

## Diagnóstico prenatal de malformaciones del tracto urinario: evaluación posnatal y resultado clínico

José L. Martínez-Olmedo<sup>1,2</sup>, Guadalupe Gómez-Rodríguez<sup>1,2\*</sup>, Teresa M. Flores-Amador<sup>1,3</sup>,  
Ma. Teresa Cano-Rodríguez<sup>1,3</sup> y Ma. Guadalupe León-Verdín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Médica de Alta Especialidad 48, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Servicio de Neonatología, Hospital de Gineco-Pediatría, Centro Médico Nacional del Bajío, IMSS; <sup>2</sup>Departamento de Investigación Clínica, División Ciencias de la Salud-Campus León, Universidad de Guanajuato; <sup>3</sup>Unidad Médica de Alta Especialidad 48, Departamento Materno-Fetal, Hospital de Gineco-Pediatría, Centro Médico Nacional del Bajío, IMSS; <sup>4</sup>Unidad Médica de Alta Especialidad 48, Servicio de Urología Pediátrica, Hospital de Gineco-Pediatría, Centro Médico Nacional del Bajío, IMSS. León, Gto., México

### Resumen

**Antecedentes:** Las malformaciones del tracto urinario representan el 15-20% de las anomalías por ecografía prenatal; la prevalencia oscila entre 3 y 6 por cada 1,000 nacimientos. **Objetivo:** Conocer el desenlace clínico de los recién nacidos diagnosticados prenatalmente con malformación del tracto urinario. **Material y métodos:** Observacional, analítico, ambispectivo. Recién nacidos con diagnóstico prenatal de malformación urinaria. Evaluación posnatal con pruebas diagnósticas, analizamos días de estancia hospitalaria, intervención quirúrgica y seguimiento. **Resultados:** 45 pacientes, 55% varones, 65% de término, 77% cesárea. El diagnóstico prenatal más frecuente fue hidronefrosis, 100% se realizó ultrasonido renal posnatal, 27% cistograma miccional, 42% gammagrama renal; 60% requirió estancia hospitalaria prolongada, 27% intervención quirúrgica, 60% seguimiento. 89% de los casos diagnosticados prenatalmente se corroboró algún tipo de malformación del tracto urinario, solo en el 75% de los casos fue el mismo diagnóstico. **Conclusión:** La evaluación posnatal siempre requiere la realización de un ultrasonido renal y no en todos los casos realización de cistograma miccional o gammagrama renal.

**Palabras clave:** Diagnóstico prenatal y posnatal. Malformaciones. Tracto urinario.

### Prenatal diagnosis of urinary tract malformations: postnatal evaluation and clinical outcome

### Abstract

**Background:** Urinary tract malformations represent 15-20% of abnormalities in prenatal ultrasound; the prevalence oscillates between 3-6 per 1000 births. **Objective:** To know the clinical outcome of newborns diagnosed prenatally with some malformation of the urinary tract. **Material and methods:** Observational, analytical, ambispective. Newborns with prenatal diagnosis of malformation urinary. Postnatal evaluation diagnostic tests performed, we analyzed the days of hospital stay, surgical intervention, follow-up. **Results:** 45 children, 55% male, 65% term, 77% c-section. Prenatal diagnosis with higher frequency was

#### \*Correspondencia:

Guadalupe Gómez-Rodríguez  
E-mail: lupitaneonato@gmail.com

Fecha de recepción: 14-03-2023  
Fecha de aceptación: 06-05-2023  
DOI: 10.24875/PER.23000004

Disponible en internet: 01-09-2023  
Perinatol Reprod Hum. 2023;37(2):43-53  
www.perinatologia.mx

0187-5337/© 2023. Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*hydronephrosis. In all cases postnatal renal ultrasound was performed, 27% voiding cystogram, 42% renal gammagram. A 60% of the cases required prolonged hospital stay, 27% required a surgical intervention, 60% were follow-up. 89% of the cases diagnosed prenatally corroborated some type of malformation of the urinary tract, only in 75% of the cases was the same diagnosis. **Conclusion:** Postnatal evaluation always requires the performance of a renal ultrasound and not in all cases the performance of voiding cystogram or renal gammagram.*

**Keywords:** Prenatal and postnatal diagnosis. Malformation. Urinary tract.

## Marco teórico

Las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario son el resultado de un proceso anormal en el desarrollo embrionario del sistema renal. Representan el 15-20% de las anomalías halladas en la ecografía prenatal; la prevalencia de diagnóstico por ultrasonido prenatal oscila entre 3 y 6 por cada 1,000 nacimientos y tiende a aumentar con la mejora de detección prenatal y la evaluación posnatal<sup>1</sup>. Si estas malformaciones no son detectadas en el ultrasonido prenatal y no reciben un manejo oportuno, la mayoría se manifestará en etapas posteriores de la vida como pielonefritis, hipertensión o enfermedad renal crónica, llegando a justificar hasta el 40-50% de los trasplantes renales en la infancia<sup>2</sup>. Con la introducción de nuevos programas de tamizaje por medio de ultrasonido, cerca del 60% de las malformaciones renales o del tracto urinario que requirieron cirugía dentro de los primeros cinco años de vida fueron identificados por ultrasonido prenatal<sup>3</sup>. La ecografía puede visualizar el tracto urinario fetal desde la semana 15 de gestación, por lo que se ha convertido en una de las principales herramientas diagnósticas de malformaciones del tracto urinario<sup>4</sup>.

