

## ARTÍCULOS ORIGINALES

### Disminución de la radiación ionizante en la cistocums realizada con escopia pulsada.

Daviu Llorens. E, Alcázar García.A, Daza Laguna.A, Durán Feliubadalo.C, Pons Torrents.X.  
Udiat CD s.a. Corporació Sanitaria Parc Taulí. Parc Taulí, s.n - Sabadell- BCN.

Dirección de correspondencia:  
Tel. 659733868 y 615632548  
e-mail: esterdaviu@ya.com y alcazarg25@hotmail.com  
Ester Daviu Llorens (Enfermera)  
Araceli Alcázar García (Enfermera y Técnico especialista en rayos)  
Ascensión Daza Laguna (Técnico especialista en rayos)  
Carmina Durán Feliubadalo ( Jefe de Radiología pediátrica)  
Xavi Pons Torrents (Jefe de gestión de administración y personal y enfermero)

#### Resumen

La CUMS (Cistografía Urinaria Miccional Seriada) es el primer procedimiento diagnóstico para la evaluación de un reflujo vesical.

Es una técnica que mediante Rx se realiza un estudio completo de la uretra.

El procedimiento realizado por personas especializadas es sencillo, consiste en la introducción de un contraste radiopaco con una sonda a través de la uretra, mediante unas medidas asépticas.

Una de la preocupaciones más importantes que hay en las pruebas diagnósticas con rayos x es la dosis de radiación que recibe el paciente, sobretodo en pediatría. Al realizar la CUMS de alta perfusión bajo escopia pulsada (no se realiza placa simple por utilizar un equipo que mantiene imagen fija, disminución de la dosis de radiación, perfusión de contraste a un metro de altura, mínimas exposiciones,...) podemos disminuir el tiempo de radiación que recibe el niño.

Las diferentes ventajas y las mínimas complicaciones que tiene este procedimiento son concluyentes para que la CUMS sea la prueba de elección para estudiar el reflujo vesicoureteral, sobretodo si se compara con otras técnicas más invasivas para niños ( que requieren sedación) como pueden ser el TAC o radioisótopos en medicina nuclear, en las cuales se recibe una radiación superior.

**Palabras clave:** Uretrocistografía, escopia pulsada, reflujo vesicoureteral, sondaje vesical

Recibido: 24/04/07  
Aceptado: 16/05/07

#### Introducción:

La CUMS (Cistografía Urinaria Miccional Seriada) es la técnica radiológica más usada para la detección y gradación del reflujo vesico-ureteral (RVU). Con ella realizamos un estudio morfológico de la vejiga y la uretra.

#### Summary

*Voiding cystourethrography (VCUG) is the first diagnostic procedure to evaluate vesicoureteral reflux (VUR). This technique makes a complete study of the urethra by means of Rx.*

*The procedure, done by trained staff, is really simple and consists of the inoculation of a radiopaque contrast with a probe through the urethra following aseptic measures. One of the most important worries in diagnoses tests using X ray is the radiation dose that the patient receives, particularly in paediatrics. Doing the high discharge perfusion VCUG under pulse fluoroscopy Image (a simple plate is not necessary providing that this equipment maintains a fixed image, reduction of the radiation dose, a one metre height contrast perfusion, minimum exposure, ... ) the amount of radiation that a child receives can be reduced.*

*The different advantages and the minimum complications of this procedure are conclusive in order that the VCUG would be the chosen test to study VUR, when compared with other invasive techniques for children, which requires sedation, such as TAC or radioisotopes in nuclear medicine, when a higher radiation dose is received.*

El reflujo vesicoureteral es una de las anomalías congénitas comunes más reconocidas, su prevalencia es entre un 0'5 y un 1'5 % de la población pediátrica general. Se confirma con exploraciones radiológicas realizadas por infección del tracto urinario, hay una incidencia de reflujo del 20 al 50% de niños con infección de orina. Y también es importante decir que el reflujo es la anomalía más común en el estudio de la hidronefrosis prenatal.

