

Uretrocistografía en niños. Consideraciones prácticas en relación con las dosis de irradiación

E. Martín Hernández, A. Fernández Posada, B. García Ibañez, C. Vecilla Rivelles, M^a A. Cruz Díaz*, E. García Frías

Resumen. El uso racional de la cistografía (CUMS) es imperativo ya que expone al niño a radiaciones ionizantes y otros riesgos bien documentados.

Objetivos: Disminuir la dosis de irradiación en relación con la CUMS.

Material y métodos: Revisión de las Historias Clínicas de los niños a los que se efectuó cistografía entre Enero-95 y Junio-96.

Resultados: Se han realizado 125 CUMS, de las cuales 100 fueron normales, 13 mostraron Reflujo Grado II o mayor y 12 tenían otras alteraciones. La indicación del estudio fue por: ITU febril en 54, hidronefrosis prenatal confirmada postnatalmente en 12, y síntomas diversos asociados a cultivo (+) o alteración en la ecografía en el resto. Diez de los trece reflujo se manifestaron como una ITU febril y tres como dilatación piélica en la ecografía prenatal. La edad fue inferior en el grupo con reflujo ($p < 0,01$), siendo once de los trece niños menores de un año. Las anomalías en la ecografía y en el DMSA fueron significativamente superiores en el grupo reflujo. La Rx de abdomen previa a la CUMS fue normal en 122 casos.

Conclusiones: 1) El reflujo vesicoureteral se ha relacionado con la existencia de una ITU febril o alteración en la ecografía intraútero. El resto de indicaciones son cuestionables. 2) La CUMS en niños mayores de 6 años podría reservarse para aquellos con anomalías en la ecografía, DMSA o recurrencias 3) En niñas, la cistografía convencional podría sustituirse por la isotópica, reservando la primera para aquellos casos con sospecha de disfunción vesical y 4) La Rx de abdomen previa no está justificada.

An Esp Pediatr 1998;48:363-367.

Palabras clave: Cistografía; Irradiación; Niños.

VOIDING CYSTOURETHROGRAPHY IN CHILDREN. PRACTICAL CONSIDERATION CONCERNING IRRADIATION DOSES

Abstract. Objective: Rational use of voiding cystourethrography (VCUG) is imperative, as it is an invasive procedure exposing the child to ionizing radiation and other well documented risks. The objective of this study was to contribute to the achievement of a reduction in the irradiation dose in VCUG.

Patients and methods: We reviewed the medical records of a consecutive sample of 125 children that underwent VCUG in our hospital between January 1995 and June 1996.

Results: Of the 125 VCUGs, 100 were normal, 13 showed vesicoureteric reflux grade II or higher, and 12 of them presented with

other anomalies. The indication for VCUG was febrile UTI in 54 children, hydronephrosis detected prenatally in 12 and other causes in 60 children. It is important to note that children with vesicoureteric reflux presented as febrile UTI or fetal hydronephrosis. The age was significantly lower in the reflux group ($p < 0.01$). Eleven of the 13 children with vesicoureteric reflux were less than one year of age. Ultrasound anomalies and renal scarring in Tc99 DMSA were seen in a larger proportion in the reflux group. Preliminary X-rays showed anomalies in only 3 of 125 cases.

Conclusions: 1) Vesicoureteric reflux is related to febrile UTI and fetal hydronephrosis. The other indications are questionable. 2) VCUG is not recommended following the first UTI in the evaluation of children 6 years of age or older who have a normal ultrasound and Tc99 DMSA. 3) VCUG could be substituted by a nuclear cystogram in girls who do not have a history of voiding dysfunction. 4) A preliminary X-ray is not justified.

Key words: Cystourethrography. Radiation. Children.

Introducción

Los estudios de imagen en la infección urinaria se realizan con objeto de detectar anomalías estructurales o funcionales de las vías urinarias, reconocer los efectos precoces y tardíos de la infección y en el seguimiento del paciente de riesgo^(1,2). No obstante, los beneficios a largo plazo en cuanto a la prevención de hipertensión o fracaso renal no están bien documentados⁽³⁾. La CUMS continúa siendo uno de los principales métodos en el estudio del niño con ITU⁽⁴⁾, habiéndose advertido, no obstante, de un probable abuso de esta técnica⁽⁵⁾. En nuestro país supone entre el 1,5 y el 2,4% de los exámenes radiológicos efectuados a la población pediátrica⁽⁶⁾.