La ecografía prenatal es la modalidad de imagen que se utiliza en primer lugar para visualizar el tracto urogenital fetal. Los riñones normales junto con las glándulas suprarrenales pueden verse en una exploración desde las nueve semanas de gestación (SDG). Se ven a ambos lados de la columna fetal, justo debajo del nivel del estómago fetal. Los riñones aparecen ecogénicos en las primeras semanas y gradualmente se vuelven hipoecoicos en comparación con el intestino y el hígado adyacentes. Se recomienda que los riñones se vean en los planos axial, sagital y coronal. La corteza renal parece ecogénica en comparación con la médula y las pelvis renales, que se ven como espacios anecoicos en el aspecto medial en las secciones transversales. En el tercer trimestre, las pirámides se pueden diferenciar de la corteza, ya que parece más hipoecoica. Los riñones crecen mientras continúa el embarazo, y el tamaño es directamente proporcional a la edad gestacional. Las glándulas suprarrenales se pueden ver en

el polo superior del riñón. En ausencia de riñones en sus posiciones normales en la fosa renal, las glándulas suprarrenales pueden ocupar la fosa renal e imitar la estructura renal. El riñón fetal debe verse en todos los fetos en la exploración de anomalías, mientras que tiende a verse en el 80% de los casos a las 11 semanas y en el 92% de los casos a las 13 SDG. El diagnóstico puede confirmarse hasta en un 77.1% de los casos<sup>5</sup>.

## Anomalías del parénquima renal

### Displasia renal

Hace referencia al desarrollo aberrante de mesénquima metanéfrico, con alteración del patrón normal del tejido renal. Con diferente grado de afectación en la función renal, dependiendo del número de nefronas funcionales. La displasia multiquistica es la manifestación más extrema. Se trata de un riñón no funcionante, suele acompañarse de uréteres atrésicos o poco desarrollados y tiende a involucionar en los primeros meses de la vida. En un tercio de los casos el riñón contralateral tiene algún grado de displasia y/o reflujo vesicoureteral. Con frecuencia secundaria la displasia renal bilateral está asociada a mutaciones en el gen que codifica el factor de transcripción HNF1B, implicado en el desarrollo renal embrionario<sup>6</sup>.

### Hipoplasia renal

Se refiere a un número disminuido de nefronas normales. Suele ser asintomática, detectándose un riñón de tamaño menor al normal en la ecografía prenatal. Se ha relacionado con factores como el retraso del crecimiento intrauterino y enfermedades maternas. De igual manera puede formar parte de un síndrome multisistémico (síndrome de coloboma renal, síndrome de Turner o síndrome de delección 22q11)<sup>7</sup>.

### Agenesia renal

Es la ausencia de riñón y de uréter debida a una anomalía en los inicios del desarrollo embrionario

renal. La forma bilateral es más rara y cursa con un oligoamnios grave y muerte prenatal. La forma unilateral es mucho más frecuente. El riñón único, aparte de presentar casi siempre hipertrofia compensadora, desde el nacimiento se asocia a malformaciones urológicas. Debe sospecharse ante un recién nacido con arteria umbilical única o embarazos en los que se reporte poca producción de líquido amniótico. El diagnóstico se realiza por ecografía abdominal, la tomografía computarizada y la gammagrafía renal son útiles en caso de dudas diagnósticas<sup>8</sup>.

## **Anomalías de la migración embrionaria renal**

### **Ectopia renal**

Anomalía de la migración hacia la fosa renal. La localización puede ser torácica, ilíaca, pélvica y/o cruzada, con o sin fusión con la unidad renal contralateral. La ectopia congénita simple se refiere a un riñón bajo (frecuentemente pélvico) en el lado que no completó su ascenso. La vascularización en estos casos procede de vasos adyacentes y el uréter es corto, a diferencia de la nefroptosis o ectopia adquirida. La prevalencia es de 8-11 casos cada 10,000 nacidos vivos y su incidencia es de 1:900, sin diferencias respecto al sexo. De curso habitualmente asintomático<sup>9</sup>.

### **Anomalías de fusión renal**

El riñón en herradura es la anomalía de fusión renal más frecuente, 1:4,000 nacidos, predomina en varones. La fusión puede ser en la línea media o lateral, dando un aspecto macroscópico de herradura. Frecuentemente aparecen asociados a esta patología un reflujo vesicoureteral, anomalías vasculares renales o estenosis ureterales<sup>10</sup>.

## **Anomalías del sistema colector renal**

### **Malformaciones ureterales**

#### **DUPLICACIÓN URETERAL**

Es una de las anomalías congénitas renales más frecuentes en la población general, en la mayoría de los casos asintomática y un hallazgo casual en una ecografía. Es incompleta cuando ambos uréteres duplicados abocan en uno solo antes de llegar a la vejiga, es la forma más frecuente y generalmente asintomática. En

la forma completa ambos uréteres abocan por separado en la vejiga. La dilatación del hemirriñón superior suele asociarse con reflujo vesicoureteral/obstrucción y displasia renal del parénquima involucrado<sup>11</sup>.

