República Dominicana Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de Medicina

MALFORMACIONES CONGÉNITAS DEL RIÑÓN Y VÍAS URINARIAS COMO FACTOR
DE RIESGO DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTES MENORES DE 2 AÑOS
ATENDIDOS POR EL DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA EN EL HOSPITAL
INFANTIL DOCTOR ROBERT REID CABRAL, ENERO-JUNIO, 2022



Trabajo de grado presentado por Meirys Leila Ledesma Pérez y Luisa María Ramírez Medina para optar por el título de:

DOCTOR EN MEDICINA

Distrito Nacional: 2022

CONTENIDO

Agradecimiento	
Dedicatoria	
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	12
I.1. Antecedentes	13
I.1.1. Internacionales	13
I.1.2. Nacionales	16
I.2. Justificación	17
II. Planteamiento del problema	20
III. Objetivos	22
III.1. General	22
III.2. Específicos	22
IV. Marco teórico	23
IV.1. Malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias	23
IV.1.1. Historia	23
IV.1.2. Definición	25
IV.1.3. Etiología	28
IV.1.4. Clasificación	31
IV.1.5. Fisiopatología	32
IV.1.6. Epidemiología	37
IV.1.7. Diagnóstico	39
IV.1.7.1. Clínico	41
IV.1.7.2. Laboratorio	43
IV.1.7.3. Imágenes	45
IV.1.8. Diagnóstico diferencial	47
IV.1.9. Tratamiento	49

IV.1.10. Complicaciones	53
IV.1.11. Pronóstico y evolución	54
IV.1.12. Prevención	57
IV.2. Infecciones de vías urinarias	58
IV.2.1. Historia	58
IV.2.2. Definición	58
IV.2.3. Etiología	58
IV.2.4. Clasificación	58
IV.2.5. Fisiopatología	59
IV.2.6. Epidemiología	60
IV.2.7. Diagnóstico	61
IV.2.7.1. Clínico	62
IV.2.7.2. Laboratorio	63
IV.2.7.3. Imágenes	64
IV.2.8. Diagnóstico diferencial	65
IV.2.9. Tratamiento	66
IV.2.10. Complicaciones	66
IV.2.11. Pronóstico y evolución	67
IV.2.12. Prevención	67
V. Operacionalización de las variables	69
VI. Material y métodos	73
VI.1. Tipo de estudio	73
VI.2. Área de estudio	73
VI.3. Universo	73
VI.4. Muestra	74
VI.5. Criterio	74
VI.5.1. De inclusión	74
VI.5.2. De exclusión	74

VI.6. Instrumento de recolección de datos	74
VI.7. Procedimiento	74
VI.8. Tabulación	75
VI.9. Análisis	75
VI.10. Consideraciones éticas	75
VII. Resultados	77
VIII. Discusión	94
IX. Conclusiones	96
X. Recomendaciones	97
XI. Referencias	98
XII. Anexos	112
XII.1. Cronograma	112
XII.2. Instrumento de recolección de datos	113
XII.3. Consentimiento informado	116
XII.4. Costos y recursos	118
XII.5. Evaluación	119

AGRADECIMIENTO

A Dios.

Por permitirnos despertar cada día y guiarnos en cada paso que damos para así alcanzar todas las metas trazadas, por darnos fortaleza para seguir adelante siempre y vencer cada adversidad.

A nuestra familia.

Por darnos la oportunidad de estudiar, apoyarnos en las situaciones difíciles, por creer en nosotras y que si se puede.

A la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

Por abrirnos las puertas a esta alta casa de estudios y por darnos la oportunidad de poder alcanzar nuestros sueños de ser profesionales y acompañar cada paso de este recorrido a través de sus servicios, por su magnífico ambiente académico que nos impulsaba cada día a llegar hasta el final de nuestro recorrido.

A los maestros.

Por ser nuestros guías, motivarnos y fulminarnos de conocimiento a través de sus experiencias.

A nuestros asesores: Dr. Rubén Darío Pimentel y Dr. Franklin Alexander Mena Peña.

Por brindarnos su ayuda y colaboración para así poder realizar nuestra investigación.

Las sustentantes.

DEDICATORIA

A Dios.

Por ser el guía en todo momento de mi vida, por permitirme vencer los obstáculos, darme fuerzas y entendimiento cada día para poder llegar hasta aquí, porque me ha demostrado que si se pide con fe se logra y que su tiempo es perfecto.

