

Ectasia piélica neonatal: evolución a largo plazo y asociación a anomalías vesicoureterales

A. Peña Carrión^a, L. Espinosa Román^a, M.A. Fernández Maseda^a, C. García Meseguer^a, A. Alonso Melgar^a, M. Melgosa Hijosa^a, R. Rodríguez Lemos^b y M. Navarro Torres^a

Servicios de ^aNefrología y ^bRadiología. Hospital Infantil La Paz. Madrid. España.

Objetivo

Analizar la evolución de la ectasia piélica neonatal y su asociación con reflujo vesicoureteral u otras anomalías del tracto urinario.

Pacientes y métodos

Análisis retrospectivo de 255 niños (205 varones y 50 mujeres), con ectasia piélica diagnosticada por ecografía en el primer mes de la vida. Indicación de la primera ecografía: alteración ecográfica prenatal, 150; infección urinaria, 30, y otras, 75. Clasificación en cuatro grados atendiendo al diámetro anteroposterior de la pelvis: grado I, < 1 cm; grado II, 1-1,5 cm; grado III, 1,6-2 cm, y grado IV, > 2 cm.

Resultados

En 153 (60%) la dilatación fue bilateral; de las unilaterales, izquierda 81,4%, y derecha, 18,6%. Grado I, 75,49%; II, 20,34%; III, 3,93% y IV, 0,24%. El tiempo medio de evolución es $32,6 \pm 25,2$ meses con normalización al año del 70,2% de las derechas y del 55,9% de las izquierdas, empeorando 46 (18%) entre la primera y la segunda ecografía. Se practicó cistouretrografía miccional en 203 (79,6%), y se encontraron anomalías en 50 (24,6%): 2 dilataciones uretrales y 48 reflujo vesicoureterales, sin correlación entre reflujo y grado de la ectasia (74% con diámetro anteroposterior [DAP] ≤ 1 cm). El 24,3% han presentado infección urinaria. Intervenciones quirúrgicas: ocho pieoplastias, cuatro reimplantaciones uretrales y dos resecciones de válvulas uretrales tipo III.

Conclusiones

La ectasia piélica neonatal predomina en varones (4:1) y en el riñón izquierdo en ambos sexos. Se asocia a reflujo vesicoureteral en el 23,64% sin correlación entre grado de dilatación y presencia y/o grado de reflujo, por lo que parece aconsejable practicar cistouretrografía miccional independientemente del grado, la lateralidad y el sexo.

Palabras clave:

Hidronefrosis. Neonatal. Reflujo vesicoureteral. Recién nacido. Infección del tracto urinario. Cistografía.

NEONATAL PELVIC ECTASIA: LONG-TERM OUTCOME AND ASSOCIATION WITH URETEROVESICAL ANOMALIES

Objective

To analyze the outcome of neonatal pelvic ectasia (PE) and the association between this entity and vesicoureteral reflux and/or other urinary tract abnormalities.

Patients and methods

We performed a retrospective study of 255 children (205 boys, 50 girls) with an ultrasonographic diagnosis of PE in the first month of life. The initial ultrasonographic examination was indicated by urinary tract infection in 30 neonates, abnormalities in the prenatal ultrasonographic examination in 150 and by other reasons in 75. Pelvic ectasia was classified in four stages according to anteroposterior pelvic diameter: I < 1 cm, II 1-1.5 cm, III 1.6-2 cm, and IV > 2 cm.

Results

Pelvic ectasia was bilateral in 153 children (60%) and unilateral in 102 (left side in 81.4% and right side in 18.6%). Stage I was found in 75.49%, stage II in 20.34%, stage III in 3.9% and stage IV in 0.24%. The mean follow-up was 32.6 ± 25.2 months. At the end of the first year, the results of renal ultrasound were normal in 70.2% of left-sided PE and in 55.9% of right-sided PE, but 46 patients (18%) showed worsening of PE between the first and second ultrasound scans. Voiding cystourethrography was performed in 79.6% of the children and some abnormalities were found in 50 (24.6%): urethral dilatations in

Correspondencia: Dra. A. Peña Carrión.
Servicio de Nefrología. Hospital Infantil La Paz.
Pº de la Castellana, 261. 28046 Madrid. España.
Correo electrónico: apena.hulp@salud.madrid.org

Recibido en junio de 2004.