En la década pasada la dosis de irradiación asociada a la cistografía ha sido significativamente disminuida debido al uso de la fluoroscopia digital, a la mejoría de la inmovilización, limitación del tiempo de fluoroscopia, uso de filtros apropiados, revisión de indicaciones...etc.⁽⁷⁾. Recientemente se han propuesto en nuestro país una serie de medidas en este sentido^(6,8,9) que consiguen una reducción de la irradiación hasta en un 85%⁽⁶⁾. La irradiación gonadal en menores de 15 años es en varones $1,16 \pm 0,95$ mGys y en niñas $7,90 \pm 6,34$ mGy⁽¹⁰⁾. Con la fluoroscopia digital se consigue un 50% menos de irradiación gonadal que con los métodos convencionales, pero aún es 0,6 mGy superior a la administrada con la cistografía isotópica, por lo cual se ha de valorar esto frente al beneficio de una mejor resolución anatómica⁽¹¹⁾. Muchos centros siguen recomendando la Rx sim-

Servicio de Pediatría. Servicio de Radiología*. Hospital Príncipe de Asturias. Universidad de Alcalá de Henares.

Correspondencia: Elena Martín Hernández. C) Eduardo Dato n° 2 Dpdo 5° C. 28010 Madrid

Recibido: Junio 1997

Aceptado: Septiembre 1997

Tabla I Datos clínicos

		Reflujo (N=13)	CUMS Normal (N=100)	P
Edad (meses)		10,46±17,13	27,21±41,28	< 0,01
Sexo (V)		61%	53%	NS
Procedencia:	Urgencias	69%	57%	
	Consulta	7%	33%	NS
	Maternidad	23%	7%	
Ingreso		77%	50%	NS
Clínica:	ITUF	77%	40%	
	Otros	0	51%	< 0,01
	Prenatal	23%	8%	
Sedimento (+)		58%	51%	NS
Urocultivo (+)		61%	72%	NS
ECO (+)		84%	23%	< 0,001
DMSA (+)		66%	23%	< 0,05

ITUF: Inf. Urinaria Febril

ple de abdomen precediendo a la CUMS, lo cual supone un 11% del total de irradiación y un 45% del coste⁽⁷⁾.

Objetivos

Disminuir la dosis de irradiación en relación con la cistografía en la población atendida por nosotros, mediante el análisis de los siguientes aspectos:

1) Relacionar la presencia de reflujo con una serie de variables clínicas, con objeto de restringir al máximo las indicaciones.

2) Analizar si las anomalías halladas en la cistografía son susceptibles de ser diagnosticadas mediante cistografía isotópica método que produce menos irradiación.

3) Valorar la utilidad de la Rx de abdomen que se realiza previamente a la cistografía.

Material y métodos

Se han revisado las historias clínicas de los niños a los que se efectuó cistografía en nuestro centro entre enero de 1995 y junio de 1996.

La cistografía fue realizada de acuerdo a la técnica estándar, usando un contraste cistográfico que fue instilado a través de la sonda por acción de la gravedad. El reflujo se diagnosticó y se graduó de acuerdo a la clasificación internacional⁽¹²⁾. En todos los casos se efectuó previamente una Rx de abdomen simple.

Hemos hecho un estudio descriptivo de la muestra en relación a las siguientes variables: sexo, edad, procedencia del paciente, clínica, ingreso hospitalario, sedimento, urocultivo, germen aislado, ecografía, DMSA, cistografía, nº de placas y de imágenes y Rx de abdomen.

Posteriormente hemos comparado al grupo de niños con re-

Tabla II Indicaciones de la cistografía

ITU febril	54	(43%)
Hidronefrosis prenatal	12	(9.7%)
S. Inespecíficos y UC (+)	44	(35%)
S. Digestivos y ECO (+)	7	(5.6%)
Otros:	8	(6.4%)
Hematuria	1	
Disfunción vesical	3	
Proteinuria	1	
Riñón único	2	
Control de reflujo	1	
ITU: Infección Urinaria		
UC: Urocultivo		

flujo y el grupo con cistografía normal. Para el estudio estadístico hemos utilizado el Chi², la t de Student o el análisis de la varianza, en función del tipo de variable analizada. Se han considerado significativas aquellas diferencias halladas con una p < 0,05.