A mis padres: Rosa Pérez Moquete, Dante Ledesma Alcántara y Antonia Pérez Moquete Mami gracias por el apoyo en cada decisión tomada, por estar presente en las buenas y en las malas, por brindarme consuelo en los momentos más difíciles. Papi, gracias por los sacrificios realizados para darme siempre lo mejor. Mami Antonia gracias por siempre cuidar de mí. ¡Gracias por haber creído en mí! porque sin ustedes esto no hubiera sido posible.

A mis hermanos: Dannelis, Aurelis, Emely y Danty Ledesma

Dannelis gracias por estar siempre dispuesta a ayudarme en lo que puedes, por el apoyo en cada momento y la compañía en todas las noches que la necesité. Aurelis y Emely gracias por siempre estar allí para mí. A mis hermanos por haber vivido momentos inolvidables junto a mí.

A mis abuelos: José Pérez, Altagracia Moquete, Juan Ledesma, Sagrada Pérez.

Por todo el amor incondicional brindado desde siempre. También a todos aquellos familiares quienes aportaron su granito de arena para que llegara donde estoy.

A mis amigos.

Quienes a través del tiempo pasaron de ser amigos a ser familia, en especial Alanna Zorrilla, Manuel González, Luisa Ramírez, Indira Morillo, Lourdes Alcántara, Geckdris Medina, las chicas del Club Winx y a Mibe. ¡Gracias por su apoyo incondicional!

Meirys Leila Ledesma Pérez

A Dios.

Por darme vida y salud, para que pudiera ver cumplir este sueño. Por permitirme tener a los míos cerca en cada paso de mi vida y porque en los momentos más duros refugiarme en ti me dio fortaleza para seguir adelante.

A mis padres: Elizabeth Medina Turbi y Luis Ernesto Ramírez Sánchez.

Mami gracias por estar siempre para mí y apoyarme en cada loca decisión que he tomado, por desvelarte conmigo con cada examen, por pelearme para que descanse e interesarte en cada nueva circunstancia que aparecía. Papi gracias por ir por mi cada vez que podías, por hacer todo lo posible para que nada entorpeciera mis estudios, por consentirme y ser mi confidente sin juzgarme. Los amo demasiado, este logro es mío y de ustedes.

A mis hermanos: Eliezer Ramírez Medina y Luis Felipe Ramírez Medina.

Por sacarme una sonrisa siempre con sus ocurrencias, por creer y confiar en mi. Te amo Gegeo.

A mis amigos.

A mi mejor amiga María Isabel Núñez Tejada, por estar en cada momento, por quererme y cuidarme y por las horas de aventuras vividas. A Meirys Leila Ledesma Pérez, mi Tuitui, por aceptarme como compañera para esta investigación y por soportarme durante la carrera. A Onaika Familia, Félix Torres, mi sis Juan Robert, Luz Del Alba, Aurey Herrera, Henry Ripley, Rosangelica Amparo, Starling Gil por creer en mí y estar siempre que los necesite.

Luisa María Ramírez Medina

RESUMEN

Introducción: Las malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias (CAKUT) hacen referencia a todas aquellas alteraciones anormales del desarrollo embrionario de los riñones y de las vías urinarias. Los primeros síntomas de CAKUT son infecciones del tracto urinario, presión arterial alta o edema abdominal debido a un riñón o vejiga urinaria agrandados. Los niños con CAKUT o una inmunodeficiencia son propensos a las infecciones del tracto urinario. En la actualidad es causa de enfermedades agudas y crónicas con alta morbilidad. Por tal motivo se considera de gran importancia definir si hay presente alguna CAKUT que predispone su aparición o su recurrencia. Objetivo: Identificar las malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias como factor de riesgo para desarrollar infecciones urinarias en pacientes menores de 2 años atendidos por el departamento de nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enerojunio, 2022. Material y métodos: Se realizó un estudio de tipo analítico, observacional, prospectivo transversal que se llevó a cabo en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, Distrito Nacional, Republica Dominicana. La muestra estuvo constituida por todos los pacientes menores de 2 años que llegaron a la consulta o sala de ingreso con diagnóstico de infección urinaria en el departamento de Nefrología. La recolección de la información se realizó a través de un formulario integrado por preguntas abiertas y cerradas. Resultados: El 71.8 por ciento de los pacientes tenían ITU y CAKUT. Los tipos de CAKUT que se observaron con más frecuencia fueron la hidronefrosis y la valva de uretra posterior con un 23.2 por ciento para ambos casos en los pacientes en edad de 1 a 2 años de edad. El 71.4 por ciento de los pacientes tenían de 1-2 años de edad. El 80.4 por ciento de los pacientes pertenecieron al sexo masculino. Los pacientes que llegaron al departamento de Nefrología presentaban más de una manifestación clínica siendo la más frecuente fiebre con un 50.0 por ciento de los pacientes con edad de 1 a 2 años. De acuerdo con los hallazgos ecográficos la mayoría de estos pacientes presentaron hidronefrosis en el reporte, con un 37.5 por ciento para los pacientes entre 1 a 2 años de edad. De los hallazgos por uretrocistografía miccional se observó que un 60.7 por ciento de los pacientes no presentaban hallazgos positivos. El 19.6 por ciento de los pacientes que sí tenían hallazgos con edad de 1 a 2 años presentó reflujo vesicoureteral. Se observó que en el reporte de los urocultivos realizados como microorganismos más frecuentes *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* con un 37.5 por ciento en los pacientes, el primero con un 32.1 por ciento para los de edad de 1 a 2 años. De la muestra obtenida de esta investigación se observó que no todos los pacientes tuvieron antecedentes de infección de vías urinarias, siendo representada por un 51.8 por ciento de los pacientes y un 42.8 por ciento de los pacientes con edad entre 1 a 2 años sí presentaron ITU anteriormente. Se observó que en los antecedentes maternos un 53.6 por ciento fueron negados; pero de las madres que sí presentaron una patología durante el embarazo la más frecuente fue la ITU con un 8.9 por ciento para los pacientes entre 1 a 2 años de edad. Conclusión: Las CAKUT son un factor riesgo para desarrollar infecciones urinarias.