Aceptado para su publicación en septiembre de 2004.

two patients and vesicoureteral reflux in 48. No correlation was found between vesicoureteral reflux and the degree of ectasia (74% had an anteroposterior diameter of ≤ 1 cm). Urinary tract infection was present in 24.3% of the children and 13 required surgery (eight pyeloplasties, four urethral reimplantations and two resections of type III urethral valves).

Conclusions

Neonatal PE was more prevalent in boys (4:1) and was more frequently located on the left side in both sexes. Associated vesicourethral reflux was found in 23.64% with no correlation between the degree of dilation and the presence or degree of reflux. Consequently, cystourethrography should be performed in any child with pelvic ectasia, regardless of stage, side or sex.

Key words:

Hydronephrosis. Neonatal. Vesicoureteral reflux. Newborn. Urinary tract infection. Cystourethrography.

INTRODUCCIÓN

El riñón fetal es visible ecográficamente a partir de la 15.^a semana de gestación. El uso sistemático de la ecografía prenatal ha permitido la detección y el tratamiento precoz de malformaciones urinarias graves, pero al mismo tiempo ha puesto de manifiesto la presencia de otras alteraciones menores, a veces transitorias, cuya importancia y relación con enfermedad posterior es dudosa. Establecer cuáles de esos niños van a tener un riesgo real de padecer procesos nefrourológicos, qué estudios complementarios se deben realizar y cuándo, son temas controvertidos en la actualidad.

Se estima que entre el 0,18 y el 6,4%¹⁻⁷ de los fetos presentan anomalías del aparato urinario, correspondientes a dilatación de la vía en más del 80%. Durante la gestación, alrededor del 50% de los casos se normalizan y, de los que persisten, sólo un pequeño porcentaje (< 20%) y con diámetro anteroposterior (DAP) > 1,2 cm persistente^{8,9} precisarán tratamiento quirúrgico, siendo excepcional la urgencia del mismo al nacimiento (sobre todo en las formas unilaterales)¹⁰⁻¹².

La estenosis pieloureteral y el reflujo vesicoureteral (RVU) son las primeras causas de la ectasia piélica. En los grados bajos de dilatación (grado I de la Clasificación de la Sociedad de Urología Fetal¹³ o grados I y II de la de Grignon et al¹⁴) sigue abierta la discusión sobre su significado y cuándo está indicada la realización de cistouretrografía miccional seriada (CUMS) para la detección del RVU. La realización rutinaria de CUMS en el estudio de la ectasia piélica es un tema todavía a debate: para algunos autores un DAP de la pelvis ≤ 10 mm debe ser considerado fisiológico, ya que la mayoría se normaliza de forma espontánea en el primer año de vida^{14,15}; para otros, aun con ecografía posnatal normal, debería practicarse CUMS^{16,17}; otros adoptan una postura intermedia selec-

cionando para practicar la CUMS a los varones con ectasia bilateral, a los que muestran dilatación cambiante durante la ecografía, a los que tienen uréter visible ecográficamente o cuando hay dilatación de cálices. Está demostrado que la ecografía es una técnica poco sensible para detectar RVU, y es normal en la mayoría de los casos que lo presentan¹⁷, mientras está por demostrar si la detección ecográfica de la pelvis dilatada es un factor de riesgo de padecerlo.

Este trabajo expone la evolución de la ectasia piélica diagnosticada en el período neonatal y los hallazgos aportados por la CUMS que se practicó en el 80% de las mismas.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de 255 niños, 205 varones y 50 mujeres controlados durante al menos un año en la consulta de nefrología infantil del Hospital La Paz que habían sido diagnosticados entre los años 1986 y 2001 de ectasia piélica en el primer mes de vida. Los niños fueron remitidos para su seguimiento desde los servicios de neonatología o radiología.

