

Correlación entre hallazgos por imágenes prequirúrgicas e intraoperatorios en niños con doble sistema colector

Correlation between pre-surgical imaging findings and intraoperative findings in children with duplex collecting system

Catalina García-Stacey^{1*}, Abraham A. Chams-Anturi^{1,2}, Natalia Herrera-Toro¹,
Mónica R. Royero-Arias^{1,2}, Óscar A. Villada-Ochoa^{1,2}, Manuel A. Vélez¹ y Carolina Serna-Rojas¹

¹Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia; ²Hospital Infantil San Vicente Fundación. Medellín, Antioquia, Colombia

Cómo citar este artículo: García-Stacey C. et al. Correlación entre hallazgos por imágenes prequirúrgicas e intraoperatorios en niños con doble sistema colector. Urol. Colomb. 2025;34;3:131-139.

Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre las imágenes diagnósticas y los hallazgos quirúrgicos en niños con doble sistema colector. **Método:** Estudio retrospectivo, descriptivo, basado en historias clínicas e imágenes diagnósticas de los pacientes menores de 15 años operados para el tratamiento de doble sistema colector en el Servicio de Cirugía Infantil del Hospital San Vicente Fundación entre 2012 y 2022. **Resultados:** Se incluyeron 81 pacientes, que fueron operados por doble sistema colector y contaban con imágenes diagnósticas prequirúrgicas. El 63% fueron niñas. La mediana de edad al operar fue de 3 años. La uorrresonancia funcional fue la imagen con mayor sensibilidad, coincidiendo con los hallazgos operatorios en el 100% de los pacientes que contaron con tal modalidad de imagen. En cirugía se encontró un sistema colector completo en el 69% de los pacientes, incompleto en el 30,8% y bilateral en el 13%; dilatación del tracto urinario en el 38,2%, ureterocele en el 25,9%, inserción ectópica del uréter en el 20,9% y obstrucción ureteral en el 13,5%. **Conclusiones:** El diagnóstico de doble sistema colector se asocia frecuentemente a infecciones urinarias a repetición. La prueba más usada en el cribado inicial fue la ecografía renal. La cistouretrografía y la resonancia magnética demostraron la mayor aproximación diagnóstica anatómica como funcional. El doble sistema colector se encuentra asociado a otras anomalías del tracto urinario, las más frecuentes son la dilatación del tracto urinario, el reflujo vesicoureteral y el ureterocele.

Palabras clave: CAKUT. Sistema renal colector doble. Reflujo vesicoureteral. Obstrucción ureteral. Imágenes diagnósticas. Cirugía. Pediatría.

*Correspondencia:

Catalina García-Stacey

E-mail: catalina.garcia3@udea.edu.co

0120-789X / © 2024 Sociedad Colombiana de Urología. 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/>).

Fecha de recepción: 05-07-2024

Fecha de aceptación: 18-09-2024

DOI: 10.24875/RUC.24000036

Disponible en internet: 02-09-2025

Urol. Colomb. 2025;34(3):131-139

www.urologiacolombiana.com

Abstract

Objective: To determine the relationship between diagnostic imaging and surgical findings in children with duplex collecting system. **Method:** Descriptive study of data from retrospective search for clinical records and diagnostic imaging of patients under 15 years old who underwent surgery for the treatment of double collecting system in the Pediatric Surgery Department at Hospital San Vicente Fundación between 2012 and 2022. **Results:** Eighty-one patients who had preoperative diagnostic imaging and were operated on for a double collecting system were included. Sixty-three percent were female. The median age at surgery was 3 years. Functional uroresonance was the imaging modality with the highest sensitivity, correlating with the intraoperative finding of a double collecting system in 100% of the patients who underwent the image study. In surgery, a complete collecting system was found in 69% of the patients, incomplete in 30,8%, bilateral in 13%; urinary tract dilation in 38,2%, ureterocele in 25,9%, ectopic ureter insertion in 20,9%, and ureteral obstruction in 13.5% of the cases. **Conclusions:** The diagnosis of a double collecting system is frequently associated with recurrent urinary infections. The initial test generally used was renal ultrasound. Voiding cystourethrography and uroresonance showed better anatomical and functional diagnostic approximation. The double collecting system is associated with other urinary tract anomalies, the most common being urinary tract dilation, vesicoureteral reflux, and ureterocele.

Keywords: CAKUT. Duplex renal collecting system. Vesicoureteral reflux. Ureteral obstruction. Diagnostic imaging. Surgery. Pediatrics.

Introducción

Las malformaciones del riñón y las vías urinarias son las anomalías congénitas más frecuentes y la principal causa de enfermedad renal crónica en la edad pediátrica. La mayoría son esporádicas, pero un 10 a 20% muestran agregación familiar¹.