La exploración de elección para la evaluación del reflujo es la cistouretrografía miccional fluoroscópica, cuyo principal inconveniente es la radiación que recibe el niño. Con un equipo digital con escofia pulsada obtenemos un estudio con una reducción importante de la dosis respecto a los sistemas convencionales.

La fluoroscopia digital permite obtener imágenes fijas con pulsaciones de escofia de corta duración. La fluoroscopia se puede hacer:

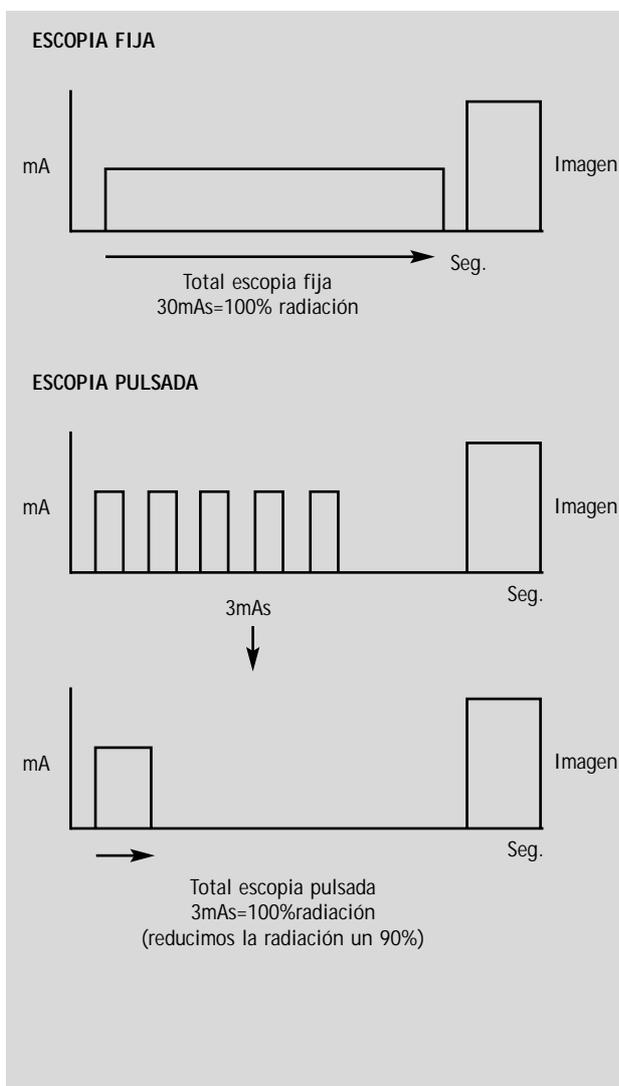
- Fluoroscopia pulsada a 3mAs /seg. Esto reduce la radiación un 90%.
- Fluoroscopia pulsada a 7.5mAs/seg. Esto reduce la radiación un 75%.

Tal como se demostró en un estudio realizado en 1996 por Hernandez RH y Googsitt en el artículo. "Reduction of radiation dose in pediatric patients using pulsed fluoroscopy"

Gracias a un equipo digital con fluoroscopia podemos modificar los parámetros y aspectos de las imágenes obtenidas, posteriormente estas se almacenan en un archivo central (Visualizador digital de imágenes) y pudiéndose visualizar desde cualquier ordenador conectado a la red sin necesidad de imprimirlas



Imagen.1: Telemando digital Iconos R200 ( Siemens™)



## ANATOMIA

### Vista Frontal del Tracto Urinario

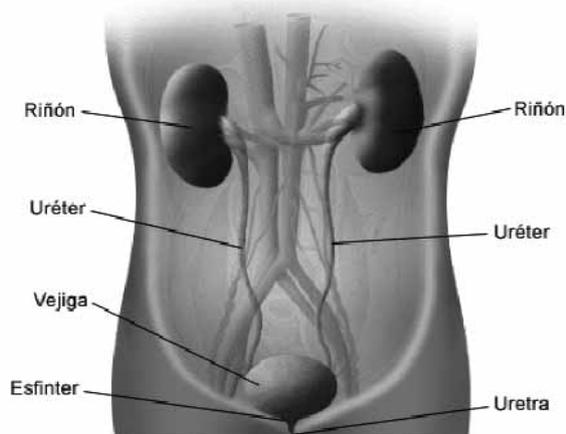


Imagen. 2: Anatomía del tracto urinario

### Definición de reflujo vesicoureteral

El reflujo vesicoureteral (RVU) es un cuadro caracterizado por el paso en forma retrógrada de la orina la vejiga al uréter.