La indicación para la realización de la primera ecografía fue alteración ecográfica prenatal en 150 (58,8%), infección del tracto urinario (ITU) en 30 (11,8%) y otras causas (ictericia y otra patología neonatal diversa que precisó ingreso hospitalario) en 75 (29,4%).

En la ecografía renal se valoró el DAP y se clasificó la ectasia piélica en cuatro grados: grado I, < 1 cm; grado II, 1-1,5 cm; grado III, 1,6-2 cm, y grado IV, > 2 cm.

En los casos de diagnóstico prenatal se practicó una primera ecografía a una edad de $9 \pm 9,7$ días (mediana de 5) y se repitió una segunda al mes. Posteriormente, en todos los casos se repitieron ecografías con intervalos crecientes de 3, 6 meses y un año.

Se realizó CUMS a 203 niños, con una edad media de $4,03 \pm 4,3$ meses: en el 80,7% de los que tenían diagnóstico prenatal, en el 100% de los que presentaron ITU y en el 61% de los que tenían otro motivo de estudio. De forma protocolizada se repitió la CUMS a los 2-3 años de la primera.

El RVU se clasificó en cuatro grados, adaptando la clasificación internacional: grado I, relleno ureteral incompleto; grado II, relleno ureteral completo pero sin dilatación del uréter o el sistema pielocalicial; grado III, dilatación de cálices menores, pero la impresión papilar permanece, y grado IV, dilatación con deformidad de los cálices y desaparición de la impresión papilar.

Para el estudio estadístico se utilizó el software SPSS versión 10 (SPSS, Inc. Chicago IL). Usamos la t de Student para variables cuantitativas independientes y la chi cuadrado de Pearson para la comparación de variables categóricas, considerando las diferencias estadísticamente significativas con una $p < 0,05$. Los datos se expresaron como medias con desviación estándar (DE).

RESULTADOS

Se encontró ectasia bilateral en 153 niños (60%) y unilateral en 102 (40%), de las cuales el 81,4% corresponden al lado izquierdo y el 18,6% al lado derecho. Por grados, la distribución fue: 308, grado I (75,49%); 83, grado II (20,34%); 16, grado III (3,92%), y 1, grado IV (0,24%), sin diferencias significativas entre lado y grado de la dilatación.

En la CUMS se encontró patología en 50 niños: 2 anomalías de uretra y 48 RVU, con un total de 67 unidades renales refluientes (19 bilaterales, 17 a riñón derecho y 12 a riñón izquierdo). Por grados, la distribución fue: 5, grado I (7,5%); 32, grado II (47,7%); 24, grado III (35,5%), y 6, grado IV (8,9%). Cuando se analizaron los hallazgos por el motivo de consulta se encontró alteración en la CUMS en el 20,6% de los niños con diagnóstico prenatal, el 28,5% de aquellos con ecografía neonatal y el 33,3% de aquellos cuyo motivo de consulta fue la ITU u otras causas. Las anomalías cistográficas fueron más frecuentes en el grupo de niñas (34,1% frente a 22,2% en los varones); sin embargo, cuando la ectasia es bilateral, la frecuencia es mayor en los varones (24,7% frente a 16,6% en las mujeres), aunque sin diferencias estadísticamente significativas. No se encontró relación estadística entre el grado de ectasia y el grado de RVU, ni tampoco entre el lado de la ectasia y la existencia de RVU (tablas 1 y 2).

Para valorar la necesidad de realizar CUMS se han analizado por separado los hallazgos cistográficos en las ectasias piélicas de menos de 1 cm y las hemos dividido en menores y mayores de 0,5 cm: en el grupo menor o igual a 0,5 cm se encontró CUMS alterada en el 24,52% y con correspondencia al lado de la ectasia en el 18%; en el grupo entre 0,5 y 1 cm la CUMS alterada ocurrió en el 23,52%, con concordancia en el 19% para el riñón derecho y 9% para el izquierdo. En la tabla 3 se exponen los hallazgos de RVU en las ectasias piélicas igual o inferior a 1 cm.

