



# Pediatría

http://www.revistapediatria.org/  
DOI: https://doi.org/10.14295/rp.v54i2.211



## Originales

# Frecuencia de malformaciones congénitas renales y del tracto urinario y su asociación con factores maternos y del neonato.

Susana Mejía Mesa<sup>a</sup>, Pahola Atehortúa Baena<sup>b</sup>, Laura Arango Gutiérrez<sup>a</sup>, Santiago Carvalho Saldarriaga<sup>a</sup>, Vanessa Morales Ospina<sup>a</sup>, Libia Rodríguez Padilla<sup>c</sup>.

<sup>a</sup> Médico general. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

<sup>b</sup> Nefróloga pediatra, CUB. Docente Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

<sup>c</sup> Bact.Msc Epidemiología. Docente Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 27 diciembre 2019

Aceptado: 20 agosto 2021

### Palabras clave:

Anomalías Congénitas  
Anomalías urogenitales  
Factores asociados  
Neonato  
Polihidramnios  
Oligohidramnios

## R E S U M E N

**Introducción:** las malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario, son muy frecuentes y representan la principal causa de insuficiencia renal crónica en los niños. **Objetivo:** estimar la frecuencia de malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario y su relación con factores maternos y neonatales. **Métodos:** estudio cohorte retrospectiva. Se recolectaron variables sociodemográficas y clínicas, tales como edad, sexo, diabetes, hipertensión, obesidad y alteraciones en el volumen del líquido amniótico, edad gestacional y peso del niño. Se estableció la asociación entre estos factores y las malformaciones renales congénitas, utilizando la prueba  $\chi^2$  cuadrado o test de Fisher. Se estimaron los riesgos relativos con sus respectivos intervalos de confianza y se ajustaron utilizando una regresión binomial. **Resultados:** se incluyeron 2 137 pacientes; 54.4 % eran hombres, la mediana de edad gestacional fue de 38.8 semanas, rango intercuartil de: 37.57 – 39.71). La mediana de edad materna fue 26 años, rango intercuartil de: 21 – 30); 67 neonatos (3.1 %) presentaron alguna malformación, siendo la dilatación del tracto urinario la más frecuente en 59 pacientes (93.6 %). Los factores maternos como el polihidramnios y oligohidramnios demostraron tener asociación con la aparición de las malformaciones. **Conclusión:** La frecuencia de las malformaciones fue alta en comparación con lo reportado en la literatura. Se encontró como factores asociados significativos las alteraciones en la cantidad del líquido amniótico, especialmente el polihidramnios.

\*Autor para correspondencia. Susana Mejía Mesa  
Correo electrónico: susanamejiam06@gmail.com

## Frequency of congenital anomalies of the kidney and urinary tract and their relationship with maternal and newborn associated factors.

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Congenital Abnormalities  
Urogenital Abnormalities  
Neonate, Polyhydramnios  
Oligohydramnios

**Introduction:** Congenital malformations of the kidney and urinary tract are very common and represent the main cause of chronic kidney failure in children. **Objective:** To determine the frequency of congenital malformations of the kidney and urinary tract and its association with maternal and neonate factors. **Methods:** A retrospective cohort study. Sociodemographic and clinical variables were collected, such as age, sex, diabetes, hypertension, obesity, volume alterations in the amniotic fluid, gestational age, and child weight. The association between these factors and congenital renal malformations was established using the chi-square or Fisher's test. Relative risks with their respective confidence intervals were estimated and adjusted using binomial regression. **Results:** 2 137 patients were included; 54.4 % were men, the median gestational age was 38.8 weeks, interquartile range of 37.57 – 39.71). Median maternal age was 26 years, interquartile range of 21 – 30; 67 neonates (3.1 %) presented some malformation, the most frequent was the dilation of the urinary tract, found in 59 patients (93.6 %). Maternal factors such as polyhydramnios and oligohydramnios were shown to be associated with the appearance of malformations. **Conclusion:** The frequency of the malformations was high compared to that reported in the literature. Changes in the amount of amniotic fluid, especially polyhydramnios, were found as significant associated factors.

## Introducción

Las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (*CAKUT por su sigla en inglés: congenital anomalies of the kidney and urinary tract*) son una serie de malformaciones que pueden ocurrir, bien sea, en el riñón, el sistema colector, la vejiga o la uretra. Las malformaciones pueden tener causas subyacentes, como factores genéticos específicos, epigenéticos e influencias ambientales en el desarrollo fetal (1,2). La formación de los riñones comienza en la semana 3 y la nefrogénesis continúa hasta la semana 36, por lo tanto, los riñones y las vías urinarias son susceptibles a la influencia de factores de riesgo ambientales, que perturban el desarrollo a lo largo de la gestación (3).