Entre las diferentes clases de malformaciones congénitas de las vías urinarias se encuentra el doble sistema colector (DSC), definido por la presencia de dos sistemas pielocaliciales dentro de la misma unidad renal. Dos brotes ureterales separados que emergen de un solo conducto mesonéfrico (de Wolff)²⁻⁴.

El DSC es la anomalía más común del tracto urinario superior (1 de cada 125 personas)⁵. Es bilateral en alrededor del 10 al 20% de los casos⁶. En un 5 a 7% de los pacientes con diagnóstico prenatal de dilatación del tracto urinario, este puede estar asociado a un DSC. En niños con infecciones recurrentes de las vías urinarias la frecuencia es de un 8%⁷.

El DSC puede ser completo o incompleto. En el completo el uréter del sistema superior a menudo se asocia con un ureterocele obstructivo o tiene una inserción ectópica (distal), mientras el uréter inferior puede asociarse con reflujo vesicoureteral (RVU), implantándose proximalmente².

Las características clínicas varían ampliamente según el tipo, la gravedad y la lateralidad de la anomalía. Muchos pacientes pueden ser asintomáticos. Otros (aquellos con agenesia renal o enfermedades renales quísticas) pueden presentarse precozmente, ya sea *in utero* con oligohidramnios o más tarde con infección

del tracto urinario, hipertensión, proteinuria, insuficiencia renal, masa abdominal, hematuria o litiasis³.

Además de la caracterización anatómica y funcional para la planeación quirúrgica, las imágenes son importantes para descartar alteraciones urinarias asociadas y evaluar la función renal⁴.

El diagnóstico y la evaluación de la duplicación se puede realizar con múltiples modalidades de imagen, incluyendo ultrasonografía (US), cistourethrografía miccional (VCUG), urografía intravenosa (UIV), tomografía computarizada, gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico (DMSA), renograma con tecnecio 99m-mercaptoacetiltriglicina (99mTc-MAG-3) y urografía por resonancia magnética (UroRM)⁴.

Las indicaciones de cirugía en pacientes con DSC son tema de debate, pero el ureterocele, el uréter ectópico y la nefropatía por RVU son las principales. En función de la gravedad de las manifestaciones y las secuelas de la duplicación, las opciones para el cirujano van desde técnicas mínimamente invasivas hasta las nefrectomías parciales y totales⁸.

En el manejo endoscópico de ureterocelos ectópicos en sistemas duplicados las opciones son la incisión transuretral, punción/incisión endoscópica, descompresión endoscópica con láser y electrocauterización^{9,10}.

En el reimplante vesicoureteral con mecanismo antirreflujo se usan técnicas de reimplante como la ureteroneocistostomía y uretero-ureterostomías¹¹, abordaje intravesical, abordaje extravesical o Lich-Gregoir, reimplantación laparoscópica y laparoscópica asistida por robot, corrección endoscópica¹², ligadura ureteral del sistema superior, heminefrectomías y nefroureterectomías⁷.

El diagnóstico temprano y preciso de los sistemas duplicados y las anomalías asociadas es un problema crucial para planificar el manejo y prevenir complicaciones. Se considera importante identificar las ayudas diagnósticas con el mejor rendimiento para evaluar en detalle la anatomía y funcionalidad de la unidad renal afectada.

El objetivo del presente estudio es evaluar la correlación entre los diagnósticos obtenidos por imágenes prequirúrgicas y los hallazgos intraoperatorios en pacientes menores de 15 años con DSC tratados en un hospital de alta complejidad de la ciudad de Medellín, Antioquia-Colombia.

Métodos

Estudio observacional retrospectivo, basado en el análisis de historias e imágenes clínicas de pacientes diagnosticados y tratados por DSC renal. Se incluyeron menores de 15 años con diagnóstico confirmado de DSC, que fueron operados en el Servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Infantil San Vicente Fundación entre los años 2012 y 2022, y contaban con imágenes diagnósticas preoperatorias. Fueron excluidos los pacientes sin imágenes diagnósticas disponibles. Se revisaron las historias clínicas y bases de datos del hospital con el fin obtener la información de las variables de estudio.

Se estudiaron además variables demográficas, del diagnóstico prenatal y la presentación clínica. Para establecer la correlación entre el diagnóstico prequirúrgico y los hallazgos operatorios, se estudiaron la modalidad de imagen diagnóstica (US de vías urinarias, VCUG, gammagrafía DMSA, gammagrafía DPTA- MAG-3, UIV y UroRM funcional), los procedimientos realizados y los hallazgos quirúrgicos. Se reportan además las complicaciones postoperatorias.