Resultados

Durante un período de 18 meses (enero 95-junio 96) se han efectuado 141 cistografías a niños entre 0 y 14 años. Dieciseis pertenecían a pacientes controlados en Atención Primaria y 125 a pacientes estudiados en el hospital y son las que vamos a analizar. De las 125 estudiadas, 100 fueron normales, 13 presentaron un reflujo grado II o mayor y 12 presentaron otras anomalías que luego detallaremos.

La edad media de los niños en el momento de efectuarse la CUMS fue 25,83 ± 41,35 meses, con un mínimo de 1 y un máximo de 179. En el grupo Reflujo fue 10,46 ± 17,13 y en el grupo CUMS Normal 27,21 ± 41,28 (p < 0,01). Es de destacar que once de los trece niños con reflujo fueron menores de un año, siendo el mayor de cuatro años. Se efectuaron 13 cistografías a mayores de 6 años, siendo todas ellas normales. En lo referente al sexo, 70 (56%) fueron realizadas a varones y 55 (44%) a niñas. En el grupo Reflujo un 61% fueron varones frente a un 53% en el grupo Normal, diferencia considerable aunque no estadísticamente significativa (p:0,09). En 73 casos el paciente nos llegó a través de urgencias (58,1%), en 40 (32,3%) a través de la consulta externa y 12 procedían de la maternidad, tras detectarse anomalías en la ecografía intraútero (9,7%). En este aspecto no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, si bien en el grupo reflujo solo uno de los casos nos llegó a través de la consulta (Tabla I). La clínica que motivó la solicitud de cistografía fue infección urinaria febril en 54 casos (43,2%), hidronefrosis prenatal confirmada postnatalmente (pelvis mayor de 10 mm) en 12 (9,7%), y sintomatología diversa coincidiendo con urocultivo positivo o ectasia piélica en la ecografía en el resto de los casos (Tabla II). Diez de los trece casos de reflujo

se presentaron como una infección urinaria febril y los tres restantes con dilatación piélica en la ecografía prenatal, a la inversa, se detectó reflujo en un 18,5% de las ITU febriles, en un 10% del total de urocultivos positivos y en un 25% de las dilataciones en ecografía intraútero a las que se realizó cistografía. En este aspecto sí hubo diferencias significativas respecto al grupo Normal ($p < 0,01$). Precisarón ingreso 67 niños (53,6%), siendo el resto de pacientes ambulatorios. En el grupo Reflujo ingresaron un 77% de los niños frente a un 50% en el grupo Normal, diferencia no significativa. Habían presentado urocultivo positivo 89 niños (71,8%), contaminado 9 y negativo 26 (21,1%). Cuarenta y seis de los niños habían presentado más de un UC (+). El germen más frecuentemente hallado fue el *E. coli* en 69 casos (56,1%) y en segundo lugar el *Proteus* en 11 (8,9%). El sedimento había sido normal en 53 casos (44,5%) y patológico en 65 (55,5%). No hubo diferencias en cuanto al sedimento y al urocultivo en ambos grupos.

La ecografía fue normal en 88 casos (70,4%). En 18 casos (14,4%) se encontró una dilatación piélica de menos de un centímetro, de los cuales seis presentaron reflujo en la cistografía. En nueve casos la dilatación fue entre uno y dos centímetros, cuatro de los cuales mostraron reflujo. En cuatro niños la dilatación fue superior a dos centímetros. Uno correspondió a un síndrome de la unión pielouretral con buena respuesta a la furosemida en el DTPA, dos fueron estenosis pieloureterales con curva obstructiva que se intervinieron y el último mostró una anulación funcional del riñón, siendo nefrectomizado. La cistografía fue normal en todos ellos. En seis casos se encontraron otras anomalías en la ecografía diferentes a la ectasia: Dos fueron riñones únicos con cistografía normal. Dos presentaron atrofia cortical y disminución del tamaño renal y correspondieron a niños con válvulas de uretra, ambos intervenidos. Uno fue un doble sistema excretor con estenosis pieloureteral del pielón superior. El último mostró una imagen quística junto a vejiga que no se visualizó en la cistografía ni en controles posteriores.

La ecografía fue normal solo en dos de los niños con reflujo (15%) frente a un 76% de los niños con cistografía normal, diferencia muy significativa ($p < 0,001$).

