



Trabajo fin de grado:

UTILIDADES DE LA UROFLUJOMETRÍA EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Autora: María de los Ángeles Tierno Martín

Tutora: María Elena Molina Vázquez

Curso: 2024-2025

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Clínico de Valladolid



Facultad de Medicina
Universidad de Valladolid

UVa



Índice

1. Resumen	3
2. Introducción.....	3
2.1 Cuaderno frecuencia/volumen: diario miccional	4
2.2 Observación miccional 4 horas	5
2.3 Estudio invasivo.....	5
2.4 Uroflujometría	6
2.4.1. Evaluación de la uroflujometría	10
2.5 Síntomas y trastornos funcionales del TUI	10
2.5.1. Síntomas de almacenamiento	10
2.5.2. Síntomas de vaciamiento	10
2.5.3. Otros	11
2.6 Patrones disfuncionales del TUI	11
2.6.1. Patrones patológicos diurnos	11
2.6.2. Patrones patológicos nocturnos	12
3. Objetivos.....	12
4. Metodología.....	13
5. Resultados.....	14
6. Discusión.....	17
7. Conclusiones.....	21
8. Bibliografía.....	22
9. Póster	24
10. ANEXO I: Curvas de flujo urinario obtenidas en la uroflujometría.....	25
11. ANEXO II: Prueba de la T de Student para evaluar la diferencia de la media de edad por sexo	26
12. ANEXO III: Tablas de resultados clasificadas por variable clínica	27



1. Resumen

Lower urinary tract dysfunction (LUT) causes 40% of Pediatric consultations. This set of disorders is characterized by alterations in the voiding cycle, whose etiology can be neurological, organic or functional. Taking a detailed medical history is essential. An adequate anamnesis, with a thorough physical examination and complementary non-invasive tests, are sufficient in the diagnosis of most children. In the most complex cases, we have different methods for urological evaluation: invasive (such as cystomanometry) and non-invasive (uroflowmetry). Our study evaluates uroflowmetry, which integrates pressure-flow analysis, pelvic floor electromyogram (EMG), and postvoid ultrasound. The joint interpretation of the results allows an etiological approach to the diagnosis, while ruling out the presence of urological pathology in cases of indeterminate symptoms.

2. Introducción

La disfunción del tracto urinario inferior (TUI) representa hasta el 40 % de las consultas de Pediatría. En el año 2015, la Sociedad Internacional de Continencia para Niños (ICCS, por sus siglas en inglés) llegó a un consenso sobre los síntomas y patrones vinculados a las disfunciones miccionales en la población pediátrica. La relevancia de este consenso radica en las particularidades estrictamente intrínsecas a esta población, no contempladas hasta ese momento en las guías validadas para los estudios urodinámicos existentes. La estandarización terminológica derivada de dicho consenso ha sido fundamental, sin embargo, debido al carácter dinámico del conocimiento científico, dicha terminología permanece sujeta a actualización constante. (1)

La continencia urinaria y el proceso de micción normal dependen de una capacidad vesical adecuada, así como de una correcta coordinación vesico-esfinteriana. Generalmente, la mayoría de los niños adquieren la continencia diurna entre los tres y cuatro años, mientras que la continencia nocturna puede lograrse más tardíamente, hacia los cinco años.

La micción se compone de dos fases diferenciadas. La primera es la fase de llenado, predomina la actividad del sistema nervioso simpático. Durante esta etapa, la activación de los receptores betaadrenérgicos deriva en la relajación del músculo detrusor, que permite alcanzar un volumen de llenado acorde con la edad del niño, generalmente con presiones inferiores a 30 cm de H₂O. Simultáneamente, en el cuello vesical se activan los receptores alfaadrenérgicos, los cuales contribuyen a la contracción y cierre de esta estructura.



La segunda fase es la de vaciado, predomina la actividad del sistema nervioso parasimpático. Cuando la vejiga se encuentra distendida, se generan señales mecánicas que son transmitidas a los centros de control de la micción situados en el puente del encéfalo. Como respuesta, se produce la relajación del esfínter interno y, gracias a la activación de fibras colinérgicas, se estimula el sistema parasimpático, que a su vez inhibe la actividad simpática. Esto desencadena la contracción del músculo detrusor y la relajación del cuello vesical, lo que permite la expulsión de la orina. El control voluntario de este proceso se lleva a cabo por la corteza cerebral, donde se integran los estímulos sensoriales y se coordina la respuesta motora.

Para el abordaje del niño que requiere evaluación del tracto urinario inferior es imperativo realizar una adecuada historia clínica y una cuidadosa exploración física. En función de los hallazgos clínicos obtenidos durante esta valoración inicial, se procederá a la indicación de las pruebas complementarias más pertinentes, seleccionando aquellas que ofrezcan una mayor rentabilidad diagnóstica y se ajusten al perfil clínico del paciente.

Existen herramientas y cuestionarios estandarizados para ayudar a estructurar la historia clínica del paciente:

2.1 Cuaderno frecuencia/volumen: diario miccional

El cuaderno frecuencia/volumen: diario miccional (FVC) es una forma detallada de registrar la ingesta y excreción de fluidos a lo largo de un período de 24 horas. Las variables integradas en el estudio son: el número de micciones, la distribución de las mismas (si son diurnas o nocturnas), el volumen de orina excretado, los episodios de urgencia ocurridos y la presencia de enuresis. Para un abordaje completo de la excreción del paciente pediátrico se recomienda registrar un diario defecatorio durante un periodo de 14 días.

Idealmente, se debería realizar durante tres días consecutivos entre semana, sin embargo, por incompatibilidad con horarios escolares se acepta su realización durante los dos días del fin de semana. El FVC aporta información sobre la capacidad máxima de almacenamiento vesical, ésta se identifica como el volumen de la primera micción matutina, que se reconoce como máximo volumen miccionado (MVV). Dicho volumen se empleará como referencia para prevenir el sobrellenado de la vejiga. (2)

El volumen de orina por micción se incrementa con la edad, incluso en aquellos pacientes con insuficiencia urinaria. Para calcular la capacidad vesical esperada (EBC) se emplea la siguiente



fórmula: $EBC (ml) = edad (en años) \times 30 + 30$. Gracias al FVC podemos comparar el MVV con la EBC correspondiente a la edad del paciente. (3,4)

Un adecuado FVC combinado con dos uroflujometrías y la medición del residuo postmiccional (PVR) proporcionan información determinante de forma no invasiva para ayudar en la toma de decisiones sobre si existe necesidad de llevar a cabo pruebas invasivas como son la cistomanometría de llenado o los estudios de presión-flujo.

2.2 Observación miccional 4 horas

La observación de las micciones durante un intervalo de 4 horas es de gran utilidad en pacientes pediátricos que aún no han alcanzado la continencia urinaria. Este enfoque permite obtener los patrones miccionales, volumen urinario, capacidad vesical y PVR. La observación debe hacerse mientras se realizan las actividades diarias usuales para ese paciente.

El pañal húmedo se pesa y se resta al peso del pañal seco, de esta forma calculamos el volumen de orina excretado. A mayores, se realiza una ecografía con ultrasonidos para determinar el PVR y así obtener la capacidad vesical estimada. Se considerará micción interrumpida cuando ocurren de dos a tres micciones en un período de 10 minutos.

Esta herramienta ha demostrado ser eficaz tanto en pacientes con alteraciones urológicas como en aquellos sin ellas. (5–7)

2.3 Estudio invasivo

Dentro del estudio invasivo disponemos de la cistomanometría (evalúa la fase de llenado vesical), la curva de presión/flujo (evalúa la fase miccional) y la videourodinámica (estudia simultáneamente las fases de llenado y vaciamiento, a la vez que se realiza una cistouretrografía miccional).

Para su realización el beneficio debe ser claro en cuanto a que los resultados vayan a ser trascendentes para la determinación del tipo de tratamiento o en caso de que éste no esté dando los resultados que se esperaría del mismo. Asimismo, es una herramienta esencial en la evaluación preoperatoria ya que complementa la planificación de la estrategia quirúrgica.

