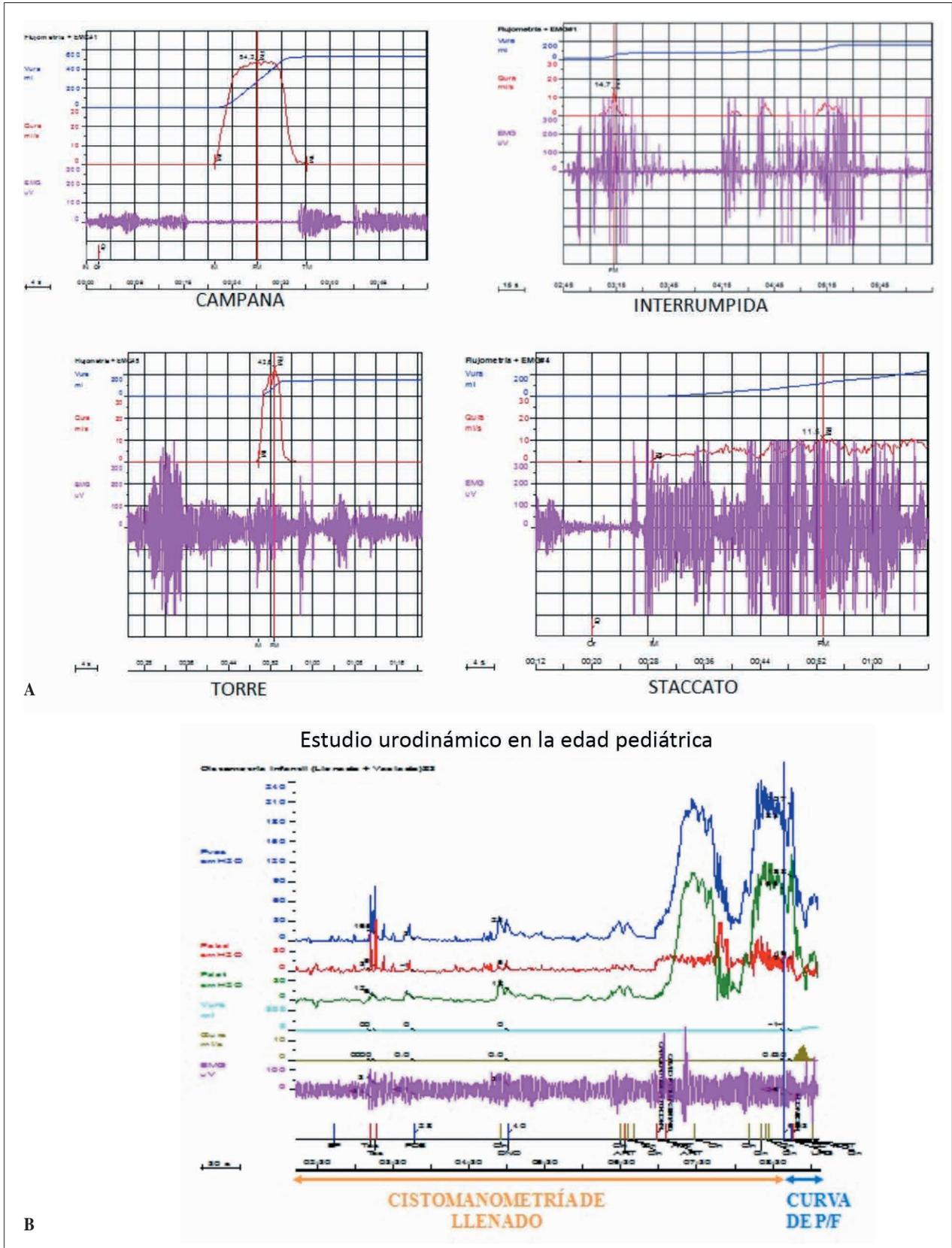


Figura 1. Estudio urodinámico pediátrico. A) *No invasivo*: Flujometría con EMG simultánea. Patrones frecuentes de la curva flujométrica. B) *Invasivo*: Cistomanometría (fase de llenado vesical) y curva de presión/flujo (fase miccional). Diagnóstico urodinámico: Hiperactividad del detrusor terminal. EMG: Electromiografía.

de la presión vesical (Pves) y presión abdominal (Pabd), en cm de H₂O, a infusión constante –velocidad de llenado regulable-. Registro automático de la Presión del detrusor (Pdet) sustrayendo la Pabd de la Pves (Pdet= Pves-Pabd); 4) Transductores de presión externos de fluido, fijos, en soporte regulable en altura (altura de referencia: sínfisis del pubis); 5) Ecógrafo urológico con sonda pediátrica; 6) Soporte informático de digitalización de señales para registro gráfico, análisis, almacenamiento, evaluación y exportación de la prueba; y 7) Mesa de exploración regulable en altura y que permita distintas posiciones.