#### **REFLUJO VESICoureTERAL**

Es la anomalía congénita más frecuente y se debe al paso retrógrado de orina desde la vejiga hacia los uréteres. El sistema de clasificación incluye desde el grado I hasta el V, de menor a mayor gravedad. Puede estar asociado con la dilatación de la pelvis renal fetal y en casos extremos con displasia renal congénita. Se sospecha prenatalmente en casos donde se observa dilatación del sistema colector. La importancia del diagnóstico neonatal se justifica por el riesgo de pielonefritis y cicatrización renal y en última instancia el alto riesgo de desarrollo de hipertensión arterial y enfermedad renal en etapas posteriores de la vida. La evidencia actual sugiere que solo los pacientes con enfermedad de alto grado (IV y V) tienen un riesgo real de displasia renal y mayor posibilidad de resultados adversos ante un manejo retardado<sup>12</sup>.

#### **ESTENOSIS URETERAL**

Aparece habitualmente en la unión pieloureteral o en la unión ureterovesical y produce hidronefrosis grave; da lugar a complicaciones secundarias al proceso obstructivo, principalmente infecciones y deterioro progresivo de la función renal<sup>13</sup>.

#### **MEGAURÉTER**

*In utero*, aparece como una estructura serpentina llena de líquido, con o sin dilatación de la pelvis renal y los cálices. La dilatación ureteral puede deberse a un megauréter primario, que es la obstrucción a nivel de la unión entre uréter y vejiga. El megauréter secundario está asociado a una condición subyacente (p. ej., reflujo grave, vejiga neurogénica o válvulas uretrales posteriores). Su pronóstico generalmente es bueno, con una tasa alta de resolución espontánea después de 1-3 años<sup>14</sup>.

### **Malformaciones vesicales**

#### **EXTROFIA VESICAL**

La extrofia vesical es un defecto grave del cierre de la pared abdominal fetal, más frecuente en los varones.

Forma parte de un espectro de defectos de cierre de la pared, que comprendería desde las epispadias como forma más leve hasta la extrofia de cloaca como forma más grave. Se presenta en uno de cada 10,000 a 50,000 recién nacidos, con una mayor frecuencia en niños<sup>15</sup>.

## Malformaciones uretrales

### VÁLVULAS DE URETRA POSTERIOR

Aparición de pliegues membranosos en la uretra posterior que producen una obstrucción secundaria al flujo urinario. Aparece únicamente en varones y es una de las patologías obstructivas congénitas más graves. Prenatalmente se observa típicamente una vejiga dilatada con una hidronefrosis bilateral grave como signo de obstrucción baja del sistema urinario<sup>16</sup>.

### Valoración posnatal de las malformaciones renales

El ultrasonido después de la primera semana de vida es el estudio inicial para diferenciar entre la uropatía obstructiva y la ectasia fisiológica; además es de utilidad para clasificar el grado de hidronefrosis diagnosticado prenatalmente. Los recién nacidos con antecedentes de hidronefrosis por ultrasonido prenatal deben tener seguimiento a los siete días de nacidos con ultrasonido y seguimiento posterior con base en los hallazgos. El ultrasonido posnatal evalúa el parénquima renal, con las ventajas de no ser invasivo y ser rápido, disponible y costo-efectivo. Sin embargo, se ha evaluado como herramienta diagnóstica con un 70% de falsos negativos para reflujo. Del 15% de los resultados positivos, entre el 1 y el 24% son falsos positivos. De los verdaderos positivos, el 40% representan dilatación del sistema colector y pueden ser observadas en el cistograma, el 10% representan anomalías que son potencialmente corregibles con cirugía<sup>17</sup>.

La cistouretrografía o cistografía miccional seriada es la técnica recomendada para el diagnóstico del reflujo vesicoureteral. Esta técnica valora con más exactitud cuello vesical y uretra posterior. Apoya en el diagnóstico de las malformaciones del tracto urinario inferior. En el 58% de los pacientes con infección de vías urinarias y ultrasonografía negativa a lesión renal, se corroboró por cistouretrografía miccional la presencia de reflujo vesicoureteral primario grado I y II, lo que refuerza la utilidad de la detección de malformaciones del tracto urinario superior para evitar daño renal y

secuelas. Las desventajas de la cistouretrografía miccional seriada son alta dosis de radiación y menor sensibilidad para la detección del reflujo grado I<sup>18</sup>.

La urografía excretora intravenosa provee una visualización del sistema urinario, por lo que constituye un método en los pacientes pediátricos, sin embargo es invasiva y emite radiación ionizante. De las desventajas se conocen: reacción al medio de contraste y pobre utilidad en las primeras semanas de vida. Este método de estudio valora la vía excretora, su uso se limita a casos de doble sistema difícil de definir y casos dudosos de estenosis ureteropielica<sup>19</sup>.

El gammagrama con MAG3 y diurético al minuto cero, como parte del estudio de la hidronefrosis, reporta una sensibilidad del 91.7%, especificidad del 94.1% y una exactitud del 83%, que para diferenciar entre las alteraciones obstructivas y no obstructivas renales con eliminación renal fue del 88.9 al 100%. La gammagrafía cortical renal con ácido dimercaptosuccínico proporciona información sobre el parénquima renal (es decir, la función renal diferencial basada en la unión cortical y la detección de cicatrización focal), mientras que el ácido dietilentriaminopentaacético proporciona información sobre la función renal (es decir, función renal diferencial de filtración glomerular) y drenaje. El detalle anatómico proporcionado por la gammagrafía es inherentemente limitado, pero la información funcional proporcionada sigue siendo el estándar de referencia de imagen<sup>20,21</sup>. En el futuro, el uso de la resonancia magnética puede aumentar en la evaluación de niños con anomalías genitourinarias, particularmente en pacientes complejos en los que los urólogos tienen preguntas específicas que responder<sup>22</sup>.