En pacientes pediátricos con síntomas del tracto urinario inferior sin neuropatía raramente aporta información diagnóstica significativa adicional. Las indicaciones de la uroflujometría invasiva en casos de **patología no neurogénica** incluyen las aquellas de impacto moderado-grave.



En el contexto de vejiga neurógena la evidencia científica demuestra que la uroflujometría no modifica el enfoque terapéutico de forma directa, sin embargo, resulta de utilidad para el seguimientos de casos en los que suceden cambios en la continencia, infecciones del tracto urinario inferior (ITU) recidivantes, aparición de novo o empeoramiento de hidroureter o hidronefrosis. La *International Children's Continence Society* (ICCS) recomienda en la **disfunción vesical neurógena** realizar los estudios si: debuta en los primeros 2-3 meses de vida, desarrolla hidroureteronefrosis, se producen cambios en la continencia o en casos de posible tracción medular cuando hay otros signos concomitantes evidentes. (8)

En resumen, los estudios invasivos se indican cuando las pruebas no invasivas resultan sugerentes de patología.

2.4 Uroflujometría

La herramienta central de nuestro estudio. Es una prueba no invasiva de primera línea que se emplea en la mayoría de los pacientes pediátricos en los que se sospecha patología del tracto urinario inferior (TUI). Esta prueba permite obtener variables cuantitativas tanto de la fase de llenado y almacenamiento, como de la fase de vaciado.

Para su realización no se requiere de anestesia ni de ninguna preparación especial. La micción debe producirse a través del propio estímulo miccional del paciente, es decir, cuando el niño tenga ganas naturales de orinar.

Se solicita que el paciente beba líquidos antes del estudio para que tenga la vejiga llena llegado el momento del examen. Se ha observado que cuando el procedimiento se realiza bajo condiciones de diuresis espontánea el flujo miccionado es de menor volumen y mayor presión, además de que la sensibilidad a la hiperactividad del detrusor es mayor.

Para su correcta realización es fundamental disponer de un baño privado donde se ubica un dispositivo especial, el uroflujómetro, tiene forma de embudo/inodoro y es dentro del cual donde se pide al paciente que orine. Con el paciente en posición de sedestación gracias a un altillo en sus pies se procura un adecuado ángulo entre las extremidades inferiores y el tronco, lo que evita la contracción del suelo pélvico facilitando la micción y garantizando así la fiabilidad de los resultados. Únicamente en los casos donde los pacientes aún no han alcanzado el control de esfínteres o donde no es posible que el paciente se sujete por sí mismo en dicha posición se puede realizar en decúbito supino, no obstante, interfiere con el registro de los datos de la tasa de flujo siendo estos de menor precisión.



El uroflujómetro registra el volumen total de orina, la tasa del flujo urinario (ml/seg), el flujo máximo, tiempo transcurrido hasta alcanzar el flujo máximo y duración total de la micción. Los datos de las anteriores variables se integran en un gráfico con forma de curva, llamado uroflujograma.

En la valoración del flujo máximo (Q_{max}), éste debe mantenerse más de 2 segundos para eliminar artefactos. El cuadrado del Q_{max} (Q_{max}^2) es una forma matemática de evaluar la velocidad del flujo, debe guardar una proporción lógica con el volumen excretado. Si el Q_{max}^2 es mayor que el volumen excretado, sería indicativo de un resultado fisiológico ya que un alto Q_{max} no puede mantenerse sin una cantidad suficiente de orina expulsada. Si el Q_{max}^2 es menor que volumen excretado, se debe sospechar de disfuncionalidad miccional como hipotensión del detrusor, disfunción del vaciado u obstrucción uretral.

Un adecuado volumen urinario excretado se define como aquel que es igual o mayor al 50% del EBC para la edad, según la fórmula de Koff-Hjälmas $EBC = (edad \times 30) + 30$, o bien al MVV obtenido por el FVC. (9–11) Los volúmenes excretados menores que el 50% del EBC no son fiables puesto que reflejan micciones forzadas o volúmenes de llenado previos insuficientes. En este caso se comprometería la validez de la prueba.

Los resultados obtenidos en la uroflujometría deben integrarse con los datos del FVC. Para completar el estudio, se realiza una ecografía con ultrasonidos del PVR. En niños menores de 6 años, un PVR mayor de 20 ml o del 10% de la capacidad vesical se define como PVR elevados. En niños de 7 años o mayores, si el PVR es mayor a 10 ml o superior al 6% de la capacidad vesical también se definiría como PVR elevado.

Como consideración de especial relevancia, se debe evitar realizar la uroflujometría con la primera orina matutina debido a que los volúmenes excretados serían mayores en ese momento, y daría lugar a patrones artefactados que no reflejen la realidad clínica del paciente. Idealmente 3 uroflujometrías serían la estrategia de máxima representación, pero en la práctica clínica habitual con 2 son suficientes. (9,10)

Para poder interpretar los resultados patológicos de la uroflujometría debemos conocer y saber identificar aquellos que reflejan la normalidad. (Véase *anexo I*)

El patrón normal de la curva del flujo se conforma acampanado, con un pico que se asciende y desciende rápidamente. Las curvas anormales pueden ser planas (con meseta, *plateau*), asimétricas/irregulares o con múltiples picos: fluctuantes (*staccato*) y/o intermitentes con más de 1 detención completa del flujo (interrumpido); y con patrón en forma de torre.



La existencia de un patrón anormal no es patognomónica de ninguna etiología concreta, aunque sí que puede ser sugestivo. De igual manera, un patrón normal no es excluyente de disfuncionalidad del TUI. (12) Pueden observarse curvas de flujo urinario de difícil interpretación, caracterizadas por patrones complejos que pueden ser consecuencia de múltiples factores: fluctuaciones en la contracción del músculo detrusor, presencia de esfuerzo abdominal, aumento en la resistencia al flujo urinario, disfunción del esfínter uretral externo, contracciones o relajaciones inadecuadas del suelo pélvico, compresión mecánica externa de la uretra, así como estenosis del meato uretral. No obstante, los cambios bruscos en el flujo pueden ser artefactos debidos a modificaciones de la señal extracorpóreas como las interferencias entre el chorro miccional y el embudo colector o los movimientos del paciente.

El patrón de curva *plateau* implica una tasa de flujo baja, pero constante durante toda la micción. La micción tiende a ser prolongada. Sugiere la existencia de obstrucción del TUI como: válvulas uretrales posteriores (VUP); micción no coordinada (MNC) por disinergia vesicoesfinteriana, donde se produce la contracción del esfínter durante la micción, estenosis en niños intervenidos por hipospadias e hipotonía del detrusor.

Las curvas *staccato* son un tipo de patrón irregular que se fundamentan en un trazado inestable, con múltiples subidas y bajadas bruscas, flujo en “dientes de sierra”. Sin paradas completas del flujo. Carecen de forma simétrica. Se asocia con patologías como: disfunciones miccionales funcionales (disinergia detrusor-esfínter funcional), disfunción aprendida por mala técnica con prensa abdominal intermitente y vejiga neurógena leve.

Las curvas interrumpidas forman parte del patrón irregular, la diferencia con el patrón *staccato* es que en éstas sí que se producen pausas completas del flujo, que luego reinicia. La curva aparece como dividida en bloques. Suele asociarse con disfunción aprendida para la micción (prensa abdominal) o vejiga hipoactiva o acontráctil compensada con presión abdominal.

En cuanto a las curvas con patrón en forma de torre son aquellas donde el trazado del flujo asciende muy rápidamente y es de corta duración. Conforman una curva estrecha y elevada. Es decir, un Qmax elevado y con duración de la micción corta. Se asocia con disfunciones miccionales mal aprendidas, vejigas hiperactivas o escasa percepción del llenado vesical. En algunos casos es una variante funcional sin patología acompañante.(13)

El volumen vesical afecta a la uroflujometría debido a que al aumentar dicho volumen dentro de un rango fisiológico (entre 150-250 ml) las fibras musculares del detrusor se estrechan y se disponen de forma que favorecen una contracción óptima, aumentando así la fuerza de ésta. Si se excede dicho intervalo las fibras se distienden en exceso y la fuerza de contracción disminuye.