El RVU es, en la mayoría de los casos, un fenómeno primario debido a inmadurez o mal desarrollo de la unión ureterovesical. Con menos frecuencia se trata de un fenómeno secundario a otras anomalías congénitas genitourinarias.

La nefropatía por reflujo se presenta cuando fallan

estos mecanismos que funcionan como válvula entre los uréteres y la vejiga, permitiendo que la orina retroceda por el uréter directamente hasta el riñón. Si la vejiga está infectada o la orina contiene bacterias, el riñón se expone a la posibilidad de una infección (pielonefritis).

El RVU debe ser sospechado en todos los niños que presenten un primer episodio de infección urinaria, antecedente de un hermano portador y en presencia de cualquier defecto en el tracto urinario.

La relación entre el reflujo vesicoureteral, la infección urinaria y la nefropatía por reflujo está bien establecida. La justificación de los programas de cribaje en la población de riesgo se apoya en que el diagnóstico precoz permite instaurar profilaxis temprana que previene el deterioro renal.

Como se ha dicho anteriormente el primer procedimiento diagnóstico para la evaluación del RVU es la cistouretrografía miccional fluoroscópica.

### CLASIFICACIÓN DE REFLUJO VESICoureTERAL

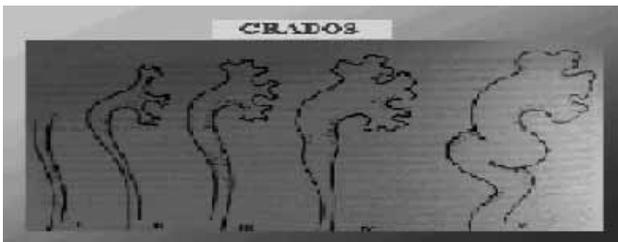


Imagen.3: Clasificación internacional del reflujo.



Imagen.4: Secuencia radiológica. RVI de grado IV con reflujo intrarenal. Anomalia de la unión vesico-uretral ( Diverticulo de Hutch)

### OBJETIVO

Reevaluar la técnica con la finalidad de reducir al máximo la radiación y enfatizar la utilización de la escopia pulsada en pediatría.

### PREPARACIÓN PREVIA

- \* Paciente en ayunas de 1 hora.
- \* Soporte psicológico:
  - Explicación a la familia de cómo se realiza la exploración y duración de la misma.

- Explicación al niño para ganarnos su confianza y así conseguir la máxima colaboración durante la exploración, especialmente en el momento de la micción.
- Mantener la máxima intimidad en pre-adolescentes

### MATERIAL

#### Equipo digital

- Telemando digital Iconos R200 ( Siemens™)
- Dispone de programa predeterminado para pediatría.
- Escopia pulsada a 3 pulsaciones/seg. y 7,5 pulsaciones/seg.
- Escopia con imagen fija.

#### Material del personal

- Guantes
- Delantales plomados y protector de tiroides
- Dosímetros de muñeca

#### Material del procedimiento

- Sonda Nelaton de 8 Fr o 5 Fr en pacientes con fimosis.
- Adhesivo hipoalérgico de 5cm. (Fixomull ®)
- Set de curas de ropa
- Contraste yodado iónico al 50% (Uroangiografín® 306mg)
- Gasas estériles
- Guantes estériles
- Suero Fisiológico ( 250cc)
- Povidona yodada acuosa
- Lubricante urológico con tetracaina (Organon ®)
- Equipo de suero
- Empapadores
- Toallas
- Protector gonadal

#### Material de Soporte psicológico

- Juguetes
- Música



Imagen. 5: Sala de rx



Imagen. 6: Material para una cistografía

## PERSONAL

En nuestro centro el equipo es interprofesional, formado por Facultativo (radiólogo especializado en pediatría) Diplomados Universitarios en Enfermería (DUE), Técnicos de Grado superior en Radiología (TGS). Todos los miembros de equipo tienen conocimiento sobre el procedimiento de la CUMS lo que nos va a permitir una disminución significativa de la radiación.