## Materiales y métodos

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 1002 con número de registro R-2020-1002-032. Se realizó durante el periodo del 1 marzo de 2019 al 30 de mayo del 2020 en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y cunero patológico de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-Pediatría # 48 del IMSS en León, Guanajuato.

Fue un estudio observacional, longitudinal, analítico y ambispectivo.

Se incluyeron recién nacidos dentro de sus primeros 30 días de vida, sexo masculino y femenino, nacidos por parto o cesárea, pretérmino, término o postérmino, así como de peso bajo, adecuado o grande para su

edad gestacional, que contaban con diagnóstico prenatal de malformación del tracto urinario.

Expedientes clínicos localizados en archivo clínico, pertenecientes a pacientes hospitalizados en el periodo comprendido del estudio con diagnóstico prenatal de malformación del tracto urinario.

Se excluyeron: recién nacidos con sospecha prenatal de malformación del tracto urinario cuyos padres solicitaron alta voluntaria al momento del nacimiento o durante el periodo que duró el estudio, o expedientes clínicos que no contaban con la información requerida en el presente estudio.

### **Descripción general del estudio**

Posterior a la aprobación por el comité local de ética para la investigación en salud y comité local de investigación de salud, el Dr. José Luis Martínez Olmedo, médico residente de tercer año de la especialidad de pediatría, acudió a los servicios de unidad de cuidados intensivos neonatales, cunero patológico 1 y 2; basado en el censo diario de las unidades buscó a los recién nacidos ingresados con sospecha de malformación del tracto urinario, recolectó información directamente del expediente clínico del paciente y dio seguimiento a este durante la hospitalización del paciente. Con base en los censos previos se identificó a los recién nacidos que fueron hospitalizados por sospecha de malformación del tracto urinario, se localizó dicho expediente en archivo, se revisó y recolectó la información.

No precisó la obtención del consentimiento informado, ya que no se tuvo contacto directo con los pacientes, puesto que la información se obtuvo directamente del historial clínico del paciente. La selección de los sujetos de estudio fue de manera dirigida, con base en el diagnóstico de ingreso del paciente, y según los criterios de inclusión.

Se incluyeron expedientes clínicos de recién nacidos en sus primeros 30 días de vida, independientemente de su vía de nacimiento, edad gestacional y peso al momento del nacimiento, en los cuales se detectó prenatalmente alguna malformación del tracto urinario.

Se registraron los datos generales del paciente (nombre, número de seguridad social, fecha de nacimiento, edad al ingreso, edad gestacional, sexo, peso y vía de nacimiento), así como la malformación del tracto urinario sospechada al momento del ingreso.

Respecto a la evaluación prenatal, se utilizó la historia clínica incluida en expediente clínico, así como el reporte del ultrasonido prenatal. Se registró: edad gestacional en la que se realizó el diagnóstico de

malformación del tracto urinario y si esta era mayor o menor de 25 SDG, así como la cantidad de líquido amniótico.

Dentro de la evaluación posnatal se incluyó la información referente a la prueba o pruebas diagnósticas realizadas al paciente (ultrasonido renal, cistograma miccional, gammagrama renal y creatinina sérica). La información se estandarizó con base en los diagnósticos más comúnmente reportados en la literatura médica.

El resultado clínico, se analizó con base en los días de estancia hospitalaria, la necesidad de intervención quirúrgica y si se continuó seguimiento por consulta externa.

### **Análisis estadístico**

Para variables cuantitativas se realizó con medidas de tendencia central y de dispersión, frecuencias y porcentajes. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba exacta de Fisher, dado que la muestra es pequeña para lograr el valor esperado de cinco recién nacidos por cada diagnóstico esperado. Se proporcionan los porcentajes de los pacientes que requieran hospitalización prologada, intervención quirúrgica y la necesidad de consulta externa en urología y nefrología de acuerdo con el diagnóstico prenatal y posnatal. El análisis se realizó en el programa SPSS 22, se consideró significancia estadística un grado de significación ( $p < 0.05$ ).

### **Resultados**

Se incluyeron un total de 45 pacientes, de los cuales el 55% (25) fueron hombres y el 43% (19) mujeres, y en un 2% (1) sexo indefinido; el 77% obtenidos por cesárea. Una edad promedio al ingreso de 1.4 días, peso promedio de 2,865 g (entre 985 y 4,400 g); una edad gestacional promedio de 37.2 SDG (33 y 40 SDG). El 65% fueron productos de término y el 93% con un peso adecuado para la edad gestacional (Tabla 1).