La cistografía mostró reflujo grado II o mayor en 13 niños (10%), en 100 (80%) fue rigurosamente normal y en doce (10%) mostró otras anomalías: tres fueron válvulas de uretra, cinco divertículos vesicales y cuatro reflujos mínimos. De los reflujos 5 fueron bilaterales. En cinco riñones el reflujo fue grado II, en seis grado III, en cinco grado IV y en dos grado V. Los datos clínicos de los niños con reflujo se encuentran recogidos en la Tabla I. El n° de placas realizadas a cada niño fue $4,27 \pm 1,38$ y el n° de imágenes $7,7 \pm 3,06$.

El DMSA se efectuó en 33 casos, mostrando alteraciones 11 de ellos, un tercio de los casos. En nueve se encontraron cicatrices y en dos anulación funcional. En el grupo reflujo fue patológico en un 66% de los casos, frente a un 23% del grupo Normal ($p < 0,05$).

La Rx de abdomen mostró anomalías en tres casos, uno era un riñón único ya conocido por la ecografía, otro fue una sa-

cralización de la 5ª vértebra lumbar y el tercero una imagen calcificada a nivel de apófisis transversa de L4 izquierda. Estos hallazgos no aportaron nada en el estudio del paciente.

Discusión

En un momento en que es posible visualizar el tracto urinario con exquisito detalle, nuestro objetivo fundamental ha de ser obtener la suficiente información anatómica y funcional para tomar decisiones y hacerlo con la menor morbilidad y costes posibles⁽²⁾.

La incidencia de reflujo en niños con historia de infección urinaria es de un 15-40%^(3,13-20) independientemente del especialista que la solicite⁽²⁰⁾, llegando a ser hasta de un 60% en series muy seleccionadas⁽²¹⁾, y de un 23% en cistografías en general⁽⁷⁾. En nuestra serie encontramos reflujo en un 18,5% de las infecciones urinarias febriles, en un 10% de los niños con urocultivo positivo, en un 25% de los niños con dilatación en la ecografía intraútero a los que se efectuó cistografía y en un 10,5% de las cistografías en general. El hecho de que todos los reflujos se hubieran asociado a infecciones urinarias febriles o anomalías de la ecografía intraútero hace que el resto de las indicaciones de cistografía sean cuestionables. Por otra parte, el no haber encontrado ningún reflujo en el grupo de niños con urocultivo positivo y sintomatología inespecífica nos hizo pensar que la seguridad del diagnóstico de ITU podría no ser consistente en estos casos. En el estudio de Mussurakis, en un 31% de los casos la indicación de cistografía no fue correcta, o no lo fue el momento de efectuarla, o no se tuvo en cuenta el resultado⁽¹⁷⁾. La indicación del estudio en nuestra serie fue ITU febril en el 43,3% de los casos, hidronefrosis prenatal en el 9,7% y otras indicaciones en el 47% restante, a diferencia de la serie de Coret en la que estas proporciones son 55, 30 y 15% respectivamente⁽²²⁾.

Algunos autores recomiendan uretrocistografía tras el primer episodio de ITU febril, mientras otros la aconsejan de forma rutinaria sólo en niños de menos de cuatro años o en los niños mayores en caso de recurrencia, sintomatología sugestiva de disfunción vesical o anomalías en la ecografía^(13,23). Esta recomendación está hecha de acuerdo a que el desarrollo de nuevas escaras es infrecuente en niños mayores de 6 años, incluso en presencia de reflujo⁽¹³⁾. Otros, por último, la recomiendan en los menores de un año y en los mayores de esta edad que presenten anomalías en el DMSA en la fase aguda⁽²⁴⁾. En nuestra serie once de los trece casos de reflujo fueron menores de un año y los dos restantes tenían cuatro. Se realizaron trece cistografías a niños mayores de seis años, siendo todas normales, por lo que parece desaconsejable efectuarla de manera rutinaria en este grupo de edad. Otros estudios muestran que la ecografía sola no es suficiente para el estudio de un niño con ITU^(21,25). En el estudio de Smellie, la ecografía fue normal en 28 de 36 casos de reflujo y en siete de veinte con cicatrices renales⁽²¹⁾. En nuestra serie solo fue normal en dos de los trece niños con reflujo. Esta excelente correlación entre ecografía y reflujo nos anima más en la decisión de no efectuar cistografía a niños mayores con ecografía normal.