Las variables cualitativas se presentan como frecuencias absolutas y relativas, y las cuantitativas como medianas con su respectivo rango intercuartílico (RIQ). Se calcularon la sensibilidad, especificidad, los valores predictivo positivo (VPP) y predictivo negativo (VPN) y las razones de verosimilitud (LR+ y LR-) de cada método de imagen diagnóstica en comparación con los hallazgos quirúrgicos como estándar de referencia. El análisis estadístico se realizó en SPSS v29.

Resultados

Se incluyeron un total de 81 pacientes durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2022

(Fig. 1). El 63% (n = 51) eran de sexo femenino; la mediana de edad al momento de la cirugía fue 3 años (rango intercuartílico [RIQ]: 1-4 años). El 61,7% de los niños procedía del área urbana y el 38,3% del área rural. La tabla 1 contiene las características generales de la muestra analizada por diagnóstico, sexo y grupo de edad.

Se confirmó la presencia de DSC completo en cirugía en el 69% de los pacientes. La tabla 2 resume la frecuencia de los hallazgos por imagen diagnóstica y/o cirugía.

La ureteroneocistostomía fue el procedimiento más frecuente (69,1%) (n = 56), seguido de la polectomía laparoscópica (11,1%) (n = 9) y la polectomía abierta (4,9%) (n = 4).

En la tabla 3 se puede observar la discriminación de acuerdo con los procedimientos de sistema duplicado completo e incompleto.

Se presentaron complicaciones postoperatorias inmediatas en el 11% de los pacientes (n = 9), un 2,4% (n = 2) por insuficiencia renal e infección urinaria, un 2,4% (n = 2) por insuficiencia renal aislada, un 2,4% (n = 2) por infección urinaria aislada, un 2,4% (n = 2) por RVU y un paciente (1,2%) sufrió una hemorragia que requirió intervención. Diez pacientes (12,3%) resultaron con algún tipo de alteración miccional de forma tardía.

La tabla 4 contiene las variables de rendimiento de las pruebas diagnósticas para la detección de inserción ectópica del uréter, ureteroceles y la obstrucción ureteral.

Discusión

El presente estudio analizó una muestra de 81 pacientes menores de 15 años con DSC renal que fueron operados en el Hospital San Vicente Fundación entre 2012 y 2022. Se observó una diversidad de enfoques diagnósticos y terapéuticos, además de hallazgos asociados.

El 46,9% de los pacientes fueron evaluados y diagnosticados debido a infecciones urinarias recurrentes, y el 19,8% recibió diagnóstico prenatal. Estos resultados se asemejan a los datos reportados por Luo et al. (2019), en los cuales el 54% de los pacientes presentaban infecciones de las vías urinarias, el 21,4% tenía diagnóstico prenatal o posnatal y las infecciones urinarias fueron más comunes en los niños mayores de 4 años con un 54%; lo que coincide con nuestros hallazgos cercanos al 44%¹³.

En la muestra descrita, los sistemas duplicados fueron más frecuentes en las niñas, con un 63% de los casos, y ocurrieron bilateralmente en el 13%, lo que