Las malformaciones renales congénitas son muy frecuentes, constituyendo aproximadamente entre un 20 a 30 % de las anomalías diagnosticadas prenatalmente (2-6). De acuerdo con la epidemiología mundial, estas malformaciones presentan una incidencia variable, identificándose desde 15 casos por millón de habitantes, hasta un caso por cada 1 000 nacidos vivos y en una de cada 500 ecografías fetales (1,2,7) donde la anomalía más frecuente es la dilatación del tracto urinario (8,9); por tanto, las CAKUT son una causa no despreciable de morbimortalidad en neonatos (4,10). Además, están relacionadas con otros trastornos congénitos no renales en aproximadamente el 30 % de los casos (1,6,10).

Las CAKUT se han identificado como la principal causa de insuficiencia renal crónica en niños, especialmente en aquellos con malformaciones severas (1,4), jugando un papel causal en 30 a 50 % de los casos de enfermedad renal en etapa terminal (ERT) en esta población (2,11). El diagnóstico oportuno es crucial, dado que al realizarse en el periodo prenatal o en el posnatal inmediato, se puede efectuar un seguimiento más estricto y disminuir la posibilidad de complicaciones (12,13).

Se han determinado algunos factores de riesgo para presentar CAKUT con peor pronóstico, los cuales incluyen: oligohidramnios, bajo peso al nacer, prematuridad y madre primigest-

tante (14). Otro factor de riesgo evaluado, es la diabetes mellitus gestacional, la cual se ha asociado con el incremento de riesgo de padecer malformaciones de cualquier tipo, aumentando el riesgo de 1.6 % en hijos de madre no diabética, hasta un 5 a 6% en hijos de madre diabética (15). Adicionalmente, la obesidad y el sobrepeso materno se han asociado con el desarrollo de malformaciones del riñón y las vías urinarias (16).

El presente estudio tuvo como objetivo estimar la frecuencia de las CAKUT en la población neonatal en un centro de alta complejidad y explorar factores asociados a la aparición de dichas malformaciones

## Métodos

### Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva cuya población de estudio fueron los neonatos y sus madres, atendidos en la Clínica Universitaria Bolivariana (CUB) durante el año 2015. Se incluyeron neonatos ingresados en las unidades de cuidados intensivos y especiales neonatales (UCIN y UCEN), la unidad de cuidados básicos neonatales y hospitalización de la Clínica entre enero y diciembre del 2015, así mismo, se excluyeron pacientes que tuvieran historias clínicas incompletas para las variables peso al nacer, edad materna, rango de edad gestacional y número de partos. De la totalidad de neonatos atendidos en el año 2015 se seleccionaron aleatoriamente 2 310, que cumplieron los criterios de elegibilidad del estudio, obteniendo una muestra mayor al tamaño mínimo estimado ( $n = 2 044$ ), a partir de una población esperada anual de aproximadamente 5 000 neonatos, una proporción esperada de malformaciones renales congénitas del 10 %, un error absoluto del 1 % y un nivel de confianza del 95 %.

### Proceso de recolección

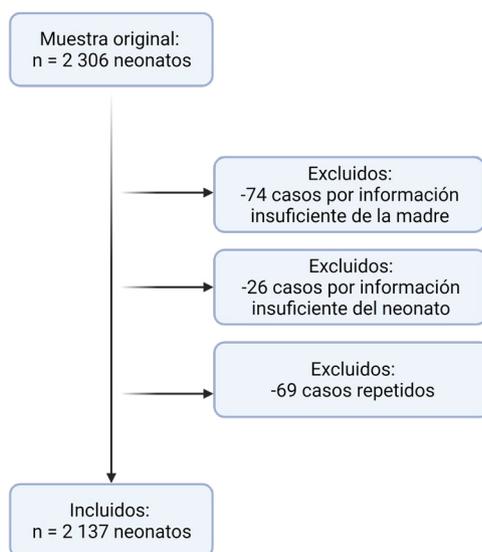
Una vez se obtuvo el aval del comité en investigación de la institución participante, se procedió a revisar las historias clínicas que cumplieron los criterios de elegibilidad. La información se obtuvo del momento en que fue diagnosticada la CAKUT o al momento del nacimiento y se registró en un formulario electrónico diseñado en la herramienta Magpi ®. Se valoraron variables sociodemográficas y clínicas de la madre tales como: edad, número de partos, enfermedades durante el embarazo (diabetes, hipertensión, alteraciones en el líquido amniótico), hábitos (tabaquismo, consumo de alcohol y drogas psicoactivas) y se registraron las variables del neonato como: peso, talla, puntaje de Apgar, hipoxia, presencia y tipo de malformación renal congénita (Figura 1).

