



29  
11246

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

CENTRO MEDICO NACIONAL " 20 DE NOVIEMBRE "

I. S. S. S. T. E.

SERVICIO DE UROLOGIA  
REVISION BIBLIOGRAFICA:

PROTOCOLO: ESTUDIO Y EVALUACION DE LAS CURVAS DE  
MICCION, OBTENIDAS POR MEDIO DE FLUJOMETRIA EN  
POBLACION PEDRIATICA SANA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
U R O L O G O  
P R E S E N T A  
DR. JOSE ANSELMO SOTO RAZO R5

Asesor: Dr. Ernesto Neave Sánchez

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2003





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS  
CON  
FALLA DE  
ORIGEN**

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

I. S. S. S. T. E.

SERVICIO DE UROLOGIA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

REVISION BIBLIOGRAFICA:

DR. JOSE ANSELMO SOTO RAZO R-5 UROLOGIA.

DR. ERNESTO NEAVE SANCHEZ. ASESOR.

Protocolo: Estudio y evaluación de las curvas de micción obtenidas por medio de flujometría en población pediátrica sana.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo accesorial.  
NOMBRE: JOSE ANSELMO  
SOTO RAZO  
FECHA: 12/08/03  
FIRMA: [Signature]

2

**CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" I.S.S.S.T.E.**

**SERVICIO DE UROLOGIA**

**RESUMEN DE REVISION BIBLIOGRAFICA.**

**TITULO DEL PROTOCOLO: ESTUDIO Y EVALUACION DE LAS CURVAS DE MICCION OBTENIDAS POR MEDIO DE FLUJOMETRIA EN POBLACION PEDIATRICA.**

**DR JOSE ANSELMO SOTO R-5 UROLOGIA.**

**DR. ERNESTO NEAVE SANCHEZ. ASESOR de Tesis.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

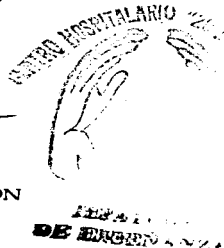
  
DR. HUMBERTO HURTADO ANDRADE  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

  
DR. SALVADOR GAVIÑO AMBRIZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA

  
DR. RAUL GUTIERREZ GUTIERREZ  
COORDINADOR DE INVESTIGACION

  
DR. ALBERTO VELARDE CARRILLO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

  
DR. ERNESTO NEAVE SANCHEZ  
ASESOR DE TESIS



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Con todo mi agradecimiento a mis maestros que me  
brindaron su apoyo y enseñanza.

Dr Francisco Gatell  
Dr Alberto Velarde  
Dr Julio Casasola  
Dr Ernesto Neave  
Dr Juan Xochipiltcatl  
Dr Roberto Cortéz

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para AMVI.

La valoración de la micción ha sido la prueba urológica más antigua en la cual el paciente orina en presencia del médico. Desde 1897 se realizan los primeros estudios del chorro urinario consistentes en medir la presión vesical.

**Historia** - Los intentos iniciales para establecer la función uretral con esos metodos se basaron en los conocimientos sobre la hidrodinámica de los líquidos que discurre por tubos rígidos. (La hidrodinámica de la micción en particular fue iniciada por Pouiseville y Laplace hace 40 años). Sobre esta base, se conocieron muchos otros factores que influían en la resistencia uretral y otros índices sobre el funcionamiento del tracto de salida de la vejiga.

En la actualidad con la evolución de la Urología se ha desarrollado la Urodinamia (estudios de las disfunciones de la micción) término acuñado por D. M. Davis en 1953, en donde la flujometría es la prueba, no invasiva y de más simple realización, consisten en medir el volumen de orina emitido por unidad de tiempo.

Los estudios urodinámicos miden las funciones de acumulación y evacuación del tracto urinario inferior. La finalidad de las pruebas urodinámicas es comprobar las características de los trastornos de la micción.