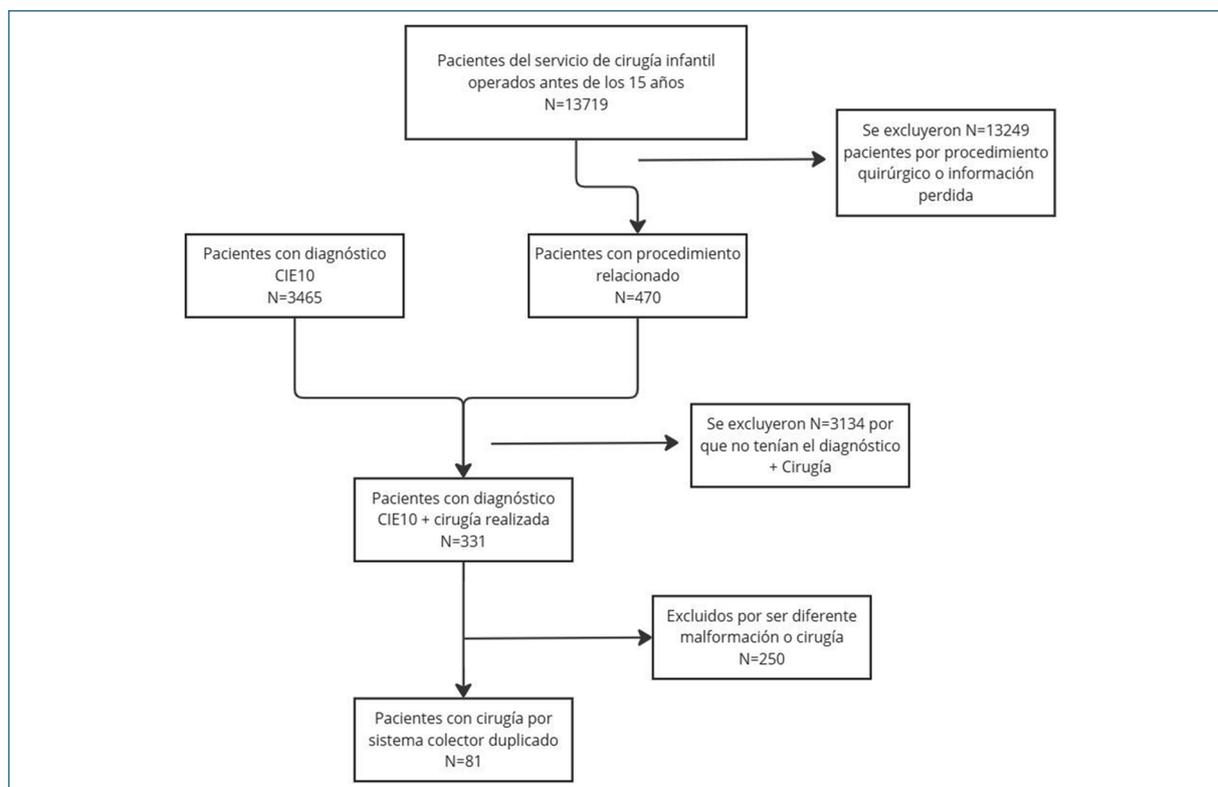


Figura 1. Diagrama de flujo para obtener la muestra de estudio (adaptada de Chacko et al., 2007⁶).

Tabla 1. Aproximación diagnóstica por grupos etarios

Diagnóstico	Total	Sexo		Grupo de edad		
		Femenino	Masculino	Hasta 2 años	2 a 5 años	5 años o más
	n = 81	n = 51	n = 30	n = 26	n = 39	n = 16
Infecciones urinarias a repetición	38 (46,9%)	28 (34,5%)	10 (12,3%)	7 (8,6%)	24 (29,6%)	7 (8,6%)
Diagnóstico antenatal	16 (19,8%)	10 (12,3%)	6 (7,4%)	8 (9,8%)	8 (9,8%)	0
Remitidos con diagnóstico	27 (33,3%)	13 (16%)	14 (17,2%)	11 (13,5%)	7 (8,6%)	9 (11%)
Total (%)	81 (100%)	51 (63%)	30 (37%)	26 (32,1%)	39 (48,1%)	16 (19,8%)

concuera con las series de Yener et al. (2022) y Whitten (2001), en las cuales, respectivamente, el 60 y 65% de los casos de DSC eran niñas y el diagnóstico fue bilateral en 20 y 9,2% de los pacientes^{14,15}.

El presente estudio documentó asociación con RVU en el 18,5% de los casos. Bisset et al. (1987) observaron RVU en el 69% de los DSC completos y en el 22% de los parciales¹⁶.

Observamos una mayor frecuencia de dilatación del tracto urinario, seguida de RVU, en contraste con la serie de Siomou et al. (2006), en la que el ureteroceles ectópico fue la segunda anomalía asociada reportada

(después del RVU) en el 20% de los DSC completos, pero en ninguno de los incompletos¹⁷.

El ureteroceles fue la alteración más frecuentemente asociada con el DSC, con el 39,5% de los casos, mientras que el RVU fue la segunda con el 38,8%, seguida de uréter ectópico (20%), lo que discrepa con la serie de Perveen et al. (2023), en la cual el RVU fue la asociación más común (60%), seguido por el ureteroceles (30%) y los uréteres ectópicos (15%)¹⁸.

Las tasas de sensibilidad y especificidad de las diferentes modalidades de imagen para la detección del DSC pueden variar según varios factores, incluidos el