Han presentado ITU 63 pacientes (24,3%) (50 varones y 13 mujeres): en 30 fue el motivo de consulta (edad media, 12 ± 6 días) y 33 la desarrollaron después del diagnóstico (edad media, $6,7 \pm 10,9$ meses). Del total de niños con ITU, el 32,3% han presentado anomalías en la CUMS. De los 33 niños con ITU durante la evolución, 15 (11 niños y 4 mujeres) la tuvieron por encima de los 3 meses de edad: en siete fue el motivo para realizar CUMS y tres de estos casos la tenían alterada. En los otros 8 casos la ITU se desarrolló después de haber realizado la CUMS; tres de ellos estaban con profilaxis antibiótica por anomalías cistográficas.

La ectasia piélica derecha se ha normalizado en el 70,2% de los casos a una edad media de $11,62 \pm 12,3$ meses (0,16-75 meses) y la izquierda en el 55,9% a una edad media de $16,96 \pm 15,7$ meses (0,1-107 meses), aunque entre el primer y segundo control empeoraron un 18%. Si se analiza el global de las ectasias piélicas por grados se encuentra que se han normalizado el 67,25% de las de

TABLA 1. Relación entre el grado de reflujo vesicoureteral y el grado de ectasia piélica

RVU	Ectasia piélica				
	No	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
Grado I	–	3	1	–	1
Grado II	9	4	16	1	2
Grado III	2	6	5	10	1
Grado IV	1	1	2	2	–

RVU: reflujo vesicoureteral.

TABLA 2. Relación entre el lado de ectasia piélica y el lado del reflujo vesicoureteral

Ectasia piélica	RVU			
	Bilateral	Derecho	Izquierdo	No
Bilateral (n = 123)	13	10	4	94
Derecha (n = 17)	4	2	1	10
Izquierda (n = 63)	2	5	7	49

RVU: reflujo vesicoureteral.

TABLA 3. Relación entre reflujo vesicoureteral y ectasia piélica de bajo grado

Ectasia piélica	RVU			
	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
$\leq 0,5$ cm (n = 53)	2	4	6	1
0,5-1 cm (n = 102)	1	16	5	2

RVU: reflujo vesicoureteral.

grado I; el 49,38% de las de grado II, y el 53,8% de las de grado III, manteniendo a los 5 años algún grado de dilatación entre el 20 y el 30%. La curva de desaparición de las ectasias piélicas se refleja en la figura 1.

Sólo 13 casos fueron intervenidos quirúrgicamente (8 niños y 5 niñas): la ectasia era bilateral en nueve, unilateral derecha en dos e izquierda en dos. Se practicó pieloplastia en 8 niños (bilateral en uno; izquierda en cinco, y derecha en dos), siendo la ectasia piélica grado III en dos riñones y grado IV en siete; se hizo reimplantación ureteral en 3 casos, uno de ellos por megauréter y resección transuretral de válvulas en 2 casos.

DISCUSIÓN

Nuestra serie no puede reflejar la verdadera incidencia de los diferentes grados de hidronefrosis en el neonato pues, al tratarse de un servicio de nefrología, el porcentaje de casos graves es escaso (lógicamente las formas más acusadas se habrán derivado directamente al servicio de urología). Llama la atención que en el 40% de los casos el diagnóstico de la ectasia piélica no se estableció durante el embarazo, lo que indica que la dilatación de la vía urinaria no es valorada de una manera uniforme por