La flujometría se ha propuesto como una prueba discriminatoria, mas no absoluta, de obstrucción al flujo miccional. Su confiabilidad diagnóstica ha sido discutida, desde un punto de vista estadístico su validez aumenta considerablemente al establecer la relación entre el índice de flujo y el volumen vesical.

La flujometría es utilizada frecuentemente en pacientes adultos de ambos sexos para los cuales ya se han establecido estándares a partir de los cuales se discriminan procesos obstructivo. La curva del flujo urinario se obtiene con el flujómetro que mide la velocidad del chorro urinario y que fue introducido por William Drake en Filadelfia en 1948. demostro claramente la relación entre flujo y volumen, cuantifico el flujo medio normal en 19 ml/segundo, para un volumen de entre 100 y 199 ml, y de 25 ml/seg para un volumen de 500 a 600 ml.

Los flujómetros constan de un transductor de peso que mide el volumen evacuado y calcula la velocidad del flujo por medios diferenciales en relación al tiempo y de un disco giratorio que mide la fuerza necesaria para mantener un giro constante mientras el chorro de orina tiende a reducir su velocidad. Esa fuerza indica la velocidad del flujo urinario. Estos flujómetros proporcionan un registro gráfico del flujo urinario y una serie de parámetros como son: volumen de la micción, velocidad máxima del flujo (Q<sub>max</sub>.), Volumen promedio (Q<sub>m</sub>) y tiempo de flujo máximo, flujo medio, volumen urinario y tiempo de vaciado.



Von Garrelts, en 1956, registró por primera vez el flujo instantáneo sirviéndose de un transductor electrónico y de un fotoquimógrafo instalado en función de tiempo.

Cardus, en 1963, usa un flujómetro electromagnético con un adaptador externo especialmente diseñado para medir el flujo instantáneo en forma sincronica con la cistomanometría y la electromiografía

Kauffman en 1957 estima que las mediciones para el flujo urinario pueden ser usadas para revelar disfunciones del tracto urinario e indica flujo máximo entre 13-26 ml/seg. con un volumen de 100 ml como normal.

Mientras que Scott midió el flujo máximo entre 8 a 29 ml./seg. con un volumen mayor de 100 ml como normal. Palan y Nielsen sugirieron como normal un flujo de 14 ml/seg en niños y de 15 ml/seg en niñas para un volumen mayor de 175 ml

Di Scipio y col.encontraron una baja relación con la edad,altura,peso y superficie corporal comentando que la capacidad de la vejiga (detrusor)depende de la talla del niño(a)(por que niños de la misma talla pueden inferir en altura y peso)Estos estudios se han basado en la correlación de volumen urinario, talla, peso, y superficie corporal.

Schaffer y col. sostienen que el flujo urinario puede mostrar la existencia de una micción anormal y la enfermedad subyacente, pero sin que pueda confirmarse si existe obstrucción.El flujo urinario medido en grupos de varones juvenes normales fue descrito por primera vez hace uno o dos decenios.

Durante años, la flujometría ha ocupado un lugar en la evaluación de los niños con trastornos funcionales del tracto urinario inferior. La flujometría está indicada especialmente como prueba de detección selectiva y para hacer el seguimiento de un tratamiento debido a su sencillez y su carácter no invasivo.

Algunos trabajos de flujometría se han establecido correlaciones entre las variables del flujo y los volúmenes de la orina en ambos sexos y según la edad o la superficie corporal. La flujometría como método exploratorio único no tiene más que un valor moderado en urología pediátrica, salvo que se trate de definir detección selectiva de los trastornos funcionales de la micción.

Los niños con vejiga neuropática o con trastornos de la micción constituyen un volumen significativo de la población que acuden al urólogo pediatra. Aunque en algunos niños el diagnóstico de su trastorno es evidente, en otros ese diagnóstico es difícil de hacer o de confirmar y a veces imposible de aclarar.

-Flujo máximo: es el valor de medida máximo de velocidad del flujo

-Flujo medio: es el valor obtenido de dividir el volumen de vaciado y el tiempo de flujo.

-Volumen de vaciado: es el volumen total expulsado a través de la uretra.