Tabla 2. Frecuencia de los hallazgos por imagen diagnóstica y/o por cirugía

Estudios por imágenes	Frecuencia de cada estudio	Porcentaje de pacientes con el estudio realizado	Hallazgos***			
Estudio	n (%)*	(%)**	Anomalía	Detectado en estudio n (%)	Detectado en cirugía n (%)	Detectado en estudio y cirugía n (%)
Ecografía renal y vías urinarias	69 (25,6)	85,2 %	Signos doble sistema colector	29 (42,0)	69 (100)	29 (42,0)
			Ureterocele	13 (18,8)	20 (28,9)	8 (11,6)
			Dilatación del tracto urinario	28 (40,5)	26 (37,6)	17 (24,6)
			Cambios de nefropatía	7 (10,0)	NA	NA
Cistouretrografía	70 (25,9)	86,4 %	Signos doble sistema colector	13 (18,6)	70 (100)	13 (18,6)
			Reflujo vesicoureteral	53 (75,7)	NA	NA
			Ureterocele	5 (7,1)	19 (27,1)	4 (5,71)
			Divertículo	3 (4,3)	NA	NA
Gammagrafía DMSA	67 (24,8)	82,7 %	Signos doble sistema colector	6 (8,9)	67 (100)	6 (8,9)
Renograma 99mTc + DTPA o MAG3	17 (6,3)	21,0 %	Signos doble sistema colector	4 (23,5)	17 (100)	4 (23,5)
			Obstrucción	4 (23,5)	0 (0)	0 (0)
Urografía IV	39 (14,4)	48,1 %	Signos doble sistema colector	29 (74,4)	39 (100)	29 (74,3)
			Ureterocele	7 (17,9)	8 (20,5)	3 (7,7)
Urorresonancia funcional	8 (3,0)	9,9 %	Signos doble sistema colector	8 (100)	8 (100)	8 (100)
			Ureterocele	3 (37,5)	6 (75)	3 (37,5)
			Uréter ectópico	6 (75)	6 (75)	5 (62,5)
			Dilatación del tracto urinario	6 (75)	4 (50)	4 (50)
			Cambios de nefropatía	1 (12,5)	NA	NA

DMSA: ácido dimercaptosuccínico; 99mTc: 99mTecnecio; DTPA: ácido dietilentriaminopentaacético; MAG-3: mercaptoacetiltriglicina.

*n número total de estudios por modalidad (porcentaje respecto al total de estudios realizados: n = 270).

**(%) n = 81. Algunos pacientes fueron estudiados con más de una modalidad de imágenes.

***(%) proporción del hallazgo en imágenes o cirugía respecto a la frecuencia de realización de cada estudio.

Tabla 3. Cirugías realizadas de acuerdo con si es un doble sistema completo o incompleto

Tipo de cirugía	Total	Tipo de doble sistema	
		Completo	Incompleto
		n = 56	n = 25
Reimplante vesicoureteral abierto	56 (69,1%)	39 (69,6%)	15 (60%)
Polectomía laparoscópica	9 (11,1%)	5 (8,9%)	4 (16%)
Polectomía abierta	4 (4,9%)	2 (3,6%)	2 (8%)
Punción endoscópica	4 (4,9%)	4 (7,1%)	0 (0%)
Reimplante vesicoureteral laparoscópico	3 (3,6%)	2 (3,6%)	1 (4%)
Nefrectomía abierta	3 (3,6%)	1 (1,8%)	2 (8%)
Nefrectomía laparoscópica	2 (2,5%)	2 (3,6%)	0 (0%)

Tabla 4. Validez y fiabilidad de los hallazgos imagenológicos en comparación con los quirúrgicos en pacientes con doble sistema colector

Diagnósticos	Modalidad de imagen	Sensibilidad (IC 95%)	Especificidad (IC 95%)	VPP (IC 95%)	VPN (IC 95%)	LR+ (IC 95%)	LR- (IC 95%)
Inserción ectópica del uréter	Urorresonancia	83,30% (43,6-96,9)	50% (9,4-90,5)	83,30% (43,6-96,9)	50 (9,4-90,5)	1,6 (0,21-12,8)	0,3 (0,0-16,8)
Ureterocele	Urorresonancia	50% (18,7-81,2)	100% (43,8-100)	100% (43,8-100)	40% (11,7-76)	NA	0,5 (0,2-0,96)
	Cistouretrografía miccional	21% (8,5-43,3)	98% (89,7-99,6)	80% (37,5-96,3)	77% (75,3-85,4)	10,5 (0,2-478)	0,8 (0,7-0,9)
	Ecografía	42,20% (23,1-63,7)	90% (78,6-95,6)	61,50% (35,5-82,2)	80,30% (68,1-88,6)	4,2 (2,0-8,7)	0,6 (0,5-0,7)
	Urografía excretora	37,5 (13,6-69,4)	87,1 (71,1-94,8)	42,8 (15,8-79,4)	84,3 (68,2-93,0)	2,9 (0,5-14)	0,7 (0,4-1,03)
Obstrucción del uréter	Urorresonancia	NA	87,50% (52,9-97,7)	NA	NA	NA	NA

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; LR: razón de verosimilitud; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

equipo utilizado, la experiencia del radiólogo y las características del paciente^{19,20}.

Los hallazgos de DSC fueron consistentes y frecuentes en múltiples métodos de imagenología y en los hallazgos quirúrgicos. La UroRM funcional y la VCUG destacaron como las pruebas más sensibles para detectar el DSC.

La tasa real de detección por ultrasonido no se ha informado de forma consistente y la gran mayoría de los casos diagnosticados antes de nacer son aquellos que se presentan con dilatación de uno o ambos restos renales, mientras aquellos que no se presentan con dilatación pueden pasarse por alto fácilmente²¹.