Este comportamiento biomecánico apoya la relación directamente proporcional entre el Qmax y la capacidad vesical, anteriormente mencionada.

El tiempo de micción es la duración total del acto miccional, incluyendo los intervalos de interrupción del flujo.

La morfología de la curva de flujo urinario puede orientar hacia la existencia de una alteración funcional, aunque per se no resulta diagnóstica. Para valorar holísticamente el patrón miccional debemos complementar la uroflujometría con una electromiografía (EMG) del suelo pélvico, el registro de presiones intravesicales y abdominales, y el análisis de la relación presión-flujo. Integrandos los resultados de las diferentes variables es como podremos diferenciar adecuadamente el papel del músculo detrusor y de la vía de salida vesical en el acto miccional. La realización de la uroflujometría sin EMG no se recomienda, excepto en controles evolutivos donde únicamente se requiere la curva de flujo y la medición del PVR.

El EMG con doble canal: abdominal y perineal es de gran ayuda en la identificación de si el esfuerzo abdominal se traduce en elevaciones del flujo miccional, ya sea en el Qmax o en la curva resultante. El tiempo de latencia identificado por EMG entre la relajación del suelo pélvico y el inicio de la micción predice la dinámica vesical. Al combinar la uroflujometría con EMG del suelo pélvico podemos identificar la causa del flujo staccato/interrumpido: ya sea una relajación incompleta/intermitente del esfínter uretral externo o una contracción inadecuada de la musculatura pélvica. Se realiza con electrodos de superficie ubicados perinealmente, a la izquierda y derecha del ano.

Tras la micción se lleva a cabo una ecografía en busca de residuo postmiccional. Nos permite medir el volumen de orina que queda dentro de la vejiga tras la micción. La ecografía es suprapúbica y se realiza con un transductor lineal. El volumen de residuo se calcula con la fórmula para estructuras con forma de elipse: $Vol = largo \times ancho \times alto \times 0.52$. Se considera residuo miccional presente si es > 30 ml o de 21% en niños de 4-6 años o $>$ de 20 ml o de 15% en pacientes de 7-12 años.

En cuanto a la metodología de la uroflujometría, las escalas gráficas deben ser estandarizadas: 1 mm = 1 segundo en el eje X y 1 ml/s o 10 ml en el eje Y. En la clínica, los valores de flujo deben redondearse al milímetro por segundo más cercano y los volúmenes a múltiplos de 10 ml. (14)

Si el procedimiento resulta inconcluso puede ser necesario repetirlo hasta 2-3 veces. En caso de sospecha de infección el procedimiento debe retrasarse. En los pacientes con colonizaciones e infecciones recurrentes se pauta el inicio de antibioterapia tres días.



2.4.1. Evaluación de la uroflujometría

La obstrucción de la uretra puede ser debida a un mecanismo de hiperactividad del esfínter o a una obstrucción anatómica. Las obstrucciones anatómicas pueden ser debidas a *valvas uretrales posteriores*, *estenosis uretral* o *uréteroceles ectópicos*; su curva en la uroflujometría tiene forma *plateau* con un flujo máximo bajo y constante a pesar de la elevada presión del detrusor y la completa relajación del esfínter uretral. Las obstrucciones funcionales se deben a la contracción activa del esfínter externo de la uretra durante la fase de vaciado, ya sea de forma constante o intermitente. La *disinergia vesicoesfinteriana* es la contracción del detrusor simultánea a la contracción del esfínter durante la micción que se produce en los pacientes con disfunción neurológica. Cuando la hiperactividad del esfínter se produce en niños sin disfunción neurológica se denomina *micción no coordinada*.

Ambos tipos de obstrucción se logran diferenciar por la medición simultánea de la contractilidad del esfínter uretral externo, de la presión y el volumen del flujo durante la fase de vaciado. En algunos niños la hiperactividad uretral puede ser una respuesta normal al miedo o la ansiedad a la prueba.

El tiempo de latencia que pasa entre la relajación del esfínter uretral externo y el inicio de la micción definido como normal es de 2 segundos. Para poder calcularlo debemos realizar la uroflujometría en combinación con el EMG perineal. Si el intervalo de tiempo es < 2 segundos sería un signo de sospecha de hiperactividad del detrusor. Si se alarga > 6 segundos es indicativo de disfunción del cuello vesical.

2.5 Síntomas y trastornos funcionales del TUI

2.5.1. Síntomas de almacenamiento

Dentro de los síntomas de almacenamiento tenemos la *micción frecuente*, la frecuencia miccional no es un valor constante, en términos generales se considera poliaquiuria a más de 8 micciones al día en ausencia de poliuria e infección. La *incontinencia urinaria* es la pérdida involuntaria de orina que ocurre durante más de tres meses o durante más de un mes si el niño es mayor de 5 años. La *urgencia miccional*, que es la necesidad repentina e incontrolable de orinar. En nuestro estudio se agrupan estos tres últimos síntomas bajo la variable clínica de *síndrome miccional*.

A mayores tenemos la *nicturia*, que consiste en despertares a lo largo de la noche para acudir a miccionar. Y la *micción infrecuente*, menos de 3 micciones al día.

2.5.2. Síntomas de vaciamiento

Disponemos de *dificultad para el inicio de la micción*, retraso en la salida de la orina en el que el paciente intenta coordinar iniciar el vaciamiento, es un síntoma que siempre se considera



patológico en los pacientes continentales. El *esfuerzo miccional* es la necesidad de realizar Valsalva para lograr la micción, y *chorro miccional débil* (chorro sin fuerza). Estos tres síntomas se agrupan en nuestro estudio como variable clínica de *dificultad para la micción*.

Chorro intermitente, micción donde el chorro se entrecorta de forma involuntaria, se considera normal hasta los 3 años. Y *disuria*, dolor al miccionar (dolor, escozor, ardor, etc.).

Micción incompleta/vaciado incompleto, es la sensación de que no ha vaciado la vejiga por completo. Las *maniobras de retención* son acciones llevadas a cabo para evitar ir al baño o ante un escape inminente. *Retención urinaria* donde el paciente no logra el vaciamiento completo a pesar de intentarlo. *Escapes postmiccionales*, es un escape tras la micción, se asocia típicamente con el reflujo vaginal o al siringocele. *Micción en spray* asociada a alteraciones en el meato uretral.

2.5.3. Otros

Como patología relacionada que no entra en la clasificación tenemos las *hipospadias*. El término hipospadias hace referencia a una alteración en la formación del conducto de salida de la orina, la uretra. En este caso, la uretra se externaliza en diferentes puntos a lo largo del pene en vez de en su localización estipulada, la punta del pene. Tiene una elevada asociación con alteraciones en la curvatura del pene. (15)

Las *infecciones del tracto urinario (ITU) recidivantes* y la *hematuria* también son clínicas importantes a la hora de realizar una uroflujometría para objetivar si existe alguna causa orgánica subyacente.

2.6 Patrones disfuncionales del TUI

La finalidad de la uroflujometría es obtener resultados concretos que se ajusten a los patrones diagnósticos de las disfunciones del TUI. Dividir los patrones en nocturnos y diurnos resulta de utilidad para su clasificación:

2.6.1. Patrones patológicos diurnos

Como patrones patológicos diurnos tenemos la *vejiga hiperactiva*, asocian síntomas de poliaquiuria, nicturia, urgencia miccional. Los patrones de curva asociados son normales o en torre, en la ecografía podemos ver la pared vesical engrosada. En la cistomanometría se evidenciarían contracciones no inhibidas asociadas a baja complianza vesical.

El *postponedor voluntario* se relaciona con problemas de conducta por los cuales los niños llevan a cabo maniobras de contención para evitar orinar, reduciendo así su frecuencia miccional y provocando volúmenes de orina elevados que desencadenan escapes. Puede dar lugar a



hipocontractilidad del detrusor. La uroflujometría suele ser normal por el elevado volumen de orina, no obstante, pueden asociar residuo postmiccional.