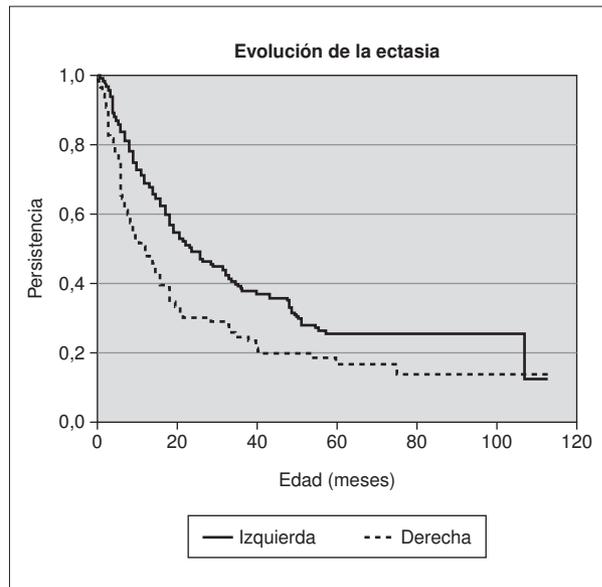


Figura 1. Curva actuarial que muestra la desaparición progresiva de las ectasias piélicas con la edad de los pacientes.

todos los obstetras o los controles ecográficos que se hicieron fueron insuficientes (si no se hace ecografía en el tercer trimestre de la gestación, hasta dos terceras partes de las dilataciones pueden no ser diagnosticadas)¹.

La ectasia piélica predomina ampliamente en varones (4:1) y la afectación bilateral fue la más frecuente, con marcada predilección por el riñón izquierdo en ambos sexos en los casos unilaterales; el primer dato parece justificarse por las características anatómicas de la uretra masculina que condiciona una mayor resistencia al flujo urinario con la consecuente mayor presión sobre las vías urinarias, mientras que para el segundo, reflejado también por otros autores, no se encuentra explicación en la literatura especializada, aunque lógicamente debe estar relacionado con las diferencias anatómicas de los dos riñones (presencia del hígado en el lado derecho, vena renal izquierda más larga y cruzada por la arteria mesentérica que además recibe la vena ovárica/testicular y la vena suprarrenal, mientras en el derecho desembocan directamente en la cava).

Muy pocos niños han necesitado tratamiento quirúrgico: de los 13 pacientes que lo precisaron, cinco mostraban un DAP ≤ 10 mm en la primera ecografía, lo que apoya la necesidad de repetir una segunda al mes de vida incluso en los casos normales¹⁸ si hubo diagnóstico prenatal de ectasia piélica, pues el escaso flujo de orina en los primeros días de vida nos puede hacer infravalorar el grado de la misma. Sólo un caso con hidronefrosis gigante (DAP, 9 cm) se operó en el período neonatal inmediato (9 días de vida); el resto de las estenosis pielouretrales no antes de los 3 meses y todas con un DAP $> 1,5$ cm lo que apoya esta cifra como umbral para

la cirugía⁷⁻⁹. La fiabilidad de la información que aportan los estudios isotópicos para ayudar a la decisión quirúrgica no es aceptada unánimemente por todos los autores en los primeros 3 meses de vida^{12,19-22}.

En el momento actual no hay un criterio uniforme establecido sobre la mejor actitud diagnóstica en este grupo de pacientes con ectasia neonatal y no existe unanimidad en la necesidad de realizar CUMS en todos los casos.

Con el fin de realizar dicha prueba, puede objetarse que la prevalencia del RVU en estos niños no es significativamente diferente a la hallada en las otras dos indicaciones más frecuentes de practicar la CUMS en niños (ITU y antecedentes familiares de RVU)^{3,23,24}. Por otra parte, está descrito el hallazgo de atrofia parenquimatosa renal en el 14-26% de los casos en los que se practicó gammagrafía renal isotópica con ácido dimercaptosuccínico (DMSA) sin episodios previos de ITU, con independencia del grado de ectasia piélica y RVU, aunque más frecuente en los grados IV-V y en varones^{6,17,25-27}. En nuestra serie el 25% (7/28) de aquellos a los que se les ha realizado DMSA presentan una función diferencial inferior al 40% en uno de los riñones, pero dado que fue hecho en diferentes momentos evolutivos y que 4 de 7 habían padecido además ITU, no pueden extraerse conclusiones sobre su etiología, pero sí del interés de la detección precoz del RVU para evitar la formación de nuevas escaras. Es conocido el hecho de que existe una mayor predisposición al desarrollo de cicatrices renales en menores de 2 años²⁸, más graves cuando coexiste RVU e hidronefrosis²⁷ y cuando el descubrimiento de éstas se hace por ITU frente a cribado²⁹.