Para la evaluación prenatal, el 100% contó con ultrasonido prenatal, de este total, en el 85% se detectaron malformaciones del tracto urinario después de las 25 SDG; un 65% (28) reportó líquido amniótico en cantidad normal, un 32% (14) oligohidramnios, un 4% (2) polihidramnios y un 2% (1) anhidramnios. La malformación del tracto urinario más diagnosticada fue la hidronefrosis, con un total de 22 casos, y en menor medida displasia renal y arteria umbilical única, con

**Tabla 1.** Datos generales

	#	%
Sexo		
Masculino	25	55%
Femenino	19	43%
Indefinido	1	2%
Edad gestacional		
Pretérmino	16	35%
Término	29	65%
Peso para la edad gestacional		
PBEG	3	7%
PAEG	42	93%
Vía de nacimiento		
Parto	10	23%
Cesárea	35	77%

PBEG: peso bajo para la edad gestacional; PAEG: peso adecuado para la edad gestacional.

un total de 8 y 6 casos respectivamente (Tabla 2). Se diagnosticaron un total de 10 tipos de malformaciones del tracto urinario, el 50% (22) de los pacientes fue diagnosticado con hidronefrosis, el 18% (8) con displasia renal, el 14% (6) arteria umbilical única, el 4% (2) con agenesia renal derecha y el 4% (2) con agenesia renal bilateral; el 10% restante fueron: doble sistema colector, extrofia vesical, hidrouréter, hipoplasia renal y ureterocele, con una distribución del 2% para cada una (Tabla 3 y Figs. 1-4).

Para la evaluación posnatal el 100% de los pacientes requirió la realización de un ultrasonido renal, mientras que solo el 27% la realización de cistograma miccional y un 42% la realización de gammagrama renal; la agenesia renal, la hidronefrosis y el hidrouréter requirieron de la realización de los tres estudios (Tabla 4). En cuanto a la frecuencia para los diagnósticos finales resultantes de la evaluación posnatal, el mayormente identificado fue la dilatación del tracto urinario superior, en un 36% (16), riñón multiquístico bilateral 9% (4), riñón multiquístico unilateral 9% (4), agenesia renal derecha 5% (2), agenesia renal bilateral 5% (2), y el resto el 12%, con un orden de distribución para cada uno del 2%, correspondiente a un caso cada uno: doble sistema colector, extrofia vesical, megauréter, nefrocalcinosis, hipoplasia renal y riñón en herradura; el 11% resultó normal (Tabla 5).

No en todos los casos el diagnóstico final fue el mismo: se encontró que para la agenesia renal bilateral, agenesia renal derecha, doble sistema colector, extrofia vesical e hipoplasia renal en el 100% de los casos el diagnóstico final fue el mismo que el diagnóstico por

**Tabla 2.** Evaluación prenatal

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Edad gestacional		
20-25 SDG	7	15%
> 25 SDG	38	85%
Cantidad de líquido amniótico		
Normal	28	62%
Anhidramnios	1	2%
Oligohidramnios	14	32%
Polihidramnios	2	4%

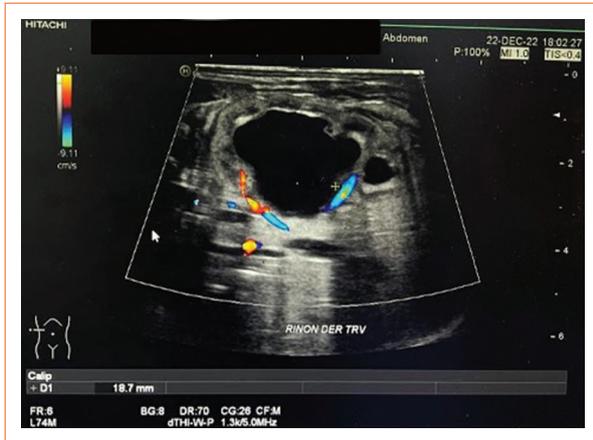
SDG: semanas de gestación.

**Tabla 3.** Frecuencia de malformaciones diagnosticadas por ultrasonido prenatal

Diagnósticos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Agenesia renal bilateral	1	4%
Agenesia renal derecha	3	4%
Arteria umbilical única	6	14%
Displasia renal	8	18%
Doble sistema colector	1	2%
Extrofia vesical	1	2%
Hidronefrosis	22	50%
Hidrouréter	1	2%
Hipoplasia renal	1	2%
Ureterocele	1	2%
Total	45	100%

ultrasonido prenatal, mientras que en los casos de displasia renal (la cual incluye las variantes de riñón multiquístico bilateral o unilateral) el diagnóstico final fue el mismo solo en el 75% de los casos; para la hidronefrosis solo el 73% de los diagnósticos finales fueron igual y en el caso de los diagnósticos de arteria umbilical única y ureterocele el 100% fueron normales tras la evaluación posnatal. Para los diagnósticos finales resultantes de la evaluación posnatal el más frecuente fue la hidronefrosis (Tabla 6). En términos generales, en el 89% de los casos se corroboró algún tipo de malformación del tracto urinario, pero solo en el 75% de los casos el diagnóstico posnatal fue el mismo que en la evaluación prenatal.

Para el resultado clínico encontramos que para los diagnósticos prenatales el 60% requirió de una estancia hospitalaria prolongada (más de 9 días), el 27% de



**Figura 1.** Ultrasonido renal de recién nacido de término de sexo masculino, 5 días de vida extrauterina. Riñón derecho corte transversal: mide 59 x 26 x 35 mm, ectasia de pelvis derecha. Conclusión: hidronefrosis derecha grado IV.



**Figura 3.** Riñón izquierdo corte transversal, mide 50 x 19 x 25 mm en sus diámetros mayores, ectasia de pelvis izquierda donde alcanza un diámetro de hasta 18 mm. Conclusión: hidronefrosis izquierda grado III.