Las técnicas urodinámicas que tienen utilidad en la edad pediátrica son:

1. *El «estudio urodinámico no invasivo o simple»* ofrece una idea global de la función del TUI y es el método indicado en primer lugar en todos los pacientes con capacidad de micción espontánea^(3,16,17) (Fig. 1A). Consiste en la realización de una uroflujometría o micción espontánea realizada en un uroflujómetro. Se define como la medida del volumen de orina evacuado por unidad de tiempo. En el niño debe realizarse con electromiografía (EMG) simultánea, que permite la valoración de la actividad electromiográfica del esfínter periuretral en su conjunto, mediante la colocación de electrodos de contacto en la piel perianal, de forma no invasiva. Termina con la medida ecográfica del residuo posmiccional.
2. *El «estudio urodinámico invasivo o completo»* proporciona un diagnóstico funcional específico (Fig. 1B). Investiga la función vesical y uretral en las dos fases del ciclo miccional⁽³⁾:
 - Cistomanometría: mide la relación entre la presión del detrusor y el volumen vesical, así como la función uretral (mediante el registro de la actividad EMG del esfínter periuretral) durante el llenado de la vejiga.
 - Curva de presión/flujo: estudia la relación entre la presión del detrusor y el flujo urinario, así como la función uretral (EMG) durante la fase de miccional.

Cuando el estudio completo se combina con el llenado vesical con contraste radiológico que permite la visualización radiológica de la vejiga y la uretra durante las dos fases del ciclo miccional (uretrocistografía miccional seriada), se denomina *videourodinámica*, que resulta ser el estudio más completo dentro de la urodinámica, ya que aporta información anatómica y funcional del TUI; aunque tiene el inconveniente de la mayor radiación. Está indicado sobre todo en los pacientes con reflujo vésico-ureteral (primario, secundario, neurógeno) y en determinados pacientes con vejiga neurógena⁽³⁾.

Recientemente hemos incorporado la ecografía renal y vesical –en sustitución de la radioscopia- para la evaluación anatómica del RVU (eco-cistografía), de forma simultánea al estudio urodinámico (*eco-urodinámica*).

Las indicaciones del estudio invasivo son anatómicas y neurogénicas para el diagnóstico urodinámico de novo y para confirmar que la vejiga es segura en el mantenimiento de una función renal normal en los pacientes con patología crónica.

En la MTUI no neurológica permite hacer el diagnóstico diferencial entre los cuadros clínicos descritos y está indicado cuando no hay respuesta a la uroterapia y se espera que sus resultados modifiquen el régimen terapéutico.

Los patrones urodinámicos más frecuentes en el niño neurológicamente normal se clasifican según la fase del ciclo miccional a la que afectan^(1,3,16):

- A. Alteraciones de la fase de llenado:
 - a. Hiperactividad del detrusor fásic.
 - b. Hiperactividad del detrusor terminal (Fig. 1B).
- B. Alteraciones de la fase miccional:
 - a. Hipoactividad del detrusor.
 - b. Micción disfuncional.

Unidad Terapéutica

Destinada al tratamiento directo de la malfunción del tracto urinario inferior como parte del abordaje integral del paciente urológico pediátrico, que puede ser el tratamiento principal o complementario en la patología a tratar, en los tres grupos de indicación urodinámica.

Los tipos de tratamiento de la MTUI son: funcional (uroterapia), farmacológico y quirúrgico.