## PROCEDIMIENTO

La cistografía retrógrada es un examen vesical detallado utilizando rayos X, en el cual el medio de contraste se introduce en la vejiga a través de la uretra.

La información que debe proporcionar un estudio de CUMS es: la columna y la pelvis, capacidad, contorno y vaciamiento vesical, presencia y grado de reflujo, y morfología uretral como por ejemplo la presencia de masas o cálculos radiopacos.

Descripción de la técnica:

- Antes de pasar al paciente revisamos la petición médica para saber la indicación de la prueba.
- Verificamos la identidad del niño.
- Antes de empezar la prueba, el personal da una información adecuada a la familia, sobre que técnica y como se va a realizar, así como el tiempo que va a durar la realización de la prueba.
- Colocamos al paciente en decúbito supino sobre la mesa de Rx.
- No realizamos una radiografía simple de abdomen., ni de pelvis.
- Inmovilizamos al niño: Sujetamos con sacos la parte superior (hombros/brazos). Uno de nosotros sujeta la parte inferior (caderas/rodillas).

- Otra persona realiza el sondaje vesical, según técnica y protocolo:

- Limpiamos la zona genital externa con suero fisiológico y gasas estériles.
- Nos colocamos los guantes estériles.
- Realizamos una limpieza antiséptica con gasas estériles y povidona yodada acuosa de los genitales externos.
- Ponemos lubricante en una gasa estéril para lubricar la sonda.

- La persona que realiza el sondaje, en el caso de las niñas, con la mano separa los labios mayores. Y en el caso de los niños sujeta la base del pene desplazándolo con un ligero movimiento anterior.

- Introducimos la sonda (Sonda de 8Fr o de 5 Fr en el caso de fimosis) a través de la uretra. En las niñas comprobamos que sale orina y sabemos que el sondaje es efectivo, fijamos la sonda a los genitales externos con el adhesivo. En los niños introducimos la sonda a través de la uretra llegando al esfínter externo, donde encontramos un espasmo presionamos la sonda para introducirla hasta la vejiga, comprobando que sale orina. A continuación la fijamos con el adhesivo. De una buena fijación depende que el procedimiento sea correcto.

- Conectamos la sonda al equipo de suero previamente purgado de la botella de contraste (al 50%)
- No valoramos la capacidad vesical mediante la clásica fórmula.

(Volumen (ml.)= Edad en años + 2 x 30)

- Altura de la botella de contraste 1 metro (Alta perfusión o presión).

- Iniciamos perfusión.

- Procuramos que no refluya por rebosamiento al exterior el contraste, ya que los niños al notar molestias o ganas de orinar hacen el reflejo de micción impidiéndonos así la máxima replección.

- Cuando vemos signos de que el niño está molesto (mueve los pies, llora o refluye al exterior por rebosamiento) hacemos una placa, que es la 1ª MAXIMA REPLECCIÓN. En esta placa visualizamos si hay reflujo y capacidad máxima de la vejiga.

- Bajamos el contraste a nivel del suelo para disminuir la replección de la vejiga.

- Volvemos a subir la botella de contraste para hacer una 2ª MAXIMA REPLECCIÓN. Cuando detectamos que el niño vuelve a tener ganas de orinar visualizamos por escopia para ver si hay reflujo, si lo hay se realiza una placa en oblicua derecha o izquierda según el lado del reflujo, si no lo hay no se realiza placa.

- ESTUDIO MICCIONAL para ver la totalidad de la uretra. Se coloca al niño en posición oblicua y tras retirar la sonda, cuando realiza la micción se hacen 2 placas, es importante que quede reflejada en la placa la uretra, siempre incluyendo riñones para valorar RVU.