Por el contrario, otros autores se oponen a la realización sistemática de la cistografía, alegando que se trata de una prueba invasiva, y proponen administrar antibióticos durante el primer año a todos los niños con ectasia piélica⁹. Dado que sólo los casos con megauréter o RVU presentan más riesgo de ITU, esta actitud supondría que alrededor del 70% de los niños estarían tomando antibióticos de forma innecesaria y sin datos objetivos para su mantenimiento o suspensión.

Otra actitud propuesta para evitar la CUMS es informar a los padres de la posibilidad del RVU y practicar urocultivo en todos los episodios febriles u otras situaciones clínicas poco claras (falta de apetito, escasa ganancia ponderal, etc.) para el diagnóstico precoz de la ITU; ello conllevaría, probablemente, la práctica excesiva de cultivos de orina e implicaría en la mayoría la realización de sondaje uretral o punción suprapúbica de la vejiga para la toma fiable de la muestra de orina en los niños no continentales³⁰, pues hasta el 85% de las muestras tomadas con bolsa adhesiva presentan falsos positivos y precisan técnicas invasivas para confirmar el crecimiento bacteriano (técnica no manejada por los pediatras y motivo por el cual el niño es remitido frecuentemente al servicio de urgencia del hospital ante el hallazgo de un urocultivo po-

sitivo). Esta alternativa expectante puede suponer, en caso de confirmarse la ITU y su asociación a RVU, con la posible secuela pielonefrítica, un riesgo adicional de demanda familiar al suponer que dicho episodio podría haberse evitado con un diagnóstico precoz del RVU y la administración profiláctica de antibióticos.

En nuestra serie la incidencia de RVU fue del 24,6%, resultado intermedio al descrito en otras series^{16,23,31-33} pero significativamente mayor que la del 0,4-1,8% referida en niños sanos³⁴, si bien este dato tradicional ha sido puesto en duda en un estudio reciente³⁵. No encontramos relación entre el grado y presencia de RVU y grado y presencia de ectasia piélica: el 74% tenía un DAP \leq 10 mm, por lo que no nos parece justificado el poner esta cifra como límite para la indicación de la CUMS como sugieren otros autores^{6,17,36}. Lo mismo sucede en cuanto a la presencia del RVU en varones con dilatación bilateral y otro tanto con respecto al sexo, pues si bien las niñas tienen mucha menor incidencia de ectasia piélica, cuando la presentan, asocian RVU con más frecuencia que los niños (34% frente a 21%). Además, la incidencia de ITU ha sido del 24,3% (motivo del estudio en la mitad) y mucho mayor de la descrita en niños de su edad^{30,37}. La práctica de la CUMS en centros especializados, bajo profilaxis antibiótica, no se acompaña de complicaciones³⁸ y en función de sus hallazgos pueden seleccionarse a los pacientes de riesgo de pielonefritis en los que únicamente se mantendría la profilaxis. Todo ello nos lleva a defender la realización sistemática de cistografía en todos los neonatos con ectasia persistente.

En resumen, pensamos que se deben practicar dos ecografías en el primer mes de vida si se ha detectado ectasia piélica durante el embarazo dado el porcentaje que empeora entre la primera y la segunda ecografía. A largo plazo la mayoría se normalizan o estabilizan y sólo un pequeño porcentaje con DAP > 1,5 cm precisan tratamiento quirúrgico. Dada la prevalencia de RVU detectada en nuestros pacientes, sin diferencias con relación al tamaño de la pelvis ni con respecto a otras variables, nos inclinamos por la realización sistemática de CUMS en todos los neonatos con ectasia piélica persistente con independencia del grado, lateralidad y sexo de los mismos, llevando a cabo un DMSA cuando se demuestre la presencia de RVU; en el caso de las niñas, la CUMS puede ser sustituida por una ecocistografía³⁹ que elimina la radiación del proceso y, sólo en casos dudosos, y aprovechando el sondaje, completarla con la CUMS convencional.