**Figura 2.** Dilatación ureteral hasta tercio medio del lado derecho hasta 22 mm.



**Figura 4.** Dilatación ureteral hasta tercio medio del lado izquierdo de hasta 5.1 mm.

intervención quirúrgica y el 60% de seguimiento por consulta externa tanto de nefrología como de urología pediátrica. Los pacientes más afectados fueron los que tuvieron diagnóstico de agenesia renal derecha, extrofia vesical, hidrouréter e hipoplasia renal, y en una menor proporción los diagnosticados con hidronefrosis renal ( $p = 0.035$ ). Dentro de los diagnósticos posnatales, el 60% requirió de estancia hospitalaria prolongada, el 27% de intervención quirúrgica y el 60% de seguimiento en consulta externa por nefrología y urología pediátrica ( $p = 0.040$ ).

## Discusión

En nuestro estudio sobre el diagnóstico prenatal de malformaciones del tracto urinario encontramos que la evaluación por ecográfica del feto proporcionó suficiente información y correlación con la evaluación posnatal y el resultado clínico de los pacientes.

En el estudio de Wisel et al.<sup>1</sup> se reporta la dilatación del tracto urinario superior como la malformación del tracto urinario más frecuentemente diagnosticada, con un total del 27% de los casos, de los cuales el

**Tabla 4.** Diagnósticos prenatales y evaluación posnatal

Diagnósticos por USG prenatal	Número de casos	USG renal*		Cistograma miccional		Gammagrama renal	
		#	%	Sí	%	Sí	%
Agnesia renal bilateral	2	2	100%	0	0%	0	0%
Agnesia renal derecha	2	2	100%	1	50%	2	100%
Arteria umbilical única	6	6	100%	0	0%	0	0%
Displasia renal	8	8	100%	0	0%	3	38%
Doble sistema colector	1	1	100%	0	0%	0	0%
Extrofia vesical	1	1	100%	0	0%	0	0%
Hidronefrosis	22	22	100%	10	45%	12	55%
Hidroureter	1	1	100%	1	100%	1	100%
Hipoplasia renal	1	1	100%	0	0%	1	100%
Ureterocele	1	1	100%	0	0%	0	0%
Total	45	45	100%	12	27%	19	42%

\*Indica la frecuencia de realización de ultrasonidos realizados para cada diagnóstico; % indica el porcentaje de realización con base en la cantidad de pacientes diagnosticados.  
USG: ultrasonido.

**Tabla 5.** Frecuencia de malformaciones diagnosticadas tras evaluación posnatal

Diagnósticos	Frecuencia	Porcentaje
Agnesia renal bilateral	2	5%
Agnesia renal derecha	2	5%
Dilatación del tracto urinario superior	16	36%
Doble sistema colector	1	2%
Extrofia vesical	1	2%
Megauréter	1	2%
Nefrocalcinosis	1	2%
Normal	11	25%
Hipoplasia renal	1	2%
Riñón en herradura	1	2%
Riñón multiquistico bilateral	4	9%
Riñón multiquistico unilateral	4	9%
Total	45	100%

84% se diagnostica prenatalmente. Independientemente de la malformación del tracto urinario detectada, en un 50% de los casos se documentó antes de las 25 SDG. En este estudio el diagnóstico más

frecuentemente encontrado fue la dilatación del tracto urinario superior, con un total del 50% de los pacientes, sin embargo solo el 15% de los diagnósticos fueron documentados antes de las 25 SDG. Stein Bernardes et al.<sup>23</sup> en su estudio, el cual incluyó un total de 31 pacientes, encontraron que el 12% presentaba oligoamnios, en nuestro estudio de 45 pacientes solo se encontró oligoamnios en un 4% de los casos.

Encontramos que en el 89% de los casos se confirmó algún tipo de malformación del tracto urinario, sin embargo solo el 75% de los diagnósticos posnatales coincidían con el diagnóstico prenatal; en el estudio de Saha et al.<sup>10</sup> se reportó que tras la evaluación posnatal se confirmó el diagnóstico de algún tipo de malformación del tracto urinario en un 77.1%. De los pacientes del estudio de Saha et al., el 25% requirió intervención quirúrgica en el periodo neonatal y el 7% fueron intervenidos posteriormente, en nuestro estudio encontramos que el 27% requirió algún tipo de intervención quirúrgica.

Para la evaluación posnatal de los pacientes con diagnóstico prenatal de malformaciones del tracto urinario, la mayoría de los estudios recomiendan la realización de ultrasonido renal, cistograma miccional y gammagrama renal. Lee et al.<sup>24</sup> en su estudio señala que estos estudios de imagen son fundamentales en

**Tabla 6.** Diagnósticos finales y porcentaje de correlación con el diagnóstico por ultrasonido (USG) prenatal\*

Diagnósticos por USG prenatal	Porcentaje de correlación	Diagnóstico final, porcentaje y (frecuencia)
Agnesia renal bilateral	100%	<b>100% (2) agnesia renal bilateral</b>
Agnesia renal derecha	100%	<b>100% (2) agnesia renal derecha</b>
Arteria umbilical única	0%	<b>100% (6) normal</b>
Displasia renal (riñón multiquístico unilateral/bilateral)	75%	<b>38% (3) riñón multiquístico unilateral</b> <b>25% (2) riñón multiquístico bilateral</b> <b>12.5% (1) riñón en herradura</b> 12.5% (1) nefrocalcinosis bilateral 12.5% (1) normal
Doble sistema colector	100%	<b>100% doble sistema colector</b>
Extrofia vesical	100%	<b>100% extrofia vesical</b>
Hidronefrosis	73%	<b>73% (16) hidronefrosis</b> 14% (3) normal 6.5% (1) riñón multiquístico unilateral 6.5% (1) megauréter
Hidroureter	0%	100% (1) hipoplasia y ectopia renal derecha
Hipoplasia renal	100%	<b>100% (1) hipoplasia renal derecha</b>
Ureterocele	0%	100% (1) normal