Los objetivos generales del abordaje de la MTUI⁽³⁾ son:

1. Vaciamiento vesical efectivo.
2. Tratamiento y prevención de las infecciones del tracto urinario (ITUs) (profilaxis antibiótica o arándano rojo americano).
3. Relajación músculo detrusor y mejoría de la capacidad y acomodación vesical: anticolinérgicos (si hiperactividad del detrusor y/o disminución de la acomodación).
4. Relajación esfinteriana (si micción disfuncional o contracción durante la micción) (uroterapia-biofeedback, bloqueantes alfa-adrenérgicos, toxina botulínica).
5. Disminución de la producción de orina nocturna (desmopresina oral liofilizada).
6. Tratamiento y prevención de la repercusión sobre el tracto urinario superior –TUS– (Reflujo vésico-ureteral –RVU–, anulación funcional renal).
7. Eliminación de síntomas de MTUI.

El tratamiento de la malfunción del tracto urinario no neurógena tiene su base en la uroterapia o rehabilitación del TUI⁽¹⁸⁻²⁷⁾, definida como el tratamiento no farmacológico y no quirúrgico de la malfunción del TUI. Se propone un abordaje terapéutico escalonado de la MTUI (Fig. 2)⁽³⁾. El propósito de la Uroterapia es la normalización o mejoría de la función del TUI (Tabla III) mediante la adopción de unos hábitos miccionales y fecales adecuados a partir de la edad de adquisición de la continencia.

La Uroterapia se clasifica en dos tipos: Uroterapia estándar y Uroterapia específica. Esta última incluye: el *biofeedback miccional*, que se realiza con el aparataje de la urodinámica no invasiva para hacer consciente el acto miccional y la *cateterización vesical intermitente limpia* (CVI). Esta técnica se enseña primero a los padres y posteriormente al niño para promover la auto-cateterización independiente y

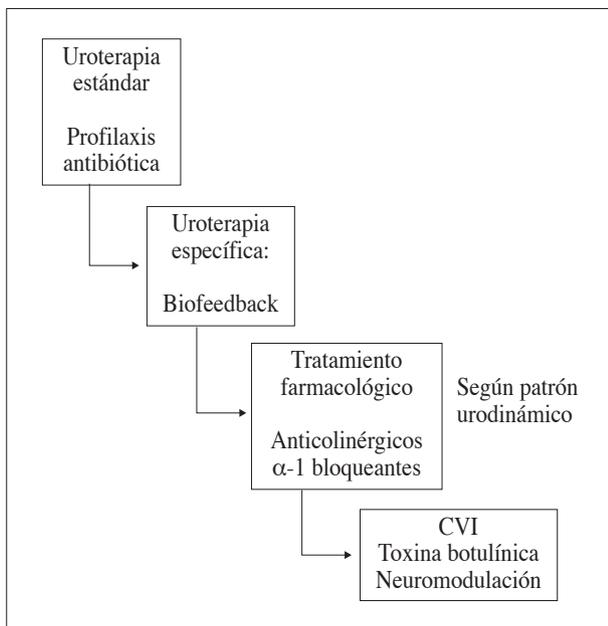


Figura 2. Esquema del tratamiento escalonado de la malfunción del tracto urinario inferior.

autosuficiente. Se realiza con sondas de baja fricción y es la base del tratamiento de la malfunción del tracto urinario neurógena.

Unidad Preventiva o Unidad de Educación miccional-fecal

La adquisición de una continencia urinaria normal es un proceso fisiológico de maduración (desde neonato hasta los 5 años de edad) que requiere la combinación de tres procesos: Integridad anatómica y funcional del TUI y entrenamiento adecuado en la fase adquirida voluntaria del control miccional, que tiene lugar entre los 2 y 4 años de edad. En esta última fase debe producirse el entrenamiento por parte de los padres y cuidadores y el aprendizaje del niño, sabiendo que cada niño exhibe un ritmo individual de desarrollo. El resultado

que se obtiene es la adquisición de una continencia urinaria socialmente aceptable; estos es, el niño orina normalmente y puede posponer la micción para hacerla en el lugar adecuado. Si durante esta fase no se produce el entrenamiento, o es inadecuado en tiempo y forma, el resultado puede ser la enuresis e incontinencia urinaria persistente a partir de los 5 años de vida, que supone un problema social con repercusión psicológica y, cuya cronificación, podría desembocar en una malfunción del TUI^(3,28,29).

Las estrategias de entrenamiento se basan en los mismos principios que la uroterapia y su objetivo es promover una educación miccional y fecal adecuada en tiempo y método.