BIBLIOGRAFÍA

- Fugelseth D, Lindemann R, Sande HA, Refsum S, Nordshus T. Prenatal diagnosis of urinary tract anomalies. The value of two ultrasound examinations. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1994;73:290-3.
- Scott JE, Lee RE, Hunter EW, Coulthar MG, Matthews JN. Ultrasound screening of newborn urinary tract. *Lancet* 1991;338:1571-3.
- Blesa Sánchez E, Galán Gómez E, García Blanco JM, Miras González J, Cabanes Andrade A, Cardesa García JJ. Valor diagnóstico de la ecografía urinaria sistemática neonatal. Implicaciones terapéuticas. *Cir Pediatr* 1991;4:147-9.
- Sasson S, Thilaganathan B. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001;17:191-6.
- Morin L, Cendron M, Crombleholme TM, Garmel SH, Klauber GT, D'Alton ME. Minimal hydronephrosis in the fetus: Clinical significance and implications for management. *J Urol* 1996;155:2047-9.
- McIlroy PJ, Abbott GD, Anderson NG, Turner JG, Mogridge V, Wells JE. Outcome of primary vesicoureteric reflux detected following fetal renal pelvic dilatation. *J Paediatr Child Health* 2000;36:569-73.
- Gutiérrez Bengumea A, Martín Martín A, Aguayo Maldonado J, Carrasco Nestal L, García Arqueza C, Turmo Fernández. Evolución en el período neonatal de las anomalías nefrourológicas detectadas durante el embarazo. *An Esp Pediatr* 1997;47:181-5.
- Elders JS. Antenatal hydronephrosis. Fetal and neonatal management. *Pediatr Clin North Am* 1997;44:1299-321.
- Ransley PG, Dhillon HK, Gordon I, Duffy PG, Dillon MJ, Barratt TM. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound. *J Urol* 1990;144:584-7.
- Radet C, Champion G, Grimal I, Duverne C, Couprius L, Ginies JL, et al. Uropathies malformatives de diagnostic anténatal: Prise en charge néonatale et devenir de 100 enfants nés entre 1988 et 1990 au CHU d'Angers. *Arch Pediatr* 1996;3:1069-78.
- Koff SA, Campbell KD. The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis: Natural history of poorly functioning kidneys. *J Urol* 1994;152:593-5.
- Homsy YL, Saad F, Laberge I, Williot P, Pison C. Transitional hydronephrosis of the newborn and infant. *J Urol* 1990;144(2 Pt 2):579-83.
- Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: Introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993;23:478-80.
- Grignon A, Filion R, Filiatrault D, Robitaille P, Homsy Y, Boutin H, et al. Urinary tract dilatation in utero: Classification and clinical applications. *Radiology* 1986;160:645-7.
- Lam BC, Wong SN, Yeung CY, Tang MH, Ghosh A. Outcome and management of babies with prenatal ultrasonographic renal abnormalities. *Am J Perinatol* 1993;10:263-8.
- Zerin JM, Ritchey MC, Chang ACH. Incidental vesicoureteral reflux in neonates with antenatally detected hydronephrosis and other renal abnormalities. *Radiology* 1993;187:157-60.
- Jaswon MS, Dibble L, Puri S, Davis J, Young J, Dave R, et al. Prospective study of outcome in antenatally diagnosed renal pelvis dilatation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1999;80:F135-F138.
- Thomas DF, Gordon AC. Management of prenatally diagnosed uropathies. *Arch Dis Child* 1989;64:58-63.
- Wong JC, Rossleigh MA, Farnsworth RH. Utility of technetium-99m-MAG3 diuretic renography in the neonatal period. *J Nucl Med* 1995;36:2214-9.
- Chung S, Majd M, Rushton HG, Belman AB. Diuretic renography in the evaluation of neonatal hydronephrosis: Is it reliable? *J Urol* 1993;150(2 Pt 2):765-8.
- Koff SA, Campbell K. Nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis. *J Urol* 1992;148(2 Pt 2):525-31.