En el caso de *"lazy bladder"* estaríamos ante pacientes que han perdido la capacidad contráctil del detrusor. Para suplir esta función realizan maniobras de prensa abdominal, por lo que su EMG suele ser activo. La curva de la uroflujometría irregular o plana y abundante residuo miccional. Son pacientes que suelen orinar poco frecuentemente, aunque en ocasiones el volumen y el residuo postmiccional son tan elevados que ocasiona que miccionen más frecuentemente o que tengan incontinencia por rebosamiento.

La *micción no coordinada (MNC)* es la falta de relajación de la musculatura del suelo pélvico durante la fase de vaciamiento. En la uroflujometría se asocian cruvas irregulares o interrumpidas, con EMG activo. Puede derivar en síndrome Hinman si no se resuelve a tiempo, donde el exceso de presión vesical ocasiona reflujo vesicoureteral e hidronefrosis. En determinados pacientes pueden tener estreñimiento acompañante por síndrome de eliminación disfuncional.

Obstrucción uretral, ocasiona dificultad para la micción. La curva de la uroflujometría es tipo meseta. *Incontinencia de esfuerzo*, poco frecuente en la población pediátrica. Se diagnostica por cistomanometría al observar escapes relacionados con maniobras de Valsalva y sin contracción del detrusor. La *incontinencia de la risa* es la más frecuente en las niñas, consiste en escapes durante la risa. Tiene cierta relación establecida con cataplejía e hiperactividad del detrusor. El *reflujo vaginal* es un escape justo después de la micción que se debe a una posición incorrecta al orinar o a la sinequia de los labios menores. Suelen tener irritada la zona vulvar.

Disfunción del cuello vesical por la cual el esfínter interno no se relaja. Dificultad inicial para la micción con chorro débil, pueden acompañarse de dolor y urgencia miccional por residuo. Tiene un patrón de uroflujometría característico en meseta con tiempo de latencia aumentado entre la relajación del suelo pélvico y el inicio de la micción.

2.6.2. Patrones patológicos nocturnos

La *enuresis nocturna monosintomática (ENM)* es la micción que se produce de forma involuntaria durante el sueño. Ocurre en niños mayores de 5 años y en ausencia de sintomatología diurna. Su etiología es multifactorial: retraso madurativo, genética, menor nivel de hormona antidiurética (ADH) durante la noche, anomalías del sueño y/o capacidad vesical disminuida. (16)

3. Objetivos

El objetivo del estudio es evaluar la rentabilidad diagnóstica de la uroflujometría en función de los patrones resultantes y el tipo de disfunción miccional. Teniendo como máxima determinar en



qué casuísticas clínicas la realización de la uroflujometría proporciona información relevante que contribuya significativamente al diagnóstico, y en cuáles su utilidad resulta limitada, de modo que no quede justificada.

Analizando la correlación de las variables se busca establecer criterios clínicos por los cuales según el estudio y la evidencia científica sean de indicación para realizar la uroflujometría por su consecuente rentabilidad diagnóstica.

4. Metodología

En cuanto a la metodología, el estudio se basa en la descripción de la técnica básica de la uroflujometría no invasiva y sus patrones gráficos. Realizado durante el curso 2024-2025 en el servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Se corresponde con un estudio observacional descriptivo retrospectivo donde se procede a la revisión de 117 uroflujometrías realizadas en los últimos 5 años, sus indicaciones, patrones miccionales diagnosticados y su patología asociada.

Como criterios de inclusión tenemos todos los pacientes que se han sometido a la realización de la uroflujometría, durante el periodo de tiempo anteriormente mencionado, por presentar los siguientes síntomas: micción frecuente, síndrome miccional (SM), incontinencia de esfuerzo (IE), enuresis, retencionista. Alteraciones anatómicas como hipospadias y válvula uretral posterior. Y signos evidenciados como hematuria, infección del tracto urinario (ITU), reflujo vesicoureteral (RVU).

Para el análisis estadístico emplearemos por un lado la prueba T de Student para muestras independientes y así comparar la edad media por sexo determinando si existen diferencias estadísticamente significativas entre los mismos. El fin de este análisis es descartar sesgos por edad en la distribución de los participantes según el sexo.

A su vez, como parte del análisis descriptivo se desglosó individualmente cada variable clínica evaluando las frecuencias simples de las variables asociadas: sexo, tipo de curva según la uroflujometría, actividad EMG, presencia de residuo postmiccional según fluoroscopia, tratamiento indicado y evolución clínica (tipo de tratamiento y curación):

Como principal herramienta estadística empleamos la tabla de contingencia, utilizada para evaluar la asociación entre la morfología de la curva miccional obtenida en la uroflujometría, la actividad electromiográfica (EMG) y el diagnóstico clínico. De esta forma se observa la frecuencia de aparición conjunta de estas variables valorando los patrones clínicos relevantes y la frecuencia con la que se asocian ciertas curvas a un patrón EMG específico dentro de un diagnóstico



determinado. Contribuyendo así a la comprensión fisiopatológica del diagnóstico y a la rentabilidad diagnóstica de los registros urodinámicos.

Con dictamen favorable por el Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos de las áreas de salud de Valladolid, en el acta del 12 de febrero de 2025, con número de registro PI-25-132-C.

5. Resultados

En primer lugar, la muestra se compone de 47 mujeres y 70 varones, con edades medias de 8.698 años (DE=2.932) y 8.246 años (DE=3.607), respectivamente. El resultado de contraste aporta un p-valor de 0.466, diferencia no estadísticamente significativa ($p > 0.05$) entre la media de edad para mujeres y varones. Dado que el $p\text{-valor} = 0.466 > 0.05$ no podemos descartar la hipótesis nula, por lo tanto, en este estudio se acepta. Las edades medias por sexo son estadísticamente iguales. (*Véase anexo II*)

En segundo lugar, evaluamos los resultados individualizados por variable clínica (patrón o síntoma guía por el que consultan). Para cada variable se estudia el patrón de curva de la uroflujometría, el resultado del EMG y la presencia o no de residuo postmiccional por ecografía. Valorando todas las variables obtenidas para cada paciente, se estudia el mecanismo fisiopatológico subyacente y se alcanza un diagnóstico concreto en caso de existir.

Para la clínica de *disuria*, el único paciente del que disponemos es mujer de 12 años. Obtuvo un patrón de curva normal, con EMG nulo y residuo postmiccional presente. Su diagnóstico fue de micción incompleta.

En cuanto a la *enuresis*, tenemos 9 pacientes (3 mujeres y 6 varones) con edad media de 10.11 años. Solo un paciente (10%) presentó alteraciones con un residuo postmiccional presente. Analizando los resultados se le diagnostica de micción no coordinada (MNC). En el resto de los pacientes (90%) no se modifica el diagnóstico inicial debido a que no existe patología orgánica ni funcional subyacente en el TUI.

En el subgrupo de pacientes con *hematuria* tenemos 2 pacientes mujeres de edad media de 6.5 años. El 100% (2 pacientes) presentó un patrón de curva normal en la uroflujometría. La actividad EMG y el residuo postmiccional fueron nulos en el 100% de los casos. El diagnóstico de estos pacientes resulta ser de balanitis xerótica (100%).

Las *hipospadias* son el motivo de consulta de 24 pacientes varones, de edad media de 9.71 años. El patrón de curva tipo meseta se presenta en el 79.2% (19 pacientes), normal en el 20.8% (5 pacientes). El EMG es nulo en el 95.8% (23 pacientes) y activo en el 4.2% (1 paciente). El residuo



postmiccional está ausente en el 91.7% (22 pacientes) y presente en el 8.3% (2 pacientes). De estos pacientes 25% (6 pacientes) son diagnosticados de estenosis uretral: curva tipo meseta, EMG nulo y sin residuo. 75% (18 pacientes) mantuvieron el diagnóstico único de hipospadias: curva tipo meseta y normal, EMG nulo y sin residuo.