La información se exportó al Microsoft Office Excel 2007 ®, donde se realizó un proceso de recodificación de las variables que así lo requirieron y se realizó la verificación de la calidad de los datos recolectados. Adicionalmente, durante el proceso de recolección, se realizaron revisiones periódicas aleatorias de la información ingresada lo que permitió en algunos casos, la detección de errores y su corrección oportuna, mediante una segunda revisión de las historias clínicas.

### Análisis estadístico

Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y relativas y las cuantitativas en mediana con rangos intercuartílicos (RIC) si no se cumplía del supuesto de normalidad verificado por la prueba de Kolmogorov-Smirnoff ( $p < 0.05$ ).

**Figura 1.** Proceso de selección de participantes en el estudio



Para explorar posibles factores asociados a CAKUT, se realizó un análisis bivariado, siendo la presencia de alguna malformación renal congénita la variable dependiente, y las variables independientes factores maternos, como: presencia de diabetes gestacional, obesidad, hipertensión, tabaquismo y uso de alucinógenos; factores propios del embarazo, como: polihidramnios u oligohidramnios; factores del neonato, como: sexo masculino, bajo peso al nacer, prematuridad. Se utilizó la prueba de Chi cuadrado o prueba de Fisher, según fuera necesario, para establecer la relación entre estos factores y la frecuencia de las CAKUT. Se estimó el riesgo relativo (RR) con su respectivo intervalo de confianza al 95 % (IC – 95 %).

Finalmente, se efectuó un análisis multivariado con regresión binominal incluyendo aquellas variables que tuvieran un valor de  $p$  menor a 0.25 con el fin de establecer la relación existente entre las variables que mostraron relevancia clínica y estadística durante el análisis bivariado, con la presencia de

malformaciones renales congénita. Los análisis estadísticos se realizaron en IBM SPSS 22.0 ®.

### Consideraciones ética

La presente es una investigación sin riesgo según la legislación nacional vigente, debido a que para su ejecución solo se requirió la revisión de las historias clínicas, por tanto, los investigadores no tuvieron contacto directo con los pacientes incluidos en el estudio. Adicionalmente, se protegió la identidad de los pacientes en todo el proceso de ejecución, asignándoles a cada paciente un código en la base de datos a la cual solo tenían acceso los investigadores. Se contó con el aval del Comité de investigación en salud de la Universidad Pontificia Bolivariana y el aval de la institución participante.

## Resultados

Se incluyeron 2 306 neonatos que cumplieron los criterios de inclusión y de estos se seleccionaron los 2137 evaluados en el estudio. En el gráfico 1, se describe el proceso de reclutamiento de la población.

### Características sociodemográficas y clínicas de los neonatos y sus madres

La mayoría de los neonatos incluidos eran hombres, 1 162 (54.4 %), con una mediana de edad gestacional de 38.8 semanas (RIC 37.5 – 39.7), presentándose 338 nacimientos (15.9 %) con menos de 37 semanas de gestación. Respecto a las condiciones del neonato al nacimiento, se encontró un puntaje Apgar al minuto y a los cinco minutos de vida, mayor a siete en más del 90 % de los pacientes; el antecedente de hipoxia perinatal se reportó en 94 neonatos (4.4 %) (Tabla 1).

Las madres presentaban una mediana de edad de 26 años, años (RIQ 21 – 30) y de estas, 1 232 (57.7 %) habían tenido un único parto. Respecto a los estilos de vida de las gestantes, se encontró que 57 maternas, menos del 3 %, consumía tabaco, alcohol o alucinógenos. Dentro de las enfermedades maternas, la diabetes se presentó en 129 pacientes, de las cuales 121 (93.8 %) correspondía a diabetes gestacional. La enfermedad renal se presentó en 13 pacientes (0.6 %), encontrando glomerulopatía primaria, nefropatía lúpica membrano-proliferativa, enfermedad renal poliquística y litiasis con dilatación pielocalicial. El polihidramnios fue la alteración de líquido amniótico más frecuente, presentándose en 42 maternas (Tabla 2).