22. Homsy YL, Saad F, Laberge I, Williot P, Pison C. Transitional hydronephrosis of the newborn and infant. *J Urol* 1990;144 (2 Pt 2):579-83.
23. Scott JE, Renwick M. Antenatal renal pelvic measurements: What do they mean? *BJU Int* 2001;87:376-80.
24. Scott JE, Swallow V, Coulthard MG, Lambert HJ, Lee REJ. Screening of newborn babies for familial ureteric reflux. *Lancet* 1997;350:396-400.
25. Farhat W, McLoire G, Geary D, Capolicchio G, Bagli D, Merguerian P, et al. The natural history of neonatal vesicoureteral reflux associated with antenatal hydronephrosis. *J Urol* 2000; 164(3 Pt 2):1057-60.
26. Tsai JD, Huang IY, Tsai TCh. Asymptomatic vesicoureteral reflux detected by neonatal ultrasonographic screening. *Pediatr Nephrol* 1998;12:206-9.
27. Lama G, Russo M, De Rosa E, Mansi L, Piscitelli A, Luongo I, et al. Primary vesicoureteric reflux and renal damage in the first year of life. *Pediatr Nephrol* 2000;15:205-10.
28. Olbing H, Claesson I, Ebel KD, Seppänen U, Smellie JM, Tamminen-Möbius T, et al. Renal scars and parenchymal thinning in children with vesicoureteral reflux: A 5-year report of the International Reflux Study in children (European Branch). *J Urol* 1992;148:1653-6.
29. Sweeney B, Cascio S, Velayudham M, Puri P. Reflux nephropathy in infancy: A comparison of infants presenting with and without urinary tract infection. *J Urol* 2001;166:648-50.
30. American Academy of Pediatrics. Practice parameter: The diagnosis, treatment and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 1999; 103:843-52.
31. Yerkes EB, Adams MC, Pope JC, Brock JW. Does every patient with prenatal hydronephrosis need voiding cystourethrography. *J Urol* 1999;162:1218-20.
32. Fernández -Escribano A, García- Meseguer C, Pastor-Abascal I, Larrauri-Martínez M, Navarro-Torres M. Ectasia piélica en período neonatal. *An Esp Pediatr* 1989;31:570-4.
33. Devaussuzenet V, Dacher JN, Eurin D, Monroc M, Le Dosser P. Postnatal echography and cystography after prenatal diagnosis of minor dilatation of the kidney pelvis. Prospective study of 89 cases. *J Radiol* 1997;78:27-31.
34. Bailey Ross R. Vesicoureteric reflux in healthy infants and children. En: J. Hodson and P. Kincaid- Smith editors. *Reflux Nephropathy*. New York: Masson Publisher, 1979; 59-61.
35. Sargent MA. What is the normal prevalence of vesicoureteral reflux? *Pediatr Radiol* 2000;30:587-93.
36. Harding LJ, Malone PS, Wellesley DG. Antenatal minimal hydronephrosis: Is its follow-up unnecessary of concern? *Prenat Diagn* 1999;19:701-5.
37. Daucher JN, Mandell J, Lebowitz RL. Urinary tract infection in infants in spite of prenatal diagnosis of hydronephrosis. *J Formos Med Assoc* 1992;91:75-80.
38. Vates TS, Shull MJ, Underberg-Davis SJ, Fleisher MH. Complications of voiding cystourethrography in the evaluation of infants with prenatally detected hydronephrosis. *J Urol* 1999;162: 1221-3.
39. Berrocal T, Gaya F, Arjonilla A, Lonergan GJ. Vesicoureteral reflux: Diagnosis and grading with echo-enhanced cystosonography versus voiding cystourethrography. *Radiology* 2001; 221:359-65.