Para la *incontinencia de esfuerzo* disponemos de 3 pacientes mujeres de edad media de 8.09 años. En el patrón de curva de las uroflujometrías el 66.7% (2 pacientes) presentaron un patrón normal y el 33.3% (1 paciente) mostró una curva en "torre". El EMG fue nulo en el 100% (3 pacientes), sin presencia de residuo postmiccional en ninguno de los casos. De las pacientes 2 presentan patrón de curva normal, EMG nulo y ausencia de residuo. Una de ellas se mantuvo su diagnóstico en IE (33.33%), la otra paciente fue diagnóstica de patrón miccional retencionista (33.33%). Por último, la tercera paciente con patrón de curva en torre, EMG nulo y ausencia de residuo fue diagnosticada de vejiga hiperactiva (33.33%).

Con respecto a la *ITU recidivante*, tenemos 19 pacientes (18 mujeres y 1 varón) con edad media de 8.34 años. El patrón de curva es irregular en el 42.1% (8 pacientes), normal en el 36.8% (7 pacientes), interrumpido en el 15.8% (3 pacientes) y meseta el 5.3% (1 paciente). El EMG fue nulo en el 58.8% (10 pacientes) y activa en el 47.3% (10 pacientes). En este caso 2 de los pacientes con EMG activo fue por prensa abdominal. Se observó residuo postmiccional en el 52.6% (10 pacientes), mientras que el 47.4% (9 pacientes) no lo presentaron. Con curva irregular los 8 pacientes, 2 pacientes: EMG nulo y residuo son diagnosticados de vejiga hipoactiva. 4 pacientes con EMG activo y sin residuo son diagnosticado de MNC. 2 paciente EMG activo y con residuo con diagnóstico de MNC. Con curva interrumpida tenemos 3 pacientes: 1 paciente con EMG activo por prensa abdominal y residuo es diagnosticado de balanitis xerótica. 1 paciente con EMG activo y con residuo es diagnosticado de MNC. 1 paciente con EMG activo y sin residuo es diagnosticado de vejiga hipoactiva. Con curva meseta tenemos 1 paciente con EMG nulo y residuo es diagnosticado de vejiga hipoactiva. Por último, con curva normal tenemos 7 pacientes, 4 pacientes con EMG nulo y sin residuo son diagnosticados de balanitis xerótica, 1 paciente con EMG nulo y residuo es diagnosticado de micción incompleta, 1 paciente con EMG activo y residuo es diagnosticado de MNC y, por último, 1 paciente con EMG nulo y residuo fue catalogado de micción incompleta, sin diagnóstico concreto. En resumen, MNC 36.84% (7 pacientes), vejiga hipoactiva 26.32% (5 pacientes), balanitis xerótica 26.32% (5 pacientes) y micción incompleta 10.53% (2 pacientes).

La *micción frecuente* se presenta en 11 pacientes (3 mujeres y 8 varones) de edad media de 9.18 años. El patrón de curva resulta normal en el 9.1% (1 paciente), tipo meseta en el 54.5% (6 pacientes) e irregular en el 36.4% (4 pacientes). El EMG es activo en el 27.3% (3 pacientes), nulo en el 63.6% (7 pacientes) y un 9.1% (1 paciente) se desconoce el resultado. El residuo



postmiccional está presente en el 54.5% (6 pacientes) y ausente en el 45.5% (5 pacientes). Excluyendo al paciente del cual se pierde el seguimiento, integramos los datos y vemos que se diagnostica de MNC: 27.3% (3 pacientes) con curva irregular, EMG activo y residuo. Estenosis uretral: 27.3% (3 pacientes) con curva meseta y residuo; 2 con EMG nulo, 1 con EMG activo. Balanitis xerótica: 9.1% (1 paciente) resultados normales.

Para la clínica de *patrón miccional retencionista* tenemos 2 pacientes (1 mujer y 1 varón) de 9 años de edad media. En el patrón de curva el 50% (1 paciente) es irregular y el otro 50% (1 paciente) es normal. El EMG fue nulo en el 50% (1 paciente) y activo en el 50% (1 paciente). El residuo postmiccional también estuvo presente en el 50% (1 paciente) y ausente en el otro 50% (1 paciente). El paciente varón obtuvo los resultados de curva, EMG y residuo dentro de la normalidad, en su caso se diagnosticó de dificultad para el inicio de la micción (50%). La paciente obtuvo una curva con patrón irregular, EMG activo y residuo postmiccional presente, bajo el diagnóstico de MNC (50%).

En lo que refiere al *reflujo vesicoureteral (RVU)* tenemos 5 pacientes (2 mujeres y 3 varones) de 8.59 años de edad media. En el patrón de curva el 80% (4 pacientes) fueron normales y el 20% (1 paciente) tipo meseta. El EMG fue nulo en el 80% (4 pacientes) y activo en el 20% (1 paciente). El residuo postmiccional estuvo ausente en el 60% (3 pacientes) y presente en el 40% (2 pacientes). Los diagnósticos fueron de RVU 40% (2 pacientes): curva normal, EMG nulo y sin residuo. Balanitis xerótica 20% (1 paciente) curva normal, EMG nulo y sin residuo. Vejiga hipoactiva 20% (1 paciente) con curva normal, EMG nulo y con residuo. MNC 20% (1 paciente) con curva tipo meseta, EMG activo y con residuo.

Para el *síndrome miccional* disponemos de 41 pacientes (14 mujeres y 27 varones) con edad media de 8.37 años. En la uroflujometría los patrones de curva obtenidos fueron normales en el 68.29% (28 pacientes), irregular en el 17.07% (7 pacientes). Interrumpido en el 4.88% (2 pacientes), meseta en el 7.31% (3 pacientes) y torre en el 2.44% (1 paciente). Un 19.51% (8 pacientes) obtienen EMG activo y el 80.49% EMG nulo. El residuo postmiccional está presente en 21.95% (9 pacientes) y ausente en 78.05% (32 pacientes). Se diagnostica de MNC 19.51% (8 pacientes): 4 con curva irregular, EMG activo; 2 con residuo y 2 sin él. 2 con curva interrumpida, EMG activo; 1 con residuo y otro sin. 1 curva con meseta, EMG activo y residuo. 1 curva normal, EMG activo y residuo. Vejiga hiperactiva es el diagnóstico del 64.52% (20 pacientes): 19 curva normal, EMG nulo y sin residuo. 1 curva en torre, EMG nulo y sin residuo. Estenosis uretral es el diagnóstico de 2.44% (1 paciente) con curva meseta, EMG nulo y con residuo. Se diagnostica de balanitis xerótica a 2.44% (1 paciente) curva con meseta, EMG nulo y sin residuo. Se categoriza de micción incompleta al 7.32% (2 pacientes) sin existir diagnóstico patológico subyacente: curva



normal, EMG nulo y residuo postmiccional. Enuresis es el diagnóstico del 2.44% (1 paciente) curva normal, EMG nulo y sin residuo.

En cuanto a las *válvulas uretrales posteriores* tenemos 1 paciente varón de 5 años que obtiene un patrón de curva normal (100%), un EMG nulo (100%) y ausencia de RVU (100%). El diagnóstico de este paciente es de VUP (100%).

6. Discusión

Teniendo como objetivo definir si la realización de la uroflujometría resulta rentable para cada variable clínica analizamos individualmente si obtenemos resultados asociados a patrones diagnósticos definidos.

Para la variable *disuria* se establece que la micción es incompleta por la presencia de residuo postmiccional, sin embargo, no se diagnostica ninguna patología definitoria.

En la *enuresis* el 90% (8 pacientes) de los pacientes mantienen el mismo diagnóstico, el cual per se es un patrón patológico nocturno. En un 10% (1 paciente) se modifica y se alcanza el diagnóstico de MNC.

Los pacientes que consultan por *hematuria* son diagnosticados en un 100% de los casos (2 pacientes) de balanitis xerótica, aunque los resultados de la uroflujometría, el EMG y la ecografía postmiccional son normales.

Para los casos de *hipospadias* en un 25% (6 pacientes) se ve que, asociado a la intervención quirúrgica de los pacientes, presentan estenosis uretral (curva tipo meseta, EMG nulo y residuo variable). En el 75% restante (18 pacientes) no se objetiva patología acompañante subyacente.