Palabras clave: malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias, infecciones urinarias, nefrología.

ABSTRACT

Introduction: Congenital malformations of the kidney and urinary tract (CAKUT) refer to all those abnormal changes in the embryonic development of the kidneys and urinary tract. The first symptoms of CAKUT are urinary tract infections, high blood pressure, or abdominal swelling due to an enlarged kidney or urinary bladder. Children with CAKUT or an immunodeficiency are prone to urinary tract infections. It is currently the cause of acute and chronic diseases with high morbidity. For this reason, it is considered of great importance to define if there is any CAKUT present that predisposes its appearance or recurrence. Objective: To identify congenital malformations of the kidney and urinary tract as a risk factor for developing urinary tract infections in patients under 2 years of age treated by the nephrology department at the Dr. Robert Reid Cabral Children's Hospital, January-June, 2022. Material and methods: An analytical, observational, prospective cross-sectional study was carried out in the Nephrology Department at the Dr. Robert Reid Cabral Children's Hospital, National District, Dominican Republic. The sample consisted of all patients under 2 years of age who arrived at the consultation or admission room with a diagnosis of urinary tract infection in the Nephrology department. The information was collected through a form composed of open and closed questions. Results: 71.8 percent of the patients had UTI and CAKUT. The types of CAKUT that were most frequently observed were hydronephrosis and posterior urethral valve with 23.2 percent for both cases in patients aged 1 to 2 years old. 71.4 percent of the patients were 1-2 years old. 80.4 percent of the patients were male. The patients who arrived at the Nephrology department presented more than one clinical manifestation, the most frequent being fever with 50.0 percent of the patients aged 1 to 2 years. According to the ultrasound findings, most of these patients presented hydronephrosis in the report, with 37.5 percent for patients between 1 and 2 years of age. From the voiding urethrocystography findings, it was observed that 60.7 percent of the patients did not had positive findings. 19.6 percent of the patients who did have findings aged 1 to 2 years presented vesicoureteral reflux. It was observed that in the report of urine cultures performed as the most frequent microorganisms Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae with 37.5 percent in patients,

the first with 32.1 percent for those aged 1 to 2 years. From the sample obtained from this investigation, it was observed that not all patients had a history of urinary tract infection, being represented by 51.8 percent of patients and 42.8 percent of patients aged between 1 and 2 years who did present UTI previously. It was observed that in the maternal history 53.6 percent were denied; but of the mothers who did present a pathology during pregnancy, the most frequent was UTI with 8.9 percent for patients between 1 and 2 years of age. Conclusion: CAKUT are a risk factor for developing urinary tract infections.

Keywords: congenital malformations of the kidney and urinary tract, urinary infections, nephrology.

I. INTRODUCCIÓN

Los defectos congénitos son anomalías que pueden ser estructurales o funcionales, que ocurren durante la gestación. Tienen origen genético, infeccioso, ambiental o nutricional, aunque en muchas ocasiones no es posible identificar su causa.¹

Cada año, alrededor de 8 millones de recién nacidos en el mundo nacen con un defecto congénito grave, y cerca de 3 millones morirán antes de cumplir 5 años. En América Latina, los defectos congénitos causan hasta el 21 por ciento de los fallecimientos de los menores de 5 años y uno de cada cinco bebés mueren por defectos congénitos durante los primeros 28 días de vida.¹

Dentro de los diferentes orígenes de las malformaciones, las anomalías del riñón y del tracto urinario son una de las más frecuentes en niños, teniendo una elevada tasa de detección en las ecografías prenatales.