-Tiempo de vaciado: es el tiempo total de micción incluidas las interrupciones si el flujo es discontinuo. Cuando el flujo es continuo el tiempo de flujo y el tiempo de vaciado son iguales.

La velocidad del flujo urinario se define como el volumen de orina expulsado por unidad de tiempo y se expresa en ml/s.

Los modernos instrumentos de medición proporcionan no sólo la velocidad máxima de flujo y el volumen de micción, sino también un trazo del flujo.

En los casos normales el trazo del flujo tiene la forma de una campana, mientras que el paciente que orina mediante maniobra de Valsalva presenta una curva prolongada y con intermitencias.

El trazo del flujo suele ser más útil para el diagnóstico que la velocidad máxima del flujo para considerarla útil pero la condición que hay que cumplir es que orine un volumen de orina de 100 ml. como mínimo.

Existen nomogramas de velocidad del flujo y para el volumen de evacuación. Sin embargo, en los niños normales hay enormes variaciones en las medidas de un niño a otro y en las medidas sucesivas de un mismo niño.

El Nomograma de Miskolc determina el flujo urinario máximo y término medio en niños normales. En su estudio estos autores valoran niños en edades de 3 a 18 años (96 niños y 104 niñas), ninguno con desórdenes renales, psicológicos o neurológicos. Los niños se dividen de acuerdo con su superficie corporal en menos de 0.92 m<sup>2</sup> entre 0.92 y 1.42 m<sup>2</sup> y más de 1.42 m<sup>2</sup>. Las relaciones entre el volumen promedio de los flujos se comparó en ambos sexos mostrando una relación casi igual, sólo que el porcentaje del flujo máximo y el flujo medio fueron más altos en los niños que en las niñas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

-Flujo máximo: es el valor de medida máximo de velocidad del flujo

-Flujo medio: es el valor obtenido de dividir el volumen de vaciado y el tiempo de flujo.

-Volumen de vaciado: es el volumen total expulsado a través de la uretra.

-Tiempo de vaciado: es el tiempo total de micción incluidas las interrupciones si el flujo es discontinuo. Cuando el flujo es continuo el tiempo de flujo y el tiempo de vaciado son iguales.

La velocidad del flujo urinario se define como el volumen de orina expulsado por unidad de tiempo y se expresa en ml/s.

Los modernos instrumentos de medición proporcionan no sólo la velocidad máxima de flujo y el volumen de micción, sino también un trazo del flujo.

En los casos normales el trazo del flujo tiene la forma de una campana, mientras que el paciente que orina mediante maniobra de Valsalva presenta una curva prolongada y con intermitencias.

El trazo del flujo suele ser más útil para el diagnóstico que la velocidad máxima del flujo para considerarla útil pero la condición que hay que cumplir es que orine un volumen de orina de 100 ml. como mínimo.

Existen nomogramas de velocidad del flujo y para el volumen de evacuación. Sin embargo, en los niños normales hay enormes variaciones en las medidas de un niño a otro y en las medidas sucesivas de un mismo niño.

El Nomograma de Miskolc determina el flujo urinario máximo y término medio en niños normales. En su estudio estos autores valoran niños en edades de 3 a 18 años (96 niños y 104 niñas), ninguno con desórdenes renales, psicológicos o neurológicos. Los niños se dividen de acuerdo con su superficie corporal en menos de  $0.92 \text{ m}^2$  entre  $0.92$  y  $1.42 \text{ m}^2$  y más de  $1.42 \text{ m}^2$ . Las relaciones entre el volumen promedio de los flujos se comparó en ambos sexos mostrando una relación casi igual, sólo que el porcentaje del flujo máximo y el flujo medio fueron más altos en los niños que en las niñas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

No se han establecido en niños curvas de micción semejantes a las de los adultos. En éstos se han definido 5 patrones :

Tipo 1. La curva de flujo normal es continuo y tiene forma de campana con moderada asimetría.

Tipo 2. La curva prostática es continua con asimetría más marcada que la anterior y un trazo del flujo máximo alargado y aplanado al final de la micción.