En los pacientes con *incontinencia de esfuerzo (IE)* un 66.67% (2 pacientes) son diagnosticados de patología alternativa: retencionista (resultados normales, sin embargo, el volumen vesical está incrementado para los estándares por edad) y vejiga hiperactiva (curva tipo torre, EMG nulo y no residuo).

Para las *ITUs recidivantes* 10.53% (2 pacientes) no presentan ningún patrón diagnóstico definido, simplemente son micciones incompletas. Un 36.84% (7 pacientes) se diagnostican de MNC (curvas irregulares/interrumpidas, EMG activo y residuo variable. El 26.32% (5 pacientes) son diagnosticados de vejiga hipoactiva (curvas anormales: irregulares, interrumpidas, meseta; EMG nulo salvo prensa, residuo variable). El último 26.32% (5 pacientes) presentan balanitis xerótica (resultados normales, salvo un paciente con curva interrumpida con prensa abdominal y residuo postmiccional).



Con respecto a la *micción frecuente*, un 30% (3 pacientes) se diagnostican de MNC (curvas irregulares, EMG activo y residuo presente), un 10% (1 paciente) de balanitis xerótica (resultados normales) y un 60% (6 pacientes) de estenosis uretral (curva tipo meseta, EMG nulo y residuo variable).

Para los pacientes con *patrón retencionista*, un 50% (1 paciente) es diagnosticado de MNC y el otro 50% (1 paciente) se llega a la conclusión de que presenta dificultad para el inicio de la micción (resultados normales) sin ningún diagnóstico concreto atribuible.

En cuanto al *reflujo vesicoureteral*, un 20% (1 paciente) es diagnosticado de MNC (curva tipo meseta, EMG activo y residuo presente), otro 40% (2 pacientes) no se encuentra patología subyacente (resultados normales), 20% alcanza el diagnóstico de vejiga hipoactiva (curva normal, EMG nulo y presencia de residuo postmiccional). El último 20% (1 paciente) presenta balanitis xerótica (resultados normales).

Los pacientes con *síndrome miccional*, el 63.41% (26 pacientes) son diagnosticados de vejiga hiperactiva (curva normal salvo un caso con patrón torre, EMG nulo y residuo variable), un 19.51% (8 pacientes) se diagnostican de MNC (curva irregular, interrumpida o meseta, EMG activo y residuo variable), se determina micción incompleta sin patología asociada en el 7.32% (3 pacientes) con curva normal, EMG nulo y presencia de residuo; un 2.44% (1 paciente) presentan diagnóstico de enuresis (curva normal, EMG nulo y sin residuo), otro 2.44% es diagnosticado de estenosis uretral (patrón meseta, EMG nulo y sin residuo) y el último 2.44% con diagnóstico de balanitis xerótica (resultados normales). Un paciente quedó pendiente de citoscopia por no obtener resultados concluyentes con la uroflujometría.

El 100% (1 paciente) con *válvula uretral posterior* no es diagnosticado de ningún patrón patológico subyacente y sus resultados son normales

Resumiendo la información, para la variable *disuria* no se haya patología en el 100%, en *enuresis* se modifica el diagnóstico en un 10% de los casos, para las *hematurias* se diagnostica en el 100%, las *hipospadias* el 25% asocia patrón de estenosis, la *incontinencia de esfuerzo* presenta otro diagnóstico en el 66.67%, en las *ITUs* adquieren diagnósticos subyacentes el 89.47%, la clínica de *micción frecuente* obtiene diagnóstico estandarizados en un 100%, los *retencionistas* tienen un diagnóstico concreto en el 50% de los casos, el *RVU* asocia diagnósticos en el 100%, *SM* presenta diagnósticos en un 92.68% y *VUP* no alcanza diagnóstico concreto en ningún caso. (Véase *anexo III*)

Así pues, interpretando los resultados la clínica de *disuria*, a priori, no presentaría indicación de realizar uroflujometría ya que el 100% no tiene diagnóstico a mayores, no obstante, lo relevante



de esta variable es que únicamente disponemos de un caso, por lo que no es adecuado tomar los resultados de esta variable como referencia indicativa poblacional.

Los pacientes con *enuresis* asocian patología en un 10%. Teniendo en cuenta la prevalencia de la enuresis y el carácter transitorio de la misma, la propuesta más efectiva es individualizar la indicación. Hacer una anamnesis completa para evaluar su etiología multifactorial y, en ausencia de signos de alarma, comenzar con medidas higiénico-dietéticas y tratamiento empírico; reservando la uroflujometría para aquellos casos de enuresis refractaria o sospechas específicas.

En frecuencia, las *hematurias* cambian a otro diagnóstico en un 50% de los casos, sin embargo, debido al tamaño muestras de dicha variable no podemos extrapolar ese porcentaje poblacionalmente. Con lo cual, aparentemente podría estar indicado realizar la uroflujometría en pacientes con hematuria, sin embargo, sería recomendable para alcanzar la máxima evidencia aumentar el tamaño de los casos y repetir el análisis.

Las *hipospadias* corresponden una indicación de uroflujometría por varias razones. A pesar de que asociar patología en un 25% no es una proporción desdeñable, la importancia de realizar la uroflujometría para estos pacientes reside en seleccionar los casos en los que los pacientes presenten chorro débil o malformaciones meatales tras la intervención quirúrgica que puedan hacernos sospechar de estenosis uretral. La principal utilidad a modo despistaje sería la valoración del residuo postmiccional por lo que con una ecografía de control sería suficiente, sin necesitar la uroflujometría como primera línea.

Las *IE* tienen una frecuencia de diagnósticos asociados significativa, un 66.67%, así pues, estaría indicado realizar la uroflujometría. No obstante, es necesaria una evaluación más exhaustiva aumentando el tamaño muestral de los casos, ya que en este estudio disponemos de 3 pacientes, aunque proporcionalmente ya nos proporciona un primer enfoque favorable.

Para las *ITUs recidivantes* queda indicada la realización de la uroflujometría por la asociación patológica en el 89.47%. Teniendo además un tamaño muestral para la variable relevante que inclina la balanza significativamente sin limitaciones observables.

En las *micciones frecuentes* queda absolutamente indicada la realización de la uroflujometría ya que se realiza un diagnóstico estandarizado en el 100% de los pacientes de nuestro estudio.

Para los pacientes con *patrón retencionista* dejaríamos el uso de la uroflujometría reservado según cada contexto clínico. Esto se debe a que se diagnostica patología en un 50% de los casos, sin embargo, únicamente disponemos de dos pacientes en nuestra muestra para esta variable

En el *RVU* también indicamos la uroflujometría ya que el 60% presenta patología concreta subyacente y el tamaño muestral es adecuado.



En penúltimo lugar, para el *SM* queda absolutamente indicada su realización debido a que el 92.68% la finaliza con un diagnóstico etiológico y el excelente tamaño muestral de esta variable en nuestro estudio justifica que se extrapole la indicación.

Por último, para las *VUP* no estaría indicado realizar la uroflujometría sino un estudio de carácter invasivo como prueba de primera línea puesto que la patología vesical es mas compleja y que por la uroflujometría no hay ningún diagnóstico encontrado. Sin embargo, únicamente disponemos de un paciente para esta variable con lo que no es posible tomar decisiones estadísticamente relevantes al respecto.

En cuanto a lo que la evidencia científica actual recomienda, la realización de la uroflujometría sería necesario en vejigas neuropáticas, disfunciones miccionales, infecciones urinarias, malformaciones y tumores pélvicos. (17)

La ICS (International Continence Society) establece la utilidad de la uroflujometría como herramienta no invasiva que proporciona información de la fase de vaciado, aporta actualizaciones al respecto de la terminología diagnóstica, pero no establece indicaciones directas sobre las patologías en las que se recomienda incluir el estudio como parte del pool de rutina. (18)

Las fortalezas de este estudio son diversas, sin embargo, la principal de todas es el tamaño muestral del estudio. Disponemos de 117 pacientes que nos permiten realizar un abordaje exploratorio y extraer conclusiones preliminares sobre la tendencia definitiva. Los pacientes están divididos por variables clínicas, siendo un estudio multifactorial que resulta representativo de la clínica que encontramos en las consultas. Además, es un estudio con población pediátrica, es decir, analizamos directamente la población diana, no extrapolamos datos de la población adulta; así pues, podemos valorar los resultados reales de la prueba con las particularidades fisiopatológicas propias de la edad infantil. En resumen, nuestro estudio tiene la potencia suficiente para observar las variaciones significativas en la evaluación de la utilidad diagnóstica de la uroflujometría. En última instancia, ofrece una base sólida de referencia para futuros estudios más concisos, especialmente de cara a las variables menos representadas.