Del total de neonatos, 67 pacientes (3.1 %) presentaron CAKUT. El diagnóstico de dichas malformaciones se realizó de manera prenatal y con una posterior confirmación posnatal en 64 de los pacientes (95.5 %), mientras que en tres de ellos (4.4 %) el diagnóstico fue exclusivamente posnatal. Cuatro pacientes (6 %) presentaron CAKUT de manejo urgente, entre estas se encontró un paciente con displasia renal unilateral en riñón único y tres pacientes con displasia renal bilateral. Por otro lado, los 63 pacientes restantes (94 %) presentaron malformaciones renales no urgentes, de estos a 59 casos (95.2 %) se les diagnosticó dilatación del tracto urinario y a cuatro enfermedades renales poliquísticas (4.8 %).

En la totalidad de los pacientes con dilatación del tracto urinario se obtuvo la información de las ecografías renales postnatales y en 53 casos (89.8 %) se logró obtener los resultados de las ecografías renales prenatales. Los hallazgos se presentan según la Clasificación del Consenso Multidisciplinario de Dilatación del tracto urinario en el 2014 (12) en la Tabla 3.

Los pacientes con dilatación del tracto urinario prenatal tipo A1 (Unilateral o bilateral), tuvieron ecografía renal posnatal normal en el 56 % de los casos. En cambio, de los pacientes con dilatación del tracto urinario A2-3 (Unilateral o bilateral), solo uno tuvo ecografía renal postnatal normal (9.1 %). Otro paciente tenía dilatación del tracto urinario P1. En dos casos la dilatación era P2 (18.2 %) y en siete pacientes era P3 (63.3 %). De los casos con dilatación moderada y severa postnatal (P2 y P3) (Unilateral o bilateral), ocho pacientes tuvieron estenosis pieloureteral y dos reflujo vesicoureteral.

Adicionalmente, de los 67 pacientes con malformación renal, 12 de ellos (17.9 %) tuvieron otras malformaciones asociadas como ano imperforado, atresia yeyunoileal tipo I, síndrome de Prune Belly, trisomía 18 y doble sistema colector, entre otros.

### Factores del neonato y maternos asociados a CAKUT

Dentro de los factores maternos, el tabaquismo se comportó como un factor asociado para la presencia de malformaciones renales. Las madres que consumían tabaco tuvieron una frecuencia de malformaciones de 12.5 % en comparación con un 3 % de frecuencia en las gestantes no fumadoras ( $p = 0.037$ ). Además, se encontró que, en las maternas con polihidramnios, las malformaciones renales fueron 23 % en comparación con aquellas sin un aumento del líquido amniótico en quienes la frecuencia fue del 3 % ( $p = 0.007$ ). Igualmente, el oligohidramnios se presentó como un factor asociado para el desarrollo de CAKUT, las madres con escaso líquido amniótico presentaron una frecuencia de malformaciones cercana al 12 % en comparación con aquellas que no lo presentaron y tuvieron una frecuencia del 3 % ( $p = 0.009$ ). Otros factores maternos, como el consumo de drogas, la obesidad, hipertensión y la diabetes no demostraron tener una asociación significativa con la aparición de las CAKUT. Dentro de los factores neonatales, el sexo masculino también se comportó como un factor asociado a la presencia de CAKUT, mientras la prematuridad o el bajo peso al nacer no presentaron dicha asociación (Tabla 4).

Finalmente, en el análisis multivariado, se observó que las alteraciones del líquido amniótico (polihidramnios y oligoamnios) se mantuvieron como factores asociados maternos para la aparición de CAKUT, independientemente de la presencia de las demás variables. Por otro lado, en la variable de sexo, a pesar de no tener un valor estadísticamente significativo, se evidencia una tendencia a la presencia de más malformaciones en hombres que en mujeres (Tabla 4).

## Discusión

Las malformaciones renales representan la principal causa de enfermedad renal crónica en niños, por lo que su estudio y conocimiento impactan directamente en la morbimortalidad infantil. La etiología de las anomalías renales congénitas es diversa, incluyendo un grupo heterogéneo de alteraciones genéticas y no genéticas. Identificar los niños con factores de riesgo desde la etapa prenatal, genera en el médico tratante la sospecha diagnóstica de CAKUT, la necesidad de hacer un seguimiento ecográfico estricto durante la gestación y establecer estrategias que disminuyan la incidencia de las CAKUT, desarrollando estrategias de mitigación los factores de riesgo que sean modificables.

Por ello, este estudio evaluó la frecuencia de las malformaciones renales y buscó establecer la relación entre el desarrollo de las mismas con factores maternos o neonatales, encontrando como hallazgos principales: 1) La frecuencia de las CAKUT fue alta con relación a lo reportado; 2) la malformación más identificada fue la dilatación del tracto urinario y 3) Las alteraciones del líquido amniótico se comportan como factores asociados a las malformaciones.

**Tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas de los neonatos (n = 2137)

Sociodemográficas y clínicas	n (%)
Sexo masculino	1 162 (54.4)
Edad gestacional (semanas)	38.85 (37.57 – 39.71) *
Talla (cm)	50 (48 – 51)*
Peso (gramos)	3 030 (2 700 – 3 330)*
Apgar al 1 min	
<7	109 (5.1)
>7	2028 (94.9)
Apgar a los 5 min	
<7	26 (1,2)
>7	2 111 (98.8)
Hipoxia perinatal	94 (4.4)

\* Mediana y rango intercuartílico (RIC)

**Tabla 2.** Características sociodemográficas y clínicas de las madres

Características	n (%)
Edad (Años)	26 (21-30)*
Número de partos	
1	1232 (57.7)
2	653 (30.6)
3	177 (8.3)
≥4	75 (3.4)
Tabaquismo	24 (1.1)
Alcohol	21 (1)
Alucinógenos	12 (0.5)
Antecedentes maternos	
Diabetes	129 (6)
DM tipo I	5 (3.9)
DM tipo II	3 (2.3)
Diabetes gestacional	121 (93.8)
Enfermedad renal	13 (0.6)
Hipertensión arterial	265 (12.4)
Obesidad	88 (4.1)
Alteraciones del líquido amniótico	55 (2.6)
Polihidramnios	13/55 (23.6)
Oligohidramnios	42/55 (76.4)

\* Mediana y rango intercuartílico

**Tabla 3.** Descripción de las malformaciones del tracto urinario

Características	n (%)
Momento del diagnóstico	
Prenatal	64/67 (95.5)
Postnatal	3/67 (4.4)
Tipo de malformación	
Dilatación del tracto urinario	59/67 (88)
Otros*	8/67 (11.9)
Tipos de dilatación del tracto urinario	
Prenatal:	53/59 (89.8)
A1	39/53 (73.6)
A2-3	11/53 (20.7)
A1 y A2-3	3/53 (5.7)
Posnatal:	59/59 (100)
Normales	26/59 (44)
P1	23/59 (38.9)
P2	1/59 (1.7)
P3	6/59 (10.2)
P1 y P2; P1 y P3; P2 y P3	3/59 (5.1)

\*Otros: cuatro con enfermedad renal poliquística, tres con displasia renal bilateral y uno con displasia renal multiquística

**Tabla 4.** Factores maternos y del neonato y su relación con las CAKUT

Factores	Malformaciones		Análisis bivariado		Análisis multivariado	
	Si n/parcial (%)	No n/parcial (%)	RR (IC-95%)	p	RR (IC-95%)	p
<b>Sexo</b>						
Masculino	45/1162 (3.9)	1117/1162 (96.1)	1.7 (1.0 – 2.8)	0.033*	1.6 (1.0 - 2.7)	0.063
Femenino	22/974 (2.3)	952/974 (97.7)				
<b>Bajo peso al nacer</b>						
Si	14/338 (4.1)	324/338 (95.9)	1.4 (0.8 – 2.5)	0.247*	1.1 (0.5 – 2.2)	0.819
No	53/1799 (2.9)	1746/1799 (97.1)				
<b>Prematuridad</b>						
Si	17/392 (4.3)	375/392 (95.7)	1.5 (0.9 – 2.6)	0.131*	1.4 (0.7 – 2.6)	0.310
No	50/1745 (2.9)	1695/1745 (97.1)				
<b>Tabaquismo</b>						
Si	3/24 (12.5)	21/24 (87.5)	4.1 (1.4 – 12.2)	0.037	2.5 (0.9 – 8.6)	0.110
No	64/2113 (3)	2049/2113 (97.0)				
<b>Drogas</b>						
Si	1/12 (8.3)	11/12 (91.7)	2.6 (0.4 – 17.7)	0,318	NA	NA
No	66/2125 (3.1)	2059/2125(96.9)				
<b>Obesidad</b>						
Si	5/88 (5.7)	83/88 (94.3)	1.9 (0.8 – 4.5)	0-196	1.8 (0.8 – 4.4)	0.177
No	62/2049 (3.0)	1987/2049 (97)				
<b>Hipertensión</b>						
Si	10/265 (3.8)	255/265 (96.2)	1.2 (0.6 – 2.3)	0.314	NA	NA
No	57/1872 (3)	1815/1872 (97)				
<b>Diabetes</b>						
Si	2/129 (1.6)	127/129 (98.4)	0.5 (0.1 – 1.9)	0.218	0.3 (0.07 - 1.3)	0.112
No	65/2008 (3.2)	1943/2008 (96.8)				
<b>Polihidramnios</b>						
Si	3/13 (23.1)	10/13 (76.9)	7.6 (22.7 – 2.2)	0.007	8.8 (3.2 – 24)	<0.0001
No	64/2124 (3.0)	2060/2124 (97)				
<b>Oligohidramnios</b>						
Si	5/42 (11.9)	37/42 (88.1)	4 (1.7 – 9.5)	0.009	3.5 (1.4 – 8.5)	0.006
No	62/2095 (3)	2033/2095 (97)				