La irradiación gonadal durante la cistografía convencional es $1,16 \pm 0,95$ mGy en varones y $7,90 \pm 6,34$ en niñas⁽¹⁰⁾. Con la tecnología digital la dosis de irradiación es un 50%⁽¹¹⁾ y con la isotópica un 1%⁽²⁾. La cistografía isotópica es muy sensible para la detección de reflujo siendo no obstante poco adecuada para la valoración del grado del mismo y de la patología uretrovesical ya sea estructural o funcional. El grado de reflujo hoy en día no es tan importante ya que el tratamiento es conservador en general^(26,27). La cistografía isotópica se ha venido indicando en los controles de los pacientes con reflujo y en los hermanos de los mismos, no obstante, ya se está utilizando en algunos centros para la detección de reflujo en niñas^(2,13). En nuestra serie las anomalías halladas en la cistografía fueron trece reflujo grado II o superior, cuatro reflujo grado I, cinco divertículos vesicales y tres válvulas de uretra posterior, por lo cual pensamos que en las niñas se podría sustituir la cistografía convencional por la isotópica para la detección de reflujo y reservar la primera para aquellos casos con sospecha de disfunción vesical.

El DMSA se realizó sólo en 33 casos, si bien tenemos que señalar que en el momento de revisarse las historias casi la mitad de los pacientes no habían cumplido un año de seguimiento. De ellos once mostraron anomalías (34%), lo cual es similar a lo encontrado en otras series^(18,19,21). Encontramos gran correlación entre reflujo y DMSA, un 66% de los niños con reflujo mostraron daño renal, frente a un 23% en los niños sin reflujo. En la serie de Stokland de 157 casos publicada recientemente, estos porcentajes son de 62% y 28% respectivamente⁽¹⁹⁾. Otra serie en nuestro país no encontró dicha correlación, si bien en ella los reflujo fueron de grados I y II⁽¹⁸⁾. No obstante la mitad de los niños con daño renal no presentaron reflujo, hecho por otra parte ya conocido⁽¹⁹⁾.

La Rx simple de abdomen precediendo a la CUMS es responsable de un 11% de la dosis de irradiación y de un 45% del coste de la cistografía en algunos centros⁽⁷⁾. Ditchfield et al. encuentran alteración en la Rx simple sólo en un 1% de los casos y en todos ellos ya era conocida previamente, por lo cual consideran que no está justificada⁽⁷⁾. Nosotros encontramos solo tres anomalías, ninguna de las cuales aportó nada en el estudio del paciente.

Conclusiones

1. La presencia de reflujo se ha relacionado con la existencia de una infección urinaria febril y en menor número de casos con anomalías en la ecografía intraútero. El resto de las indicaciones son cuestionables.
2. La cistografía en pacientes mayores de seis años con infección urinaria podría reservarse para aquellos casos con anomalías en la ecografía, DMSA o recurrencias.
3. En las niñas se podría sustituir la cistografía convencional por la isotópica, reservando la primera para aquellos casos con sospecha de disfunción vesical.
4. La Rx de abdomen simple previa a la cistografía no está justificada de forma rutinaria.