Las funciones específicas de esta Unidad son⁽³⁰⁾:

1. Desarrollar e impartir los contenidos de la Uroterapia estándar indicada en los grupos de pacientes neurológicamente normales –con síntomas de malfunción del TUI y/o patología urológica asociada– que necesitan la uroterapia como primer escalón, o asociada a otros tratamientos (farmacológicos), para mejorar los hábitos miccionales y fecales.
2. Promover una educación miccional adecuada *en tiempo* (a partir de los 18-20 meses de edad, cuando está presente la sensación de llenado vesical) y *en método* (enseñar a vaciar), mediante la realización de talleres destinados a los niños y su familia, con los siguientes objetivos:
 - a. Prevenir la evolución a una malfunción del TUI en los pacientes urológicos en riesgo.
 - b. Evitar la cronificación de la malfunción del TUI en los niños portadores de uropatía congénita con malfunción, previamente estabilizada mediante métodos conservadores o quirúrgicos previos (derivación urinaria).

En nuestra Unidad, los talleres de educación miccional son impartidos –con apoyo médico– por la enfermería especializada en urología pediátrica, entrenada en el diagnóstico de la malfunción del TUI y su tratamiento mediante la uroterapia y experta en el manejo pediátrico y abordaje según edad.

La ubicación de esta Unidad es distinta de la de la Unidad de Urodinámica pediátrica diagnóstica y terapéutica, ya que requiere una sala más amplia con capacidad y medios

Tabla III. Efectos de la uroterapia sobre la malfunción del tracto urinario inferior.

Uroterapia	Efectos sobre la MTUI
Micción continua	Evita las maniobras anti-pis (CID)
Dedicar tiempo a orinar	Evita la urgencia miccional
Evitar cortar el chorro miccional	Evita la incontinencia urinaria
Micción programada	Evita el control sobre micción y defecación (contracción voluntaria del esfínter)
No posponer la micción	Favorece la coordinación vésico-esfínteriana durante la micción
Micción doble	Favorece el vaciado miccional completo
Evitar residuo postmiccional	Evita la retención de pis
Vaciamiento rectal diario	Evita la retención de heces y la encopresis
Posición correcta para orinar y defecar	Evita las infecciones urinarias Optimiza la respuesta a fármacos

de proyección y vídeo, en la que se pueda dar cabida a un mínimo de 3 familias, además de estar dotada del aparataje de urodinámica no invasiva (uroflujómetro con módulo de electromiografía, ecógrafo pediátrico).

La adquisición de un buen hábito miccional se consigue mediante la instauración de una micción con las siguientes características (Tabla III):

1. *Micción programada*, cada 2 a 3 horas, con aumento progresivo del intervalo entre micciones, hasta conseguir un tiempo entre micciones de 3-4 horas, que se considera "socialmente aceptable". La programación de las micciones impide la retención y el retraso voluntario de la micción, evitando las maniobras anti-pis. Programaremos las micciones adaptándolas a la vida del niño en casa y en el colegio; por ejemplo en relación a las comidas. Puede ser útil para la programación de las micciones (empezando cada 2-2,5 horas) recordar al niño/a que antes de cada comida debe hacer pis y lavarse las manos. De esta forma la programación de las micciones, adaptada a su vida escolar y familiar, podría ser la siguiente: -Antes del desayuno, al levantarse por la mañana, -Antes de la fruta de media mañana, -Antes de comer (incluso después de comer tras lavarse los dientes y antes de la siesta), -Antes de merendar, -Antes de cenar, -Antes de acostarse.
2. *Micción continua* que favorece la relajación completa del esfínter durante el vaciado vesical, evitando cortar el chorro que solo favorece la incoordinación véscico-esfinteriana.
3. *Micción tranquila* (no rápida) realizada en un tiempo miccional adecuado, que requiere aprender que la micción conlleva un tiempo y no hay que hacerla tan deprisa. El acortamiento del tiempo que se dedica a cada micción provoca una micción infectiva y un incremento del residuo vesical postmiccional.
4. *Micción doble* que favorece el vaciamiento vesical completo y evita el residuo. La primera micción se realiza de forma continua con tranquilidad hasta su finalización y, tras pasar entre uno y cinco minutos, se intenta una nueva micción (de pie o preferiblemente sentado; es más efectivo), incluso ayudado de prensa abdominal. La doble micción facilita, no solamente una disminución o abolición del residuo, sino que favorece la consciencia de la micción, el reflejo voluntario miccional y la recuperación de la sensación de llenado vesical.