\*Prueba Chi cuadrado, en los demás casos se utilizó la prueba Fisher

Riesgo Relativo ajustado según sexo del neonato, prematuridad, bajo peso al nacer, obesidad y diabetes materna. En el análisis multivariado se incluyeron aquellas variables con una p <0.25 en la prueba de Chi cuadrado o Fisher.

NA: No aplica porque no se incluyó en análisis multivariado

La incidencia de las CAKUT en el presente estudio fue de 31 casos por 1 000 nacidos vivos, la cual es alta en comparación a lo reportado en la epidemiología local, que describen una incidencia del 4 casos por 1 000 nacidos (18) y la bibliografía universal que reporta incidencias entre 17 casos por cada 1 000 nacimientos (14) y 1 caso en 500 nacidos vivos (19) "container-title": "Pediatric Nephrology (Berlin, Germany. Este hallazgo puede ser explicado debido a que la institución donde se realizó el estudio es un centro de referencia de la ciudad de Medellín, para el manejo de patologías materno-fetales.

Por otro lado, dentro del grupo de factores de riesgo no modificables, se encontró que las CAKUT se presentaron en su mayoría en el sexo masculino, concordante a la literatura disponible (15,17) y fueron más frecuentes en madres primigestas, con edad promedio ubicada entre la segunda y tercera década de la vida, al igual que lo descrito en el estudio de Shnorhavorian et al. Hallazgo de esperarse por lo que la mayoría de los embarazos ocurren en este rango de edad. (20).

En cuanto a las enfermedades asociadas a la aparición de las CAKUT, no se encontró asociación con malformaciones renales en pacientes con diabetes gestacional y pregestacional,

diferente a lo reportado por Shnorhavorian et al. quien encontró un riesgo incrementado de malformaciones renales en pacientes con diabetes gestacional, alcanzando un riesgo hasta tres veces mayor para la diabetes pregestacional (20). De forma similar Dart et al. encontró que los hijos de madres diabéticas tenían aproximadamente el doble de riesgo de presentar malformaciones, principalmente en mujeres con diabetes gestacional durante las primeras 20 semanas de gestación (21). Así mismo, los resultados del presente estudio contrastan con los de Dyke et al. quien también reportó que la diabetes pregestacional es un factor de riesgo para la aparición de CAKUT (22).

Se plantea que no se encontró asociación entre diabetes y las malformaciones, debido al estricto control metabólico de las maternas, quienes estaban ingresadas en un programa de alto riesgo obstétrico.

Otros factores de riesgo no modificables, como las alteraciones del líquido amniótico, tanto el polihidramnios, como el oligohidramnios fueron los factores principalmente asociados con la presencia de CAKUT, siendo el polihidramnios la variable con mayor asociación. A pesar de que tanto el oligohidram-

nios como el polihidramnios pueden ser consecuencias de las CAKUT, los hallazgos del estudio son concordantes con lo reportado en la literatura (23,24), donde se ha reportado el oligohidramnios como un factor de riesgo independiente para un pobre desenlace renal en pacientes con malformaciones renales graves (23,24) y el polihidramnios también se ha encontrado como factor de riesgo asociado a CAKUT, asociado a las tubulopatías y en neonatos con peso al nacer por encima del percentil 90 (5,17).

Dentro de los factores de riesgo modificables, la obesidad materna no se comportó como factor de riesgo, a diferencia de otros estudios como el de Groen et al (25) donde el incremento del índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> durante la gestación, estuvo relacionada con el desarrollo de las CAKUT y un metaanálisis publicado por Stothard reportó asociación entre la obesidad materna y diversas malformaciones, dentro de las cuales se encontraban principalmente defectos del tubo neural y anomalías cardiovasculares (26). Esta diferencia con lo reportado en la literatura, posiblemente se encuentre relacionada con el subregistro de datos del peso materno durante las consultas al servicio de urgencias, ya que solo se encontraron 81 maternales obesas (4.1 %). Otra variable modificable fue el tabaquismo, el cual, en el presente estudio, mostró una tendencia a comportarse como factor de riesgo, pero no alcanzó significación estadística. Debido a las características retrospectivas del estudio, no fue posible ahondar en duración y cantidad de consumo para poder cuantificar adecuadamente la variable, por lo tanto, se considera pertinente profundizar dicho hallazgo en estudios posteriores.