-POST-MICCIONAL, se ha de intentar hacer lo más rápido posible. Visualizamos si hay retención de orina, para valorar residuo vesical. Esta radiografía también la utilizamos para valorar la columna y la pelvis, y así evitamos realizar la radiografía simple previa.

En total solo se realizan entre 3-4 adquisiciones de imagen. Donde las características que utilizamos para adquirir las imágenes es de 75 Kv. (predeterminado por el equipo digital) y los mAs son calibrados de forma automática.

Una manera de reducir la dosis de radiación es disminuyendo el número de placas, en nuestro centro gracias al equipo digital con fluoroscopia pulsada realizamos pocas radiografías, si lo comparamos con el protocolo del comité internacional del año 1985, en el cual se describen como mínimo 7 radiografías ( 1 simple, 2 oblicuas a la mitad de la replección, 1 en máxima replección, 2 oblicuas en miccionales y 1 post-miccional). Tal como se declaró en la revista Pediatric Radiol en el artículo de R.L. Lebowith, H. Olbing, K .V. Parkkulemen, J.M Smilie y T.E.Tamminen- Mobus: "Internacional System of radiographic grading of vesicoureteric reflux"

Al despedir al paciente explicamos la posibilidad de:

- Sangrado
- Infecciones
- Escozor o picor. (aconsejamos limpieza con agua tibia o baños de asiento para no que no haya retención de orina)

Se les aconseja que tome líquidos para facilitar la micción, si es lactante darle agua entre tomas y en caso de irritación hacer lavados con agua.

CUMS NORMAL en paciente > 2 años



Imagen.7-8-9: Secuencia radiologica de una CUMS

## VENTAJAS DEL PROCEDIMIENTO

### 1.Radiación

- Utilizamos un aparato de fluoroscopia pulsada que reduce la dosis de radiación (gracias a unas fotocélulas que calibran la necesidad de mAs según el grosor del niño) y el tiempo de escopia, si lo comparamos con un aparato de rx convencional.

- No hacemos Rx simple de forma sistemática, porque en el control postmiccional valoramos columna, pelvis, etc.  
- Escopia pulsada a 3 pulsos/segundo. Esto reduce la radiación un 90%.

Escopia pulsada a 7'5 pulsos/segundo. Esto reduce la radiación a un 75%

- Escopia con imagen fija.

- Equipo digital con un programa específico para pediatría con una dosis de 75kv con imágenes digitales.

### 2.Sonda Nelaton de 8F

La capacidad de la vejiga es la real, no forzada por un globo de sonda foley que impide la salida de orina al exterior.

Esta sonda nos permite subir la perfusión a 1m sin peligro de rotura vesical, pues actúa como vaso comunicante, permitiendo la salida de contraste al exterior a través de la uretra y/o refluirá hacia el equipo de perfusión y la botella.

No valoramos capacidad vesical mediante la fórmula  $V= (\text{años}+2) \times 30$ .

### 3.Perfusión de contraste a un 1m de altura

Esta altura permite la entrada del contraste a alta presión acelera el estudio, por la entrada rápida del contraste a la vejiga. Al entrar el contraste rápido reducimos el tiempo de exploración y de radiación.

#### 4. Personal

Dos personas dentro de la sala para aguantar al niño.  
Radiólogo pediatra fuera de la sala dando escopia y haciendo RX

El personal de dentro de la sala puede dar escopia y hacer RX.

#### 5. No sedación ni anestesia

La buena comunicación, ganarse la confianza del niño para conseguir la máxima colaboración durante la prueba y sobretodo muy importante en el momento de la micción. Hemos de evitar al máximo el estrés del niño y esto se consigue con personal preparado con afinidad en el trato del paciente pediátrico.

En niños y niñas de edad avanzada (pre-adolescentes y adolescente) debido a timidez e inhibiciones es más importante el soporte psicológico.

#### 6. 2ª replección

En nuestra experiencia confirmamos una mayor replección en el 2º llenado y reducimos el tiempo de escopia.

#### 7. No cobertura ATB

En nuestro servicio de radiología no indicamos cobertura ATB. Es el pediatra el que prescribe esta cobertura si la precisa el niño.