En todos nuestros pacientes portadores de uropatía congénita, independientemente de la patología urológica y, a partir de los 18-24 meses, se inicia un entrenamiento miccional con los siguientes objetivos:

1. Aprender a vaciar, no a retener. Se les enseña a evacuar la orina, evitando cortar el chorro e iniciando el aprendizaje y adquisición de la continencia urinaria casi simultáneamente con la continencia fecal.
2. Conseguir vaciar la vejiga completamente.
3. Conseguir una micción tranquila con chorro continuo.

CONCLUSIONES

La Urodinámica Pediátrica tiene una identidad propia y una dimensión diagnóstica, terapéutica y preventiva.

El conocimiento de la función del tracto TUI (urodinámica) es esencial para el planteamiento terapéutico integral del paciente urológico pediátrico. El abordaje de la MTUI mediante tratamiento funcional mejora el manejo de estos pacientes.

PUNTOS CLAVE

- La urodinámica es todo método apropiado de evaluación de la función del tracto urinario inferior (TUI) que contribuye a la explicación fisiopatológica de los síntomas de malfunción del TUI (MTUI) y/o de la MTUI asociada a la patología estudiada (anatómica o neurológica).
- Las indicaciones de la urodinámica se resumen en tres grupos: pacientes portadores de lesión neurológica, portadores de malformación anatómica y pacientes neurologicamente normales con síntomas y signos sugestivos de MTUI.
- El estudio urodinámico simple o no invasivo, es el método empleado en primer lugar para el diagnóstico de la función del TUI, a partir de la edad de adquisición de la continencia.
- La uroterapia es la base del tratamiento de la MTUI no neurógena, así como la cateterización vesical intermitente es la base del manejo de la MTUI neurógena.
- El estudio urodinámico completo o invasivo, de indicación selectiva (lactante, malformación anatómica, causa neurógena, fracaso de la uroterapia –o no aplicable o insuficiente), proporciona el diagnóstico del patrón urodinámico específico que permite planificar el tratamiento escalonado de la MTUI.

BIBLIOGRAFÍA

1. 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. *Neurourol Urodyn.* 2016; 35: 471-81
2. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology.* 2003; 61: 37-49.
3. Luque Mialdea R, Martín-Crespo Izquierdo R, editores. Urodinámica pediátrica paso a paso. 1ª ed. Madrid: Coloplast; 2014.
4. Drzewiecki BA, Bauer SB. Urodynamic testing in children: Indications, technique, interpretation and significance. *J Urol.* 2011; 186: 1190-7.
5. Roach MB, Switters DM, Stone AR. The changing urodynamic pattern in infants with myelomeningocele. *J Urol.* 1993; 150: 944-7