Tipo 3. La curva de flujo oscilante es continua pero se caracteriza por un número mayor de fluctuaciones sin llegar al cero antes del término de la micción.

Tipo 4. La curva de flujo fraccionado es discontinua (es decir, se caracteriza por uno o varios episodios en los que el flujo es nulo -sin incluir el goteo).

Tipo 5. La curva de flujo en meseta es continua y aplanada y una gran parte del volumen evacuado se elimina a una velocidad máxima constante.

En la morfología de la curva de flujo urinario influyen una gran cantidad de factores (de los métodos que se utilizan para el registro y volumen evacuado,) siendo la amplitud máxima y la velocidad del papel del registro las que determinan básicamente la morfología. Al parecer, el volumen evacuado debe ser de 150 ml a 200 ml como mínimo para que el flujo sea interpretado correctamente. Ahora bien para obtener unas condiciones óptimas de evacuación y unos datos reproducibles los pacientes deben orinar en privado, de pie los varones y sentadas las mujeres (es importante que las niñas coloquen algún objeto en la taza que les permita apoyar los glúteos y los pies de modo que relajen bien el periné), tal y como acostumbren a hacerlo una vez sientan el deseo de orinar.

Poulsen y Kirkerby demostraron que aunque el volumen evacuado sea máximo por la mañana la velocidad máxima se obtiene por la tarde. La velocidad de llenado de la vejiga (en ml/min) se determina según la capacidad vesical ( $[(ml=edad(años) \times 30)]$  dividido por 10. Esta fórmula se aplica en niños mayores de 2 años. En los menores de 2 años el ritmo de la infusión se basa en la fórmula peso (Kg) por 7 dividido por 10.

La misión del tracto urinario inferior es actuar como reservorio y permitir la evacuación de la orina; está formado por la vejiga urinaria y su tracto de salida que se hallan bajo control neurológico. El cuerpo del detrusor es el responsable de generar la presión intravesical.

La presión vesical debe mantenerse baja mientras la vejiga cumple su papel de reservorio y al mismo tiempo, favorecer un drenaje eficaz del tracto urinario superior. El tracto de salida de la vejiga se mantiene cerrado en reposo y la resistencia que opone a la emisión de la orina aumenta gracias a uno de estos tres mecanismos:

(1) cierre reflejo y voluntario del esfínter externo durante los eventos que son capaces de provocar la micción; (2) aumenta en forma el tono muscular del cuello vesical y del esfínter externo en respuesta al creciente volumen de orina acumulado en la vejiga y (3) en la mujer, el aumento de la presión abdominal se trasmite al cuello vesical para aumentar la continencia.

Durante la fase inicial de la evacuación vesical el tracto de salida se relaja con el fin de disminuir la resistencia y favorecer un flujo a baja presión. Esto va seguido de una contracción del detrusor que se mantiene hasta que finaliza la micción.

La evacuación de la orina puede estar dificultada y ser deficiente si hay resistencia elevada en el tracto de salida o reducido poder de contracción vesical. Estos trastornos se valoran actualmente con gráficas y parámetros normales establecidos para población adulta de ambos sexos. Sin embargo, en la población pediátrica en donde se requiere valorar alteraciones del tracto de salida no se han establecido gráficas de flujo urinario máximo, flujo urinario promedio, volumen urinario y retardo miccional, que en forma sencilla y rápida ayuden a descartar, confirmar o sospechar alguna disfunción. Esta es la finalidad del protocolo: Estudiar y evaluar las curvas de micción obtenidas por medio de flujometrías en población pediátrica sana (prescolares y escolares) y establecer estándares que ayuden a caracterizar el tipo de disfunción del tracto urinario bajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

11

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## RESUMEN

Palabras clave: flujometría  
poblacion pediátrica  
micción.