\*En negritas cuando el diagnóstico final correlacionó correctamente con el USG prenatal, con el porcentaje y frecuencia del diagnóstico.

la evaluación posnatal de las malformaciones del tracto urinario; sin embargo en ningún estudio se menciona en qué proporción se puede requerir este tipo de estudios, en nuestro estudio encontramos que el 100% de los pacientes diagnosticados prenatalmente van a requerir de la realización de un ultrasonido prenatal, mientras que solo el 42% la realización de un gammagrama renal y un 27% la realización de un cistograma miccional.

No encontramos estudios que evaluaran los días de estancia intrahospitalaria requeridos para la evaluación y manejo posnatal. Zonana-Nacach et al.<sup>25</sup> en su

artículo *Tiempo de estancia en medicina interna. Función del médico hospitalista* definen una estancia intrahospitalaria prolongada a aquella que dura más de 9 días; en nuestro estudio encontramos que el 60% de los casos requirió una estancia intrahospitalaria prolongada, con una estancia intrahospitalaria promedio de 16.3 días. Tampoco hay estudios que evalúen qué porcentaje de los pacientes requieren seguimiento por consulta externa de urología o nefrología pediátrica, en nuestro estudio encontramos que el 60% de los pacientes se envió a consulta externa de ambos servicios.

Nuestro estudio tuvo varias limitaciones, entre ellas la más importante fue la falta de tiempo para dar seguimiento a los pacientes y conocer su evaluación en la consulta externa de nefrología y/o urología pediátrica; así como la falta de participación del equipo de obstetricia para profundizar en la evaluación prenatal.

De nuestro estudio se puede destacar el seguimiento posnatal que se dio a los pacientes, ya que hay poca evidencia sobre la evaluación posnatal y el resultado clínico. La información aquí recolectada nos da un amplio panorama sobre qué esperar y la evaluación que requerirá un recién nacido cuando tenemos un reporte prenatal de malformación del tracto urinario. Resulta interesante también porque damos una perspectiva sobre los días de estancia hospitalaria que va a requerir un paciente y la probabilidad de requerir intervención quirúrgica. Y siendo juiciosos con la información, podríamos predecir el resultado clínico del paciente y hablar del pronóstico esperado para cada malformación del tracto urinario.

Es necesario realizar investigaciones en el futuro con un intervalo de tiempo más prolongado, e incluso diseñadas como prueba diagnóstica y/o de pronóstico, en que se controlen todas las variables que analizar y se planeé dar seguimiento a los pacientes una vez que han sido egresados. También es importante puntualizar que este estudio abre un área de oportunidad para mejorar la evaluación ultrasonográfica que se da a los pacientes con las características que describe este estudio.

## Conclusiones

La UMAE 48 es sin duda un sitio ideal para la evaluación, manejo y seguimiento de recién nacidos que han sido diagnosticados con algún tipo de malformación del tracto urinario. La hidronefrosis o dilatación del

tracto urinario fue el diagnóstico más frecuentemente encontrado en nuestro hospital.

Encontramos que el ultrasonido prenatal es útil para diagnosticar el 89% de las malformaciones del tracto urinario y el diagnóstico por ultrasonido prenatal es igual al diagnóstico posnatal en el 75% de los casos.

Encontramos que la evaluación posnatal siempre va a requerir de la realización de un ultrasonido renal, mientras que no todos los casos requieren la realización de un cistograma miccional o un gammagrama renal, sin embargo dependerá del tipo de malformación del tracto urinario.

Se demostró que la mayoría de los pacientes van a requerir una estancia intrahospitalaria prolongada y seguimiento por consulta externa de nefrología y/o urología pediátrica; también demostramos la probabilidad de requerir algún tipo de intervención quirúrgica. Y que este resultado puede predecirse con el diagnóstico prenatal, ya que los resultados fueron similares si comparamos la información obtenida de la evaluación posnatal con el diagnóstico prenatal. La pesquisa de las malformaciones del tracto urinario permitirá disminuir las enfermedades crónicas renales.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de enfermería, personal de imagenología y residentes de cirugía pediátrica y urología de la Unidad Médica de Alta Especialidad No. 48 del Instituto Mexicano del Seguro Social, León, Guanajuato, México, por su incondicional apoyo en esta investigación.