6. Bauer SB, Hallett M, Khoshbin S, Lebowitz RL, Winston KR, Gibson S, et al. Predictive value of urodynamic evaluation in newborns with myelodysplasia. *JAMA*. 1984; 3: 252: 650-2.
7. Sidi AA, Dykstra DD, Gonzalez R. The value of urodynamic testing in the management of neonates with myelodysplasia: a prospective study. *J Urol*. 1986; 135: 90-3.
8. Borg H, Holmdahl T, Olsson I, Wiklund LM, Sillén U. Impacto de la malformación de la médula espinal en la función de la vejiga en niños con malformaciones anorrectales. *J Pediatr Surg*. 2009; 44: 1778-85.
9. Koff SA, Wagner TT, Jayanthi VR. The relationship among dysfunctional elimination syndromes, primary vesicoureteral reflux and urinary tract infections in children. *J Urol*. 1998; 160: 1019-22.
10. Martín-Crespo R, Luque Mialdea R. Valoración de la función del tracto urinario inferior en el paciente pediátrico portador de reflujo vesicoureteral primario. Monográfico Internacional sobre Reflujo Vésico-ureteral. *Arch Esp Urol*. 2008; 61: 191-207.
11. Van Batavia JP, Ahn JJ, Fast AM, Combs AJ, Glassberg KI. Prevalence of urinary tract infection and vesicoureteral reflux in children with lower urinary tract dysfunction. *J Urol*. 2013; 190: 1495-9.
12. Ansari MS, Srivastava A, Kapoor R, Dubey D, Mandani A, Kumar A. Biofeedback therapy and home pelvic floor exercises for lower urinary tract dysfunction after posterior urethral valve ablation. *J Urol*. 2008; 179: 708-11.
13. De Gennaro M, Capitanucci ML, Mosiello G, Caione P, Silveri M. The changing urodynamic pattern from infancy to adolescence in boys with posterior urethral valves. *BJU Int*. 2000; 85: 1104-8.
14. Martín-Crespo Izquierdo R, Luque Mialdea R. Malfunción del Tracto urinario inferior en el niño neurológicamente normal. En: Gutierrez Segura C, editor. *Patología funcional urológica y urodinámica pediátricas*. Madrid: Siglo; 2008, p. 209-28.
15. Bael A, Lax H, De Jong TP, Hoebeke P, Nijman RJ, Sixt R, et al. European Bladder Dysfunction Study (European Union BMH1-CT94-1006): The relevance of urodynamic studies for urge syndrome and dysfunctional voiding: A multicenter controlled trial in children. *J Urol*. 2008; 180: 1486-93.
16. De Jong TP, Klijn AJ. Urodynamic studies in pediatric urology. *Nat Rev Urol*. 2009; 6: 585-94.
17. Wenske S, Van Batavia JP, Peines AJ, Glassberg KI. Analysis of uroflow patterns in children with dysfunctional voiding. *J Pediatr Urol*. 2014; 10: 250-4.
18. Hoebeke C, Renson M, De Schryver L, De Schrijver E, Leenaerts A, Schoenaers E, et al. Prospective evaluation of clinical voiding reeducation or voiding school for lower urinary tract conditions in children. *J Urol*. 2011; 186: 648-54.
19. Martín-Crespo R, Luque Mialdea R. Vejiga con micción no coordinada: evolución urodinámica y su correlación clínica. *Cir Pediatr*. 1999; 12: 99-102.
20. Chase J, Austin P, Hoebeke P, McKenna P. The management of dysfunctional voiding in children: A report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol*. 2010; 183: 1296-302.
21. Van Gool J, Tanagho EA. External sphincter activity and recurrent urinary tract infection in girls. *Urology*. 1977; 10: 348-53.
22. Martín-Crespo R, Luque Mialdea R. ¿En qué pacientes está indicada la terapia combinada oxibutinina-desmopresina? *Cir Pediatr*. 2003; 6: 181-5.
23. Clement KD, Lapitan MCM, Omar MI, Glazener CMA. Urodynamic studies for management of urinary incontinence in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; (10): CD003195.
24. Van Gool JD, de Jong TP, Winkler-Seinstra P, Tamminen-Möbius T, Lax H, Hirche H, et al; European Bladder Dysfunction Study (EU BMH1-CT94-1006). Multi-center randomized controlled trial of cognitive treatment, placebo, oxybutynin, bladder training, and pelvic floor training in children with functional urinary incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2014; 33: 482-7.
25. Klijn AJ, Uiterwaal C, Vijverberg MAW, Winkler PLH, Dik P, de Jong TPVM. Home uroflowmetry biofeedback in behavioral training for dysfunctional voiding in school-age children: A randomized controlled study. *J Urol*. 2006; 175: 2263-8.
26. Bower WF, Yew SY, Sit KY, Yeung CK. Half-day urotherapy improves voiding parameters in children with dysfunctional emptying. *Eur Urol*. 2006; 49: 570-4.
27. Fast AM, Nees SN, Van Batavia JP, Combs AJ, Glassberg KI. Outcomes of targeted treatment for vesicoureteral reflux in children with nonneurogenic lower urinary tract dysfunction. *J Urol*. 2013; 190: 1028-33.
28. Hellström AL. Influence of potty training habits on dysfunctional bladder in children. *Lancet*. 2000; 356: 1787.
29. Duong TH, Jansson UB, Holmdahl G, Sillen U, Hellstrom AL. Development of bladder control in the first year of life in children who are potty trained early. *J Pediatric Urol*. 2010; 6: 501-5.
30. Martín-Crespo Izquierdo R, Luque Mialdea R. Prevención de la malfunción del tracto urinario inferior. En: Luque Mialdea R, Martín-Crespo Izquierdo R, editores. *Urodinámica pediátrica paso a paso*. 1ª ed. Madrid: Coloplast; 2014. p. 317-42.