Si el sondaje es en condiciones de máxima asepsia, no hay un criterio fundamentado para dar ATB.

#### 8. Dilución del contraste yodado al 50%

### CUÁNDO REALIZAMOS EL PROCEDIMIENTO

- Pacientes a partir del 3º-5º día de iniciar el tratamiento antibiótico, correspondiendo con la desaparición de los síntomas y cultivo negativo.
- Hidronefrosis prenatal a partir de los 15 días.

### INDICACIONES

- ITU ( Infección del Tracto Urinario) y/o Pielonefritis aguda
- Hidronefrosis prenatal ( alto grado II, III, IV)
- Estudio morfológico (anomalías renales)
- Control reflujo
- Hermanos o padres con RVU

### CONTRAINDICACIONES

- Obstrucción completa uretral
- Infección en periodo agudo ( 3 primeros días de la ITU)

### INCONVENIENTES

#### 1. Radiación

Si lo comparamos con otras pruebas, como por ejemplo la ECO.

#### 2. Técnica minimamente invasiva

Por la colocación de la sonda vesical.

### COMPLICACIONES

#### 1. Sangrado

2. Dificultad miccional. (la 1º micción en domicilio)

3 ITU. Infección del tracto urinario.

4. Excepcionalmente: - Estenosis uretral ( trauma del sondaje)

- Divertículo uretral ( por crear una falsa vía)

### CONCLUSIONES

- Promover el uso de fluoroscopia digital pulsada en pediatría, ya que reduce la dosis de radiación en un 90% con respecto a la escopia convencional. Con un equipo adecuado y siguiendo un protocolo consensuado podemos reducir el tiempo de radiación que recibe el paciente.

- Aconsejamos realizar la CUMS morfológica o de alta perfusión aumentando la replección de la vejiga sin dañarla gracias a la vasocomunicación. Y también porque así reducimos la dosis de radiación.

- El conocimiento y experiencia de los profesionales también ayuda a la disminución del tiempo de la prueba y radiación.

- Necesidad de un protocolo de estudio actualizado para niños, ya que nos permite la disminución de la radiación.

- Aunque hay otras técnicas, es la mejor técnica para el estudio de la uretra.

### BIBLIOGRAFÍA

- Hernandez RH., Goodsitt M. "Reduction of radiation dose in pediatric patients using pulsed fluoroscopy". AJR. .Pag.1247-1253.1996
- Lebowitz.RL, Olbing.H, Parkkulainen.KV, Smellie.JM y Tamminen-Möbius.TM "International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux". Pediatric Radiol. Vol 15.Pag.105-109.1985
- Lebowitz.RL "The detection and characterization of vesicoureteral reflux in the child". Journal of Urology 148:1640-1642. 1992
- Berdon.WE., Condon.V.R, Currarino.G, Fitz.CR, Leonidas.JC., Parker.B, Slovis.T, Wood.B. "CAFFEY'S Pediatric X-Ray Diagnosis".Tomo 2. Pag 1319-1329. 1993.
- Hans Blickman,M.D. "Radiología pediátrica". Pag 148-194.1996
- Leonard.E, Swischu. k. "Radiología del recién nacido y del lactante".Editorial Salvat .Pag. 361-368. 1977.
- Willwater.CJ, Gmniel.G "Long-term paediatric Urology". Blackwell Scientific Publications". Pág.48-69. 1991.
- Helen.M, Kukuk, Eleanor R.Murphy. "Manual de procedimientos de enfermería" Ed Salvat. Pág310-312. 1984
- Martin Tucker.S, Canobbio.M, Varga.E,Walls.M. "Normas para el cuidado de pacientes, procesos de enfermería diagnóstica y resultados". Pág 597-599.1991
- Escola Universitaria creu Roja Terrassa. "Procediments d'Infermeria". Servei de publicacions UAB.Pag 100-103. 1999.
- www.nlm.nih.gov.
- www.fredmeyer.kroger.
- www.ymghealthinfo.org.
- www.renodiagnostcenters.com.