Series como la de Adeb et al. (2013) o Calle-Toro et al. (2019) obtuvieron tasas de sensibilidad de aproximadamente el 80-90% y especificidad variable, pero generalmente alta (alrededor del 90-95%) para el US en la detección del DSC^{19,20}.

Estudios como el de Nguyen (2014) han reportado sensibilidad de entre el 80-90% y especificidad alrededor del 90-95%, para la detección del sistema duplicado mediante US²². En el presente estudio la ecografía mostró una sensibilidad moderada para la detección de dilatación del tracto urinario (40,5%) y ureterocele (18,8%). Esta técnica es valiosa como herramienta inicial de tamizaje debido a su no invasividad y la no exposición a radiación ionizante, pero su capacidad para visualizar detalles anatómicos complejos puede

ser limitada en comparación con técnicas como la uroRM.

Estudios anteriores, como el de Adeb et al. (2013) y el de Calle-Toro et al. (2019), describen que la VCUG tiene una certeza diagnóstica aproximada del 80-90% para detectar la duplicidad del sistema excretor^{19,20}. Esto se debe a su capacidad para visualizar los sistemas colectores, aunque la superposición de imágenes o una función renal deficiente pueden dificultar la visualización. En este estudio se logró identificar DSC en el 74,4% de las urografías excretoras. La certeza de visualización de los uréteres mediante urografía excretora generalmente es alta, con porcentajes que suelen variar entre el 85 y el 95%.

La visualización de un uréter ectópico mediante UIV puede ser difícil; su efectividad ha disminuido debido a varias limitaciones que pueden obstaculizar la identificación clara de los uréteres ectópicos, especialmente aquellos asociados con sistemas duplicados. En nuestro estudio la urografía excretora mostró una sensibilidad del 37,5% y una especificidad del 87,1% para el diagnóstico de ureterocele y concuerda con la literatura en que no hay una adecuada visualización de uréteres ectópicos^{19,20}.

La sensibilidad y especificidad para hallazgos de DSC se ha estimado en entre el 80-90% y el 85-90% respectivamente en la VCUG¹⁷. En el presente estudio se detectó el 18,6% de los DSC, con una alta tasa de detección (75,7%) de RVU, lo que es fundamental para

el diagnóstico de esta condición. Estudios como el de Shaikh et al. (2010) reportaron una amplia variación (30-50%) en la prevalencia del RVU detectado por VCUG en pacientes pediátricos. Esta variabilidad puede deberse a diferencias en las poblaciones estudiadas y los criterios de inclusión²³.

La especificidad de la VCUG generalmente se informa como alta, típicamente superior al 95%, lo que indica que es efectiva para confirmar la presencia de RVU cuando el resultado es positivo. La información proporcionada se ajusta a los hallazgos generales de la literatura médica sobre la VCUG como una herramienta diagnóstica confiable para el RVU en niños²³.

La sensibilidad y especificidad para la detección de DSC en la VCUG oscilan entre el 80 y 90%¹⁷, en contraste, este estudio tuvo una detección del 18,6% de DSC. Esta modalidad demostró una alta capacidad de identificación del RVU, un 75,7%, lo cual es muy relevante para un diagnóstico preciso.

La uroRM funcional demostró la mayor sensibilidad, con una correlación del 100% con los hallazgos intraoperatorios de DSC. Fue la única prueba que logró identificar el 100% de los casos y mostró sensibilidad del 50% y especificidad del 100% para la detección de ureteroceles, mientras que para la inserción ectópica del uréter la sensibilidad fue del 83% y la especificidad del 50%.

En el consenso de Faure et al. (2014) la sensibilidad de la uroRM fue excelente (90%) para diagnosticar un polo dañado y localizar la inserción ureteral ectópica en un sistema duplicado. La uroRM podría considerarse como el estándar de práctica para evaluar aspectos anatómicos y funcionales en menores de 6 meses con DSC, debido a su precisión, naturaleza no invasiva y capacidad para reducir los costos generales de atención al disminuir la necesidad de múltiples estudios para un diagnóstico confiable. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, la uroRM funcional no es la modalidad diagnóstica más utilizada en los pacientes, debido al costo, la necesidad de sedación y la disponibilidad limitada en ciertos entornos²⁴.

Dado el número de pacientes a los que se realizó uroRM en nuestra serie, no se puede generar ningún grado de recomendación, pero es un dato importante que tener en cuenta en casos de diagnóstico complejo. Aunque esta técnica no se realizó a todos los pacientes, en aquellos a quienes sí se les realizó no hubo diferencias entre sus hallazgos y los intraoperatorios: un 100% de precisión, por lo cual se entiende que esta modalidad de imágenes sea el método de referencia para esta condición¹⁹.