Por otro lado, las limitaciones del estudio también se encuentran en el tamaño muestral, es decir, 117 pacientes son suficientes para detectar variaciones estadísticamente significativas, pero no detecta aquellas de menor impacto. En otras palabras, la sensibilidad es mayor que la especificidad. El diseño del estudio también tiene la limitación de disponer únicamente de pacientes de un mismo servicio, hospital y localización demográfica, lo cual podría suponer un sesgo en el mismo.



La heterogeneidad diagnóstica es un punto favorable en la representación clínica, sin embargo, complica el análisis estadístico al poder existir asociaciones entre las variables que no sean detectadas por quedar enmascaradas. De la misma forma, los diagnósticos no se realizan a través de resultados estancos en las pruebas. Un mismo diagnóstico puede asociar curvas diferentes, EMG activo o nulo y el residuo puede ser variable. Esta variabilidad interdiagnóstica complica el establecimiento de una relación directa entre los parámetros y el diagnóstico obligando a la realización de interpretaciones en su conjunto.

Teniendo todo lo anterior en cuenta, los aspectos que enriquecen nuestro estudio y las limitaciones inherentes a las características del mismo resultan de gran importancia a la hora de evaluar objetivamente nuestro estudio.

7. Conclusiones

En conclusión, las indicaciones de la uroflujometría no invasiva, según la evidencia científica actual, son relativas. Se recomienda como herramienta en el abordaje inicial en toda disfuncionalidad del TUI, según las consideraciones del facultativo médico, aunque no existen guías que establezcan indicaciones absolutas para su realización en la edad pediátrica.

Nuestro estudio ha permitido realizar un primer abordaje al identificar las variables clínicas en las que resulta estadísticamente significativo realizar la uroflujometría. Es decir, establecer aquellos motivos clínicos por los cuales la realización de la uroflujometría es de utilidad en el establecimiento o el descarte de patología subyacente.

Según los hallazgos obtenidos en nuestro estudio podemos resumir de manera general que la realización de la uroflujometría invasiva estaría indicada en las *ITUs recidivantes*, la *micción frecuente*, el *RVU*, el *SM* y la *IE*. En casos seleccionados y valorando individualmente cada contexto clínico: en la *enuresis*, las *hipospadias* y el *patrón retencionista/posponedor voluntario*. Por otro lado, no estaría indicado debido a que no es rentable ni útil en el establecimiento del diagnóstico en los casos de *VUP* y *disuria*.

En cualquier caso, en futuros estudios sería prudente someter las variables de *IE*, *hematuria*, *disuria* y *VUP* a una reevaluación aumentando el tamaño muestral para cada grupo clínico. De forma que los resultados puedan ser considerados veraces y representativos de a la población general.



8. Bibliografía

1. Bauer SB, Nijman RJM, Drzewiecki BA, Sillen U, Hoebeke P. International Children's Continence Society standardization report on urodynamic studies of the lower urinary tract in children. *Neurourology and Urodynamics*. septiembre de 2015;34(7):640-7.
2. Rittig S, Kamperis K, Siggaard C, Hagstroem S, Djurhuus JC. Age related nocturnal urine volume and maximum voided volume in healthy children: reappraisal of International Children's Continence Society definitions. *J Urol*. abril de 2010;183(4):1561-7.
3. Hjälmås K. Urodynamics in normal infants and children. *Scand J Urol Nephrol Suppl*. 1988;114:20-7.
4. Mattsson SH. Voiding frequency, volumes and intervals in healthy schoolchildren. *Scand J Urol Nephrol*. marzo de 1994;28(1):1-11.
5. Jansson UB, Hanson M, Hanson E, Hellström AL, Sillén U. Voiding pattern in healthy children 0 to 3 years old: a longitudinal study. *J Urol*. diciembre de 2000;164(6):2050-4.
6. Sillén U, Hellström AL, Hermanson G, Abrahamson K. Comparison of urodynamic and free voiding pattern in infants with dilating reflux. *J Urol*. junio de 1999;161(6):1928-33.
7. Holmdahl G, Hanson E, Hanson M, Hellström AL, Sillén U, Sölsnes E. Four-hour voiding observation in young boys with posterior urethral valves. *J Urol*. octubre de 1998;160(4):1477-81.
8. 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*. junio de 2012;31(5):610-4.
9. Nevéus T, von Gontard A, Hoebeke P, Hjälmås K, Bauer S, Bower W, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol*. julio de 2006;176(1):314-24.
10. 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*. abril de 2016;35(4):471-81.
11. Dudley NJ, Kirkland M, Lovett J, Watson AR. Clinical agreement between automated and calculated ultrasound measurements of bladder volume. *Br J Radiol*. noviembre de 2003;76(911):832-4.
12. Mattsson S, Spångberg A. Urinary flow in healthy schoolchildren. *Neurourol Urodyn*. 1994;13(3):281-96.
13. https://secipe.org/coldata/upload/revista/2018_31-3_107-114.pdf [Internet]. [citado 3 de diciembre de 2024]. Disponible en: https://secipe.org/coldata/upload/revista/2018_31-3_107-114.pdf



14. Hoebeke P, Bower W, Combs A, De Jong T, Yang S. Diagnostic evaluation of children with daytime incontinence. J Urol. febrero de 2010;183(2):699-703.
15. Hipospadias y encordamiento | Síntomas, diagnóstico y tratamiento [Internet]. [citado 23 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.cincinnatichildrens.org/espanol/temas-de-salud/alpha/h/hypospadias>
16. Vázquez MEM, Botía Martínez C, Tejerina López R, Gómez Beltrán O, Aguilar Cuesta R, Pradillos Serna J. Clasificación, diagnóstico y tratamiento de los trastornos miccionales en la infancia. SCCALP. 2023;(63):153-61.
17. Buisson P, Leclair MD, Lenormand L, Héloury Y. [Urodynamic investigations in children]. Ann Urol (Paris). abril de 2005;39(2):61-70.
18. Wen JG, Djurhuus JC, Rosier PFWM, Bauer SB. ICS educational module: Pressure flow study in children. Neurourol Urodyn. noviembre de 2018;37(8):2311-4.



9. Póster



Utilidades de la Uroflujometría EN LA EDAD PEDIÁTRICA

UVa

Autora: María de los Ángeles Tierno Martín

Tutora: María Elena Molina Vázquez (CPE; HCUV)

Introducción

Las disfunciones del TUI son el 40% de las consultas de Pediatría. La uroflujometría evalúa el patrón miccional durante la fase de vaciado. Permite valorar patrones anómalos como flujos intermitentes, prolongados o con elevada velocidad máxima. Combinada con el EMG y la ecografía del residuo postmiccional resultan claves para el diagnóstico y abordaje terapéutico de la patología subyacente.

Objetivos

Evaluar la rentabilidad diagnóstica de la uroflujometría en función de los patrones resultantes y el tipo de disfunción miccional.

Metodología

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo basado en la revisión de **117 uroflujometrías** realizadas en los últimos 5 años en CPE en el HCUV.

El análisis estadístico empleado es la **prueba de la T de Student** para comparar la edad media por sexo y **tablas de frecuencias** para evaluar asociaciones entre morfología de la curva, actividad EMG y diagnóstico clínico.

Discusión

Indicaciones establecidas: micción frecuente, ITU recurrente, SM, RVU e IE.

Indicaciones condicionadas: enuresis, hematuria, hipospadias y retencionistas.