## Financiamiento

El costo total del estudio fue parte del protocolo diagnóstico y terapéutico de los pacientes incluidos en dicho estudio. No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

## Bibliografía

1. Wiesel A, Queisser-Luft A, Clementi M, Bianca S, Stoll C. Prenatal detection of congenital renal malformations by fetal ultrasonographic examination: An analysis of 709,030 births in 12 European countries. *Eur J Med Genet.* 2005;48(2):131-44.
2. Corteville JE, Gray DL, Crane JP. Congenital hydronephrosis: Correlation of fetal ultrasonographic findings with infant outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 1991;165:384-8.
3. Bhide A, Sairam S, Farrugia MK, Boddy SA, Thilaganathan B. The sensitivity of antenatal ultrasound for predicting renal tract surgery in early childhood. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;25:489-92.
4. Cohen HL, Kravets F, Zucconi W, Ratan R, Shah S, Dougherty D. Congenital abnormalities of the genitourinary system. *Semin Roentgenol.* 2004;39(2):282-303.
5. Saha A, Batra P, Chaturvedi P, Mehera B, Tayade A. Antenatal detection of renal malformations. *Indian Pediatr.* 2008;4:346-8.
6. Aslam M, Watson AR. Unilateral multicystic dysplastic kidney: long term outcomes. *Arch Dis Child.* 2006;91(10):820-3.
7. Brennan KA, Kaufman S, Reynolds SW, McCook BT, Kan G, Christiaens I, et al. Differential effects of maternal nutrient restriction through pregnancy on kidney development and later blood pressure control in the resulting offspring. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2008;295:R197-R205.
8. Harewood L, Liu M, Keeling J, Howatson A, Whiteford M, Branney P, et al. Bilateral renal agenesis/hypoplasia/dysplasia (BRAHD): postmortem analysis of 45 cases with breakpoint mapping of two de novo translocations. *PLoS One.* 2010;5(8): e12375.
9. Martínez RR, Rodríguez EF, Esquena S, Sánchez FM, Millán RF, Villavicencio MH. Ectopia renal: simple y cruzada con fusión. *Actas Urol Esp.* 2007;31(3):297.
10. Costa de Oliveira C, Costa de Oliveira SD, Diego Morais GD, Choukroun G, Kubrusly M. Crossed renal ectopia with fusion: Report of two cases and review of the literature. *J Bras Nefrol.* 2012; 34(3):283-7.
11. Ismaili K, Avni FE, Wissing KM, Hall M. Long-term clinical outcome of infants with mild and moderate fetal pyelectasis: validation of neonatal ultrasound as a screening tool to detect significant nephro-uroopathies. *J Pediatr.* 2004;144:759-65.
12. Skoog SJ, Peters CA, Arant Jr BS, Copp HL, Elder JS, Hudson RG, et al. Pediatric vesicoureteral reflux guideline panel summary report: clinical practice guidelines for screening siblings of children with vesicoureteral reflux and neonates/infants with prenatal hydronephrosis. *J Urol.* 2010;184:1145-51.
13. Koff SA. Requirements for accurately diagnosing chronic partial upper urinary tract obstruction in children with hydronephrosis. *Pediatr Radiol.* 2008;38(Suppl. 1): S41S48.
14. Ismaili K, Cassart M, Avni FE, Hall M. Antenatal assessment of kidney morphology and function. En: Geary D, Schaefer F, editors. *Pediatric kidney disease*, 2<sup>nd</sup> ed. Berlin: Heidelberg Springer-Verlag; 2016. pp. 49-76.
15. Lechuga Sancho AM, Hernández Serrano R, González Casado I, Gracia Bouthelier R. Newborn with bladder extrophy associated with finasteride exposure. *An Pediatr (Barc).* 2004;61(5):451-53.
16. Morris R, Malin G, Khan K, Kilby M. Antenatal ultrasound to predict posnatal renal function in congenital lower urinary tract obstruction: systematic review of test accuracy. *BJOG.* 2009;116(10):1290-9.
17. Feier D, Fufezan O, Tatar S, Cobjzac G, Popa R. Ultrasonography contribution in detection of renourinary anomalies: a cohort study. *Med Ultrason.* 2010;12(3):205-12.
18. Frimberger D, Mercado-Deane MG. Establishing a standard protocol for the voiding cystourethrography. *Pediatrics.* 2016;138(5):e20162590.
19. Aklan HM, Mikhlaflay A. Analysis of intravenous urography findings in a tertiary reference center. *Eurasian J Med.* 2018;50:71-4.
20. Gordon I, Piepsz A, Sixt R. Auspices of Paediatric Committee of European Association of Nuclear Medicine. Guidelines for standard and diuretic renogram in children. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2011; 38(6):1175-88.

21. He W, Fischman A. Nuclear imaging in the genitourinary tract: Recent advances. Future directions. *Radiol Clin N Am.* 2008;46:25-43.
22. Mahmoud H, Buchanan C, Francis ST, Selby NM. Imaging the kidney using magnetic resonance techniques: structure to function. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2016;25:487-93.
23. Stein Bernardes L, Salomon R, Aksnes G, Lortat-Jacob S, Benachi A. Ultrasound evaluation of prognosis in fetuses with posterior urethral valves. *J Pediatr Surg.* 2011;46(7):1412-18.
24. Lee NG, Ross SS, Gil Rushton H. Imaging of congenital anomalies of the kidney and urinary tract. En: Amin J. Barakat, H. Gil Rushton (Eds). *Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. Clinical Implications in Children.* Springer Washington, DC., EE.UU., 2016, pp. 237-64.
25. Zonana-Nacach A, Baldenebro-Preciado R, Félix-Muñoz G, Gutiérrez P. Tiempo de estancia en medicina interna. Función del médico hospitalista. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2011;49(5):527-31.