Nuestra serie tuvo mayor índice de reimplantes en comparación con la de Chacko et al. (2007), la cual contó con 193 pacientes con duplicación renal completa, en quienes se realizaron un total de 41 ureteroureterostomías en 39 pacientes con uréteres dilatados. En dicha serie se realizaron un total de 11 ureteroureterostomías y 30 se realizaron junto con el reimplante ureteral ipsilateral del segmento común distal debajo de la ureteroureterostomía⁵, mientras que en la serie presente al 72% de los pacientes se les aplicó esta técnica.

Se observaron complicaciones en nueve pacientes: dos con infecciones del tracto urinario, dos con RVU, dos con insuficiencia renal, dos con infección urinaria e insuficiencia renal, y uno con hemorragia que requirió reintervención. Estos resultados concuerdan con los hallazgos reportados por Chacko et al. (2007), quienes documentaron un total de ocho pacientes con complicaciones, incluyendo dos con RVU ipsilateral *de novo*, dos con urinomas postoperatorios transitorios, tres con RVU ipsilateral persistente y uno con obstrucción urinaria transitoria⁵.

Entre las limitaciones se encuentra la falta de datos secundaria al diseño retrospectivo del estudio, lo cual imposibilita determinar si las indicaciones para el uso de cada método diagnóstico seguían protocolos o dependían de las preferencias de los tratantes. Además, la variabilidad en habilidad y experiencia de radiólogos y médicos nucleares durante 10 años contribuyen a un sesgo informativo. Existe un sesgo de selección, pues los datos provienen de pacientes operados en un solo centro durante un periodo determinado. Esto puede restringir la posibilidad de extrapolar los resultados a otras poblaciones o contextos. Tampoco se hizo una evaluación de la medida del efecto y el número de pacientes necesitados para analizar, pues el número de pacientes se dio de acuerdo con la afluencia al servicio.

Se sugieren futuros estudios prospectivos y protocolizados, en los cuales la estrategia de recolección de la información permita una aproximación más precisa al rendimiento de las imágenes diagnósticas y permita establecer la aproximación terapéutica en cada paciente con esta condición.

Conclusiones

Los resultados reflejan la complejidad y variabilidad en las estrategias de diagnóstico y tratamiento empleadas en esta serie.

Las alteraciones renales asociadas más frecuentemente fueron, en orden: ureteroceles, RVU y uréter ectópico, que en general fueron las causas de indicación quirúrgica.

Las técnicas transvesicales fueron las más usadas en el reimplante vesicoureteral, seguidas de la polectomía laparoscópica. Aunque se han observado avances significativos con técnicas menos invasivas, es primordial considerar las posibles complicaciones postoperatorias, como el RVU.

Se resalta la importancia de la uroRM funcional como ayuda diagnóstica. Esta técnica demostró una alta correlación con los hallazgos quirúrgicos en la identificación del DSC la detección de ureteroceles o inserción ectópica del uréter.

La uroRM funcional y la UIV mostraron la mayor sensibilidad para las anomalías del tracto urinario, con alta concordancia con los hallazgos quirúrgicos. En comparación con estudios previos, nuestros resultados subrayan la importancia de una evaluación imagenológica precisa para guiar decisiones terapéuticas efectivas y prevenir complicaciones.

Los hallazgos presentados destacan la importancia de un enfoque multimodal y personalizado en la evaluación de los pacientes pediátricos con DSC. Cada método tiene sus fortalezas y limitaciones; su selección debe basarse en las características del paciente y los objetivos establecidos por el equipo multidisciplinario de atención.

La comparación de imágenes radiológicas en un DSC implica utilizar una variedad de técnicas para obtener una evaluación completa de la anatomía y la función de los riñones y las vías urinarias, para guiar el manejo clínico-quirúrgico de esta condición.

Financiamiento

Los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Fundación Hospitalaria San Vicente de Paúl para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos. El consentimiento informado de los pacientes no se requirió por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Antioquia, Hospital Infantil San Vicente Fundación, por proporcionar las instalaciones y recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación. A los revisores anónimos por sus comentarios constructivos y sugerencias que ayudaron a mejorar este manuscrito.