Bibliografía

- 1 Lebowitz RL, Mandell J. Urinary tract infection in children. putting radiology in its place. *Radiology* 1987; **165**:1-9.
- 2 Hilton SW, Kaplan GW. Imaging of common problems in pediatric urology. *Urologic Clinics of North America* 1995; **22**:1-20.
- 3 Dick PT, Feldman W. Routine diagnostic imaging for childhood urinary tract infections: A systematic overview. *J Pediatr* 1996; **128**:15-22.
- 4 Gordon I. Urinary tract infection in paediatrics: The role of diagnostic imaging. *Br J Radiol* 1990; **63**:507-511.
- 5 Cavanagh PM, Sherwood T. Too many cystograms in the investigation of urinary tract infection in children?. *Br J Urol* 1983; **55**:217-219.
- 6 González L, Vaño E, Ruiz MJ. Radiation doses to paediatric patients undergoing micturating cystourethrography examinations and potential reduction by radiation protection optimization. *Br J Radiol* 1995; **68**:291-295.
- 7 Ditchfield MR, De Campo JF. Is the Preliminary Fim Necessary Prior to the Micturating Cystourethrogram in children? *Abdom Imaging* 1993; **18**:191-192.
- 8 Ruiz MJ, Vaño E, González L, Fernández JM. Dose-area product values in frequently performed complex paediatric radiology examinations. *Br J Radiol* 1996; **69**:160-164.
- 9 Ruiz MJ, Lorca AL, González L, Vaño E, Martínez A. Radiodiagnóstico pediátrico: reducción de dosis de radiación a pacientes. *Radiología* 1993; **35**:169-172.
- 10 Delgado V, Vaño E, Morán P, Frnández A, Calzado A, González L. Contribución de las exploraciones de radiodiagnóstico a la dosis genéticamente significativa en el área de Madrid. *Radiología* 1992; **34**:32-36.
- 11 Cleveland RH, Constantino C, Blickman JG, Jaramillo D, Webster E. Voiding cystourethrography in children: Value of digital fluoroscopy in reducing radiation dose. *AJR* 1992; **158**:137-142.
- 12 Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, Smalie JM, Tamminen-Möbius TE (International Reflux Study in Children Writing Committee). International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. *Pediatr Radiol* 1985; **15**:105-109.
- 13 Hellerstein S. Urinary Tract Infections. Old and New Concepts. *Pediatric Clinics of North America* 1995; **42**:1433-1457.
- 14 Blickman JG, Taylor GA, Lebowitz RL. Voiding cystourethrography: the initial radiologic study in children with urinary tract infection. *Radiology* 1985; **156**:659-662.
- 15 Ditchfield MR, De Campo JF, Cook DJ, et al. Vesicoureteral reflux: an accurate predictor of acute pyelonephritis in childhood urinary tract infection? *Radiology* 1994; **190**:413-415.
- 16 McKerrow W, Davidson Lamb N, Jones PF. Urinary tract infection in children. *Br Med J* 1984; **289**:299-303.
- 17 Mussurakis S, Sprigg A, Steiner M. Patterns of integration and clinical value of voiding cystourethrography in the work-up of urinary tract infection in children. *Eur Urol* 1995; **28**:165-170.
- 18 Taberero Carrascosa M, Espinosa Román L. Valoración de cicatrices renales en 25 niños al año de un episodio de pielonefritis aguda. *An Esp Pediatr* 1992; **36**:69-70.
- 19 Stokland E, Hellstrom M, Jacobsson B, Jodal U, Sixt R. Renal damage one year after first urinary tract infection: Role of dimercaptosuccinic acid scintigraphy. *J Pediatr* 1996; **129**:815-820.
- 20 Sargent MA, Stringer DA. Voiding Cystourethrography in children with Urinary Tract Infection: The Frequency of Vesicoureteric Reflux is Independent of the Specialty of the Physician Requesting the Study. *AJR* 1995; **164**:1237-1241.

- 21 Smellie JM, Rigden SPA, Prescod NP. Urinary tract infection: a comparison of four methods of investigation. *Arch Dis Child* 1995; **72**:247-250.
- 22 Coret A, Morag B, Katz M, Lotan D, Heyman Z, Hertz M. The impact of fetal screening on indications for cystourethrography in infants. *Pediatr Radiol* 1994; **24**:516-518.
- 23 Hellerstein. Evolving concepts in the evaluation of the child with a urinary tract infection. *J Pediatr* 1994; **124**:589-592.
- 24 Jacobsson B, Söderlundh S, Berg U. Diagnostic significance of ^{99m}Tc-dimercaptosuccinic acid (DMSA) scintigraphy in urinary tract infection. *Arch Dis Child* 1992; **67**:1338-1342.
- 25 Smellie JM, Rigden SPA. Pitfalls in the investigation of children with urinary tract infection. *Arch Dis Child* 1995; **72**:251-258.
- 26 Weiss R, Duckett J, Spitzer A. Results of a randomized clinical trial of medical versus surgical management of infants and children with grades III and IV primary vesicoureteral reflux. *J Urol* 1992; **148**:1667-1673.
- 27 Olbing H, Claesson I, Ebel K-D, et al. Renal scars and parenchymal thinning in children with vesicoureteral reflux: a 5-year report of the International Reflux Study in Children. *J Urol* 1992; **148**:1653-1656.