Adicionalmente, se encontró que la dilatación del tracto urinario fue la principal causa de malformación renal, hallazgo respaldado en la literatura donde dicha patología se ha encontrado como la malformación renal más común, seguida por la enfermedad renal poliquística (10,15). La mayoría de las dilataciones fueron diagnosticada prenatalmente, fueron de bajo grado y con ecografía renal postnatal normal, esto último pudiera ser explicado porque en la institución la ecografía renal se realiza durante las primeras 48 horas de vida, cuando el recién nacido cursa con oliguria y esto pudiera haber subvalorado los hallazgos postnatales. No obstante, las dilataciones prenatales moderadas o severas tuvieron ecografías postnatales acordes con las prenatales.

El diagnóstico prenatal juega un papel importante en la detección temprana de dichas malformaciones, principalmente porque son una de las principales causas de enfermedad renal crónica en la población pediátrica, donde el reflujo vesicoureteral representa el 37.1 %, la dilatación del tracto urinario el 24 % y las valvas de uretra posterior el 13.4 % de los casos (27).

El presente estudio, al ser de naturaleza retrospectiva tuvo algunas limitaciones para tener en cuenta, entre ellas, cabe resaltar el efecto de las ecografías para el diagnóstico de las CAKUT, donde se reconoce que se trata de una técnica operador dependiente y que en la institución se realizan de forma temprana (no después de las 48 horas como es lo recomendado) (14). Por último, al tratarse de un estudio retrospectivo, se está supeditado a registrar la información disponible en la historia clínica.

## Conclusiones

Las malformaciones renales congénitas representan una causa importante de morbimortalidad en población pediátrica, inicialmente, debido a la alta incidencia de las CAKUT, pero también ya que son la principal causa de enfermedad renal crónica en los niños con malformaciones severas.

En el presente estudio, la frecuencia de las CAKUT fue alta en comparación con lo reportado, probablemente, por haberse realizado en un centro de referencia de la ciudad. Adicionalmente, en concordancia con la bibliografía, las malformaciones más frecuentes fueron de tipo no urgente, siendo la más habitual la dilatación del tracto urinario. Por otro lado, se encontró que los factores de riesgo con mayor asociación a la aparición de las CAKUT fueron las alteraciones en el líquido amniótico.

Por último, se considera que el presente estudio puede servir como punto de partida para continuar con una rama investigativa más profunda en el ámbito de malformaciones renales buscando como fin generar un impacto positivo en dichos pacientes al realizar diagnósticos y tratamientos más oportunos.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## Financiación

Universidad Pontificia Bolivariana

## REFERENCIAS

1. Stoll C, Dott B, Alembik Y, Roth M-P. Associated nonurinary congenital anomalies among infants with congenital anomalies of kidney and urinary tract (CAKUT). *Eur J Med Genet.* 2014;57(7):322-8.
2. Sahay M. Congenital anomalies of kidney and urinary tract (CAKUT). *Clin Queries Nephrol.* 2013;2(4):156-65.
3. Murugapoopathy V, Gupta IR. A Primer on Congenital Anomalies of the Kidneys and Urinary Tracts (CAKUT). *Clin J Am Soc Nephrol.* 2020;15(5):723-731. doi: 10.2215/CJN.12581019.
4. Langstaff CHF, Mallik M. Antenatally detected urinary tract abnormalities (AUTA). *Paediatr Child Health.* 2014;24(7):303-10.
5. Queisser-Luft A, Stolz G, Wiesel A, Schlaefer K, Spranger J. Malformations in newborn: results based on 30,940 infants and fetuses from the Mainz congenital birth defect monitoring system (1990-1998). *Arch Gynecol Obstet.* 2002;266(3):163-7.
6. Li Z-Y, Chen Y-M, Qiu L-Q, Chen D-Q, Hu C-G, Xu J-Y, et al. Prevalence, types, and malformations in congenital anomalies of the kidney and urinary tract in newborns: a retrospective hospital-based study. *Ital J Pediatr.* 2019;45(1):50.
7. Saura Hernández M del C, Brito Machado E, Duménigo Lugo D, Viera Pérez I, González Ojeda GR. Malformaciones renales y del tracto urinario con daño renal en Pediatría. *Rev Cuba Pediatría.* 2015;87(1):40-9.
8. Halty M, Caggiani M, Notejane M, Bertinat A, Giachetto G. Anomalías nefrourológicas congénitas en niños hospitalizados. *Arch Pediatría Urug.* 2013;84:48-54.