Consideraciones 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, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

1. Piñero Fernández JA, Lorente Sánchez MJ, Ballesta Martínez MJ, Vicente Calderón C. Síndromes hereditarios con afectación renal. En: Lorenzo V, López Gómez JM, editores. Nefrología al día [Internet]. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/295>
2. Kozlov VM, Schedl A. Duplex kidney formation: developmental mechanisms and genetic predisposition. F1000Res. 2020 Jan 6;9:F1000 Faculty Rev-2.
3. Ramanathan S, Kumar D, Khanna M, Al Heidous M, Sheikh A, Virmani V, et al. Multi-modality imaging review of congenital abnormalities of kidney and upper urinary tract. World J Radiol. 2016;8(2):132.
4. Didier RA, Chow JS, Kwatra NS, Retik AB, Lebowitz RL. The duplicated collecting system of the urinary tract: embryology, imaging appearances and clinical considerations. Pediatr Radiol. 2017;47(11):1526-38.
5. Chacko JK, Koyle MA, Mingin GC, Furness PD. Ipsilateral ureteroureterostomy in the surgical management of the severely dilated ureter in ureteral duplication. J Urology. 2007;178(4S):1689-92.
6. Timberlake MD, Corbett ST. Minimally invasive techniques for management of the ureteroceles and ectopic ureter. Urol Clin North Am. 2015;42(1):61-76.
7. Sheth KR, White JT, Janzen N, Koh CJ, Austin PF, Roth DR, et al. Evaluating outcomes of differential surgical management of nonfunctioning upper pole renal moieties in duplex collecting systems. Urology. 2019;123:198-203.
8. Gözen AS, Badawy H, Teber D, Assem A, Rassweiler J. Outcome of laparoscopic upper pole heminephroureterectomy in children: A two-centre experience. Arab J Urol. 2016;14(4):287-91.
9. Maizels M, Liu D, Gong EML, Kaplan WE, Cheng EY. Endoscopic ureteroceles-otomy - Retrograde incision from orifice (RIO) of urethral segment of ureteroceles and extending to bladder neck is a feasible and simple procedure. J Pediatr Urol. 2016;12(3):137-8.
10. Haddad J, Meenakshi-Sundaram B, Rademaker N, Greger H, Aston C, Palmer BW, et al. "Watering Can" ureteroceles puncture technique leads to decreased rates of de novo vesicoureteral reflux and subsequent surgery with durable results. Urology. 2017;108:161-5.
11. Foley FEB. Uretero-ureterostomy. As applied to obstructions of the duplicated upper urinary tract. J Urology. 1928;20(1):109-20.
12. Mattoo TK, Greenfield SP. Management of vesicoureteral reflux [Internet]. Uptodate Free; 2021 [citado 1 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://pro.uptodatefree.ir/Show/6095>
13. Luo J, Tan XH, Liu X, He DW, Lin T, Li XL, et al. Anatomy and management of upper moiety vascular variation in children with duplex kidney. J Pediatr Surg. 2019;54(10):2130-3.

14. Yener S, Pehlivanoglu C, Akis Yildiz Z, Ilce HT, Ilce Z. Duplex kidney anomalies and associated pathologies in children: a single-center retrospective review. *Cureus* [Internet]. 9 de junio de 2022 [citado 30 de junio de 2024];14(6):e25777. Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/98300-duplex-kidney-anomalies-and-associated-pathologies-in-children-a-single-center-retrospective-review>
15. Whitten SM, Wilcox DT. Duplex systems. *Prenat Diagn.* 2001;21(11):952-7.
16. Bisset G, Strife J. The duplex collecting system in girls with urinary tract infection: prevalence and significance. *AJR Am J Roentgenol.* 1987;148(3):497-500.
17. Siomou E, Papadopoulou F, Kollios KD, Photopoulos A, Evagelidou E, Androulakis P, et al. Duplex collecting system diagnosed during the first 6 years of life after a first urinary tract infection: a study of 63 children. *J Urology.* 2006;175(2):678-82.
18. Perveen KA, Mathews SJ, Varghese TP. Clinical profile of duplex kidneys in children and its association with vesicoureteric reflux. *Egypt Pediatric Association Gazette.* 2023;71(1):18.
19. Adeb M, Darge K, Dillman JR, Carr M, Epelman M. Magnetic resonance urography in evaluation of duplicated renal collecting systems. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2013;21(4):717-30.
20. Calle-Toro JS, Maya CL, Emad-Eldin S, Adeb MD, Back SJ, Darge K, et al. Morphologic and functional evaluation of duplicated renal collecting systems with MR urography: A descriptive analysis. *Clin Imaging.* 2019;57:69-76.
21. Bascietto F, Khalil A, Rizzo G, Makatsariya A, Buca D, Silvi C, et al. Prenatal imaging features and postnatal outcomes of isolated fetal duplex renal collecting system: A systematic review and meta-analysis. *Prenat Diagn.* 2020;40(4):424-31.
22. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol.* 2014;10(6):982-98.
23. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics.* 2010;126(6):1084-91.
24. Faure A, Merrot T, Sala Q, Chaumoitre K, Guys JM, Bourliere-Najean B, et al. Value of diagnosis imaging in the evaluation of the severity of histological lesions in duplex systems. *J Pediatr Urol.* 2014;10(2):361-7.