Enuresis: individualizar la indicación
Hematuria: aparentemente indicado, pero tamaño muestral reducido.
Hipospadias postqtx: ecografía 1ª línea para valorar residuo postmiccional.
Retencionistas: individualizar, tamaño muestral reducido.

No indicada: disuria y VUP.

Bibliografía



Resultados

	DISURIA	ENURESIS	HEMATURIA	HIPOSPADIA POSTQX
% con diagnóstico	0%	10%	100%	25%
o asociación patológica	Micción incompleta	MNC	Balanitis xerótica	Estenosis uretral

IE	ITU	MICCIÓN FRECUENTE	RETENCIONISTA
66,67%	89,47%	100%	50%
33,36% Retencionista	36,84% MNC	30% MNC	50% MNC
33,36% Vejiga hiperactiva	26,32% Vejiga hipoactiva	30% MNC	50% dificultad inicio micc
	26,32% Balanitis xerótica	60% Estenosis uretral	

PRUEBA T	N	Edad media	DE	P-valor	RVU	SM	VUP
F	47	8.72	2.99	0.466	60%	92,68%	0%
					20% MNC	63,41% vejiga hiperactiva	normalidad
					20% Vejiga hipoactiva	19,51% MNC	
M	70	8.28	3.54	0.466	20% Balanitis xerótica	2,44% Enuresis	
					40% normal	2,44% estenosis uretral	
						2,44% balanitis xerótica	
						7,32% micción incompleta	

Fortalezas del estudio:

- Tamaño muestral adecuado
- Diseño multifactorial representativo
- Población pediátrica específica
- Base sólida para variables con menor representación
- Diversidad diagnósticas

Limitaciones del estudio:

- Tamaño muestral no detecta cambios de bajo impacto
- Muestra de un único centro
- Heterogeneidad diagnóstica (posibles asociaciones no detectadas)
- Variabilidad en los resultados sin patrones diagnósticos estancos

Conclusión

La uroflujometría no invasiva es una herramienta útil en el abordaje inicial de patología del TUI, aunque no existen guías absolutas para su empleo.

Nuestro estudio permite identificar variables clínicas donde su uso es estadísticamente significativo para diagnosticar o descartar patología.

10. ANEXO I: Curvas de flujo urinario obtenidas en la uroflujometría.

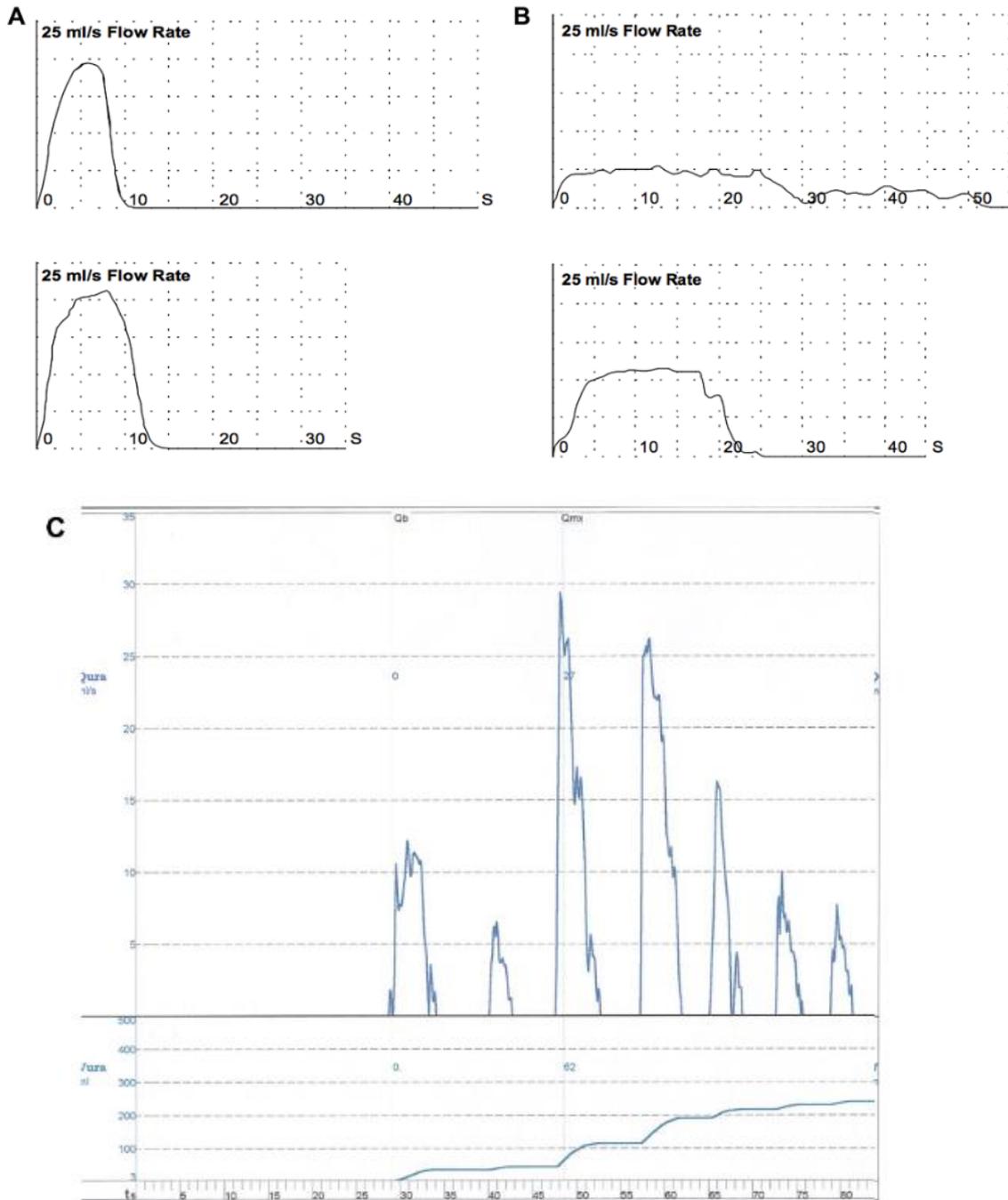


Figura 1: A: Curvas de flujo urinario normales (en forma de campana) de dos niños. B: Curvas plateau de flujo de dos niños con obstrucción anatómica estática; la curva es continua, pero el flujo es inferior al normal y se prolonga en el tiempo. C: Curva asimétrica de flujo interrumpido en un niño con descoordinación entre la contracción de la vejiga y la relajación del esfínter (músculos del suelo pélvico), o vejiga hipoactiva con esfuerzo abdominal para vaciar.



11. ANEXO II: Prueba de la T de Student para evaluar la diferencia de la media de edad por sexo

PRUEBA T	N	EDAD MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDÁR	P-VALOR
FEMENINO	47	8,72	2,99	0,466
MASCULINO	70	8,28	3,54	0.466

Figura 2: Tabla de la prueba T de Student para valorar las diferencias entre las edades medias por sexo.



12. ANEXO III: Tablas de resultados clasificadas por variable clínica

	DISURIA	ENURESIS	HEMATURIA	HIPOSPADIA POSTQX	IE
% con diagnóstico	0%	10%	100%	25%	66,67%
o asociación patológica	Micción incompleta	MNC	Balanitis xerótica	Estenosis uretral	33,36% Retencionista
					33,36% Vejiga hiperactiva

ITU	MICCIÓN FRECUENTE	RETENCIONISTA	RVU
89,47%	100%	50%	60%
36,84% MNC	30% MNC	50% MNC	20% MNC
26,32% Vejiga hipoactiva	10% Balanitis xerótica	50% dificultad inicio micción	20% Vejiga hipoactiva
26,32% Balanitis xerótica	60% Estenosis uretral		20% Balanitis xerótica
			40% normal

SM	VUP
92,68%	0%
63,41% vejiga hiperactiva	normalidad
19,51% MNC	
2,44% Enuresis	
2,44% estenosis uuretral	
2,44% balanitis xerótica	
7,32% micción incompleta	

Figura 3: Tabla de frecuencias que muestra la asociación patológica tras la realización de la uroflujometría, clasificadas según las variables clínicas.