9. Manoharan A, Krishnamurthy S, Sivamurukan P, Ananthkrishnan R, Jindal B. Screening for Renal and Urinary Tract Anomalies in Asymptomatic First Degree Relatives of Children with Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract (CAKUT). *Indian J Pediatr.* 2020;87(9):686-691
10. Wiesel A, Queisser-Luft A, Clementi M, Bianca S, Stoll C, EUROSCAN Study Group. 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.
11. Seikaly MG, Ho PL, Emmett L, Fine RN, Tejani A. Chronic renal insufficiency in children: the 2001 Annual Report of the NAPRTCS. *Pediatr Nephrol Berl Ger.* 2003;18(8):796-804.
12. Gimpel C, Masioniene L, Djakovic N, Schenk J-P, Haberkorn U, Tönshoff B, et al. Complications and long-term outcome of primary obstructive megaureter in childhood. *Pediatr Nephrol Berl Ger.* 2010;25(9):1679-86.
13. Dias T, Sairam S, Kumarasiri S. Ultrasound diagnosis of fetal renal abnormalities. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2014;28(3):403-15.
14. Nguyen H, Benson C, Bromley 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.
15. Melo BF, Aguiar MB, Bouzada MCF, Aguiar RL, Pereira AK, Paixão GM, et al. Early risk factors for neonatal mortality in CAKUT: analysis of 524 affected newborns. *Pediatr Nephrol Berl Ger.* 2012 (6):965-72.
16. Jadresi L, Au H, Woodhouse C, Nitsch D. Pre-pregnancy obesity and risk of congenital abnormalities of the kidney and urinary tract (CAKUT)-systematic review, meta-analysis and ecological study. *Pediatr Nephrol.* 2021;36(1):119-132.
17. Tain Y-L, Luh H, Lin C-Y, Hsu C-N. Incidence and Risks of Congenital Anomalies of Kidney and Urinary Tract in Newborns: A Population-Based Case-Control Study in Taiwan. *Medicine (Baltimore).* 2016 (5):e2659.
18. Calderón J, Zarante I. Anomalías congénitas urológicas: Descripción epidemiológica y factores de riesgo asociados en Colombia 2001-2004. *Arch Esp Urol Ed Impresa.* 2006 1;59.
19. Song R, Yosypiv IV. Genetics of congenital anomalies of the kidney and urinary tract. *Pediatr Nephrol Berl Ger.* 2011;26(3):353-64.
20. Shnorhavorian M, Bittner R, Wright JL, Schwartz SM. Maternal risk factors for congenital urinary anomalies: results of a population-based case-control study. *Urology.* 2011;78(5):1156-61.
21. Dart AB, Ruth CA, Sellers EA, Au W, Dean HJ. Maternal diabetes mellitus and congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT) in the child. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* 2015;65(5):684-91.
22. Dyck RF, Karunanayake C, Pahwa P, Stang M, Erickson RL, Osgood ND. Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract (CAKUT): An Emerging Relationship With Pregestational Diabetes Mellitus Among First Nations and Non-First Nations People in Saskatchewan-Results From the DIP: ORRIIGENSS Project. *Can J Diabetes.* 2021;45(4):346-354.
23. Ulkumen BA, Pala HG, Baytur YB, Koyuncu FM. Outcomes and management strategies in pregnancies with early onset oligohydramnios. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2015;42(3):355-7.
24. Hogan J, Dourthe M-E, Blondiaux E, Jouannic J-M, Garel C, Ulinski T. Renal outcome in children with antenatal diagnosis of severe CAKUT. *Pediatr Nephrol Berl Ger.* 2012;27(3):497-502.
25. Groen In 't Woud S, Renkema KY, Schreuder MF, Wijers CHW, van der Zanden LFM, Knoers NVAM, et al. Maternal risk factors involved in specific congenital anomalies of the kidney and urinary tract: A case-control study. *Birt Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2016;106(7):596-603.
26. Stothard KJ, Tennant PWG, Bell R, Rankin J. Maternal overweight and obesity and the risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2009;11;301(6):636-50.
27. López Yepes JC, Vanegas Ruiz JJ, Piedrahíta Echeverry V, Cornejo Ochoa W. Características clínicas del reflujo vesicoureteral en niños atendidos en el Hospital Universitario San Vicente de Paul de Medellín, 1960-2004. *Iatreia.* 2006;19(2):141-54.