La valoración de la micción ha sido una prueba urológica clásica en la cual el paciente orina en presencia del médico. Desde 1897, se realizan estudios de la micción consistentes en medición de la presión vesical. La flujometría es utilizada frecuentemente en pacientes adultos de ambos sexos para los cuales ya se ha establecido estándares donde se valoran procesos obstructivos bajos y se cuenta con valores de referencia de la función miccional.

La curva del flujo urinario se obtiene con el flujometro que mide la velocidad del chorro urinario y que fue introducido por Willian Drake de Filadelfia en 1948. Estos flujómetros proporcionan un registro gráfico urinario y una serie de parámetros como son: volumen de la micción, velocidad máxima de flujo ( $Q_{max}$ ), volumen promedio ( $Q_m$ ), tiempo de flujo máximo, flujo medio y tiempo de vaciado.

Los estudios urodinámicos miden las funciones de acumulación y evacuación del tracto urinario. La finalidad de las pruebas urodinámicas es comprobar características de los trastornos de la micción o la disfunción de la vejiga y servir de guía para la elección de opciones terapéuticas. En la población pediátrica que es en donde se requiere valorar alteraciones del tracto de salida no se han establecido gráficas que valoren los parámetros, que en forma sencilla y rápida ayuden a descartar, confirmar o sospechar alguna disfunción.

Esta es la finalidad de la obtención de curvas flujométricas en la población pediátrica: establecer estándares que ayuden a definir el tipo de disfunción del tracto urinario bajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Resume

To valorate the micturition there has been a clasical urologycal test, in wich the patient urinate in the presence of the physician.

Studies of micturintion consisting in the messurment of the vesical pressure has been realized since 1897. The flujometry has been used frecuently in both sexes and for each one there are standar values of normal function.

The urinary flow curve is obtained with de flujemeter that measures the urinary stream, and was introduced by William Drake from Philadelphia un 1948. This flujometer proportionate a graphic record of the micturition and a series of parameters like: volume of urine, maximaflow velocity ( $Q_{max}$ ), average volume ( $Q_m$ ), maximal time flow, medium flow and time of void.

The urodynamic studies mesures the hole urnary tract. The final purpose of the urodynamic tests are used to corroborate the alterations of the micturition, in the patient or the malfunction of the bladder, and as guide in the choice of the different treatments. In the pediatric population in wich is important to valorate the out flow tract, there areno graphics in wich normal values are described that in a simple and quick way help us to confirmate or suspect any disfunction.

This is the purpose to register flow curves in this population and obtain linements that help to define the type of disfunction in the low urinary tract.

Key words: flujometry  
paediatric population  
micturition

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Bibliografía

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1. Brown M: The Urethral pressure profile.  
Br J Urol 41:211-1969
2. Derek J. Griffiths:  
Clínicas de Urología de Norteamérica Vol 23. No 2 :293-311;1996.  
Estudios de presión-flujo de la micción.
3. Ewalt D H and Bauer SB:  
Urol Clin North Am. Pediatric neurology. 23:501-510, 1996.
4. Houle A: What volumen can a child normally store in the bladder at a safe pressure?  
J Urol. 149:561-564-1993
5. Jeffery P. Norris and David Staskin:  
Clínicas de Urología de Norteamérica Vol. 23 No 3:351-357;996  
Historia, exploración física y clasificación de la disfunción neurológica de la micción.
6. Joanna J. Fairhurst Caroline M.E Rubin. Ivan Hidy: Bladder capacity in infants  
J Ped Surg. 26.1:55-57-1991
7. JB Jorgensen:  
Urol Clin North Am. uroflowmetry. vol 23. 237:237-1996
8. Koff SA : Estimating bladder capacity in children.  
Urology 21:248-1983
9. L. Szabo and Feguerneki: Maximun and average urine flow in children. Miskolc nomograms.  
Br J Urol 76:16:20-1995
10. Martinez Agullo Eduardo. Vejiga neurogénica :Neurourología y urodinámica
11. Dmochowski R :cistometry.  
Clínicas de urología de Norteamérica 23:243-252-1996.
12. Russel Scott R and Joe S. McIlhane: The voiding rates in normal male children  
J Urol 82:224-230;1959