Las malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario (CAKUT por sus siglas en inglés *Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract*) representa una gran variedad de deformidades en el desarrollo embrionario anómalo del sistema urinario. Las CAKUT graves son potencialmente mortales y solo un número limitado de estas pueden corregirse con éxito (quirúrgicamente), por ejemplo, la obstrucción de la unión ureteropélvica y, en menor medida, las válvulas uretrales posteriores. Las CAKUT graves, no corregibles quirúrgicamente, conducen en muchos casos a una enfermedad renal en etapa terminal (ESRD, por sus siglas en inglés). Por tanto, los aspectos más importantes del tratamiento clínico de las CAKUT, que a menudo se descubren en el útero, son la predicción de la progresión de la enfermedad y el tratamiento de sus complicaciones.²

Alrededor del 30 al 50 por ciento, las CAKUT son la principal causa de insuficiencia renal crónica en los niños. Las CAKUT pueden ser unilaterales o bilaterales y afectar el tracto urinario superior o inferior, o solo el riñón y combinaciones de los mismos. Por ejemplo, la obstrucción de la unión ureteropélvica suele ser unilateral y es una obstrucción en la unión de la pelvis renal y el uréter que bloquea el flujo normal de orina y, en casos graves, induce un riñón hidronefrótico.²

Las CAKUT muestran una amplia gama de resultados prenatales y posnatales, que va

desde la muerte en el útero hasta la función posnatal normal. La mayoría de los métodos de diagnóstico de CAKUT se basan en imágenes prenatales y postnatales, ya sean pruebas de ultrasonido o radiológicas. Sin embargo, las imágenes, aunque en algunos casos se combinan con la bioquímica de líquido amniótico / orina fetal, a menudo no ayudan a predecir la progresión o las complicaciones de CAKUT.²

El conocimiento y capacidad para diagnosticar malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario a una edad temprana es importante porque su intervención precoz tiene un efecto beneficioso sobre su desarrollo y, en algunos casos, reduce o elimina el riesgo de deterioro de la función renal que puede presentarse a una edad temprana. Muchos estudios han demostrado que la mayoría de los niños diagnosticados con una infección del tracto urinario tienen una anomalía subyacente del sistema urinario.³

I.1. Antecedentes

I.1.1. Internacionales

Wilson Rodrigo Morquecho-Madero, Joselin Jazmín Santos-Meza (2017), realizaron un estudio descriptivo transversal de enfoque cuantitativo, efectuado entre enero del 2014 a diciembre del 2015, en pacientes desde recién nacidos hasta los 17 años de edad atendidos en el servicio de urología del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde, con el objetivo de determinar la prevalencia de malformaciones congénitas del tracto urinario asociada a infecciones de vías urinarias en pacientes de edad pediátrica, con manifestaciones clínicas y urocultivo positivo a infecciones de tracto urinario. Se diagnosticaron 104 pacientes con infección del tracto urinario que presentaron malformación congénita de vías urinarias con una prevalencia etaria de 0-4 años (58 pacientes) y de mayor presentación en el sexo femenino (60,6 %). Se observó que dentro de la clasificación de las malformaciones congénitas la más frecuente fue las alteraciones del desarrollo del sistema colector (81,7 %) siendo el reflujo vesicoureteral la malformación congénita del tracto urinario con más incidencia presentándose en un 43,5 por ciento de los casos.⁴

Michelle López-Santisteban, Valeria Yanez-Salguero, Alejandro Ramírez-Izcoa,

Deysi Julissa Díaz-Valle, Katherine Rivas-Sevilla (2018). Realizaron un estudio descriptivo, retrospectivo, efectuado en el período 2011-2015, en pacientes que fueron atendidos en la consulta externa de Nefrología Pediátrica con el objetivo determinar la epidemiología y demografía de las atenciones en la consulta externa de nefrología pediátrica del Hospital Escuela Universitario, en Tegucigalpa, Honduras. Realizaron análisis univariado y bivariado de los datos con medidas de frecuencia y tendencia central utilizando el programa EPI-INFO 7.2 y Microsoft Office Excel 2013. Se observó que las afecciones más atendidas fueron las infecciones del tracto urinario (34,4 %) equivalente a 516 casos, seguido de las malformaciones nefrourológicas con 413 casos (26,5 %) y 298 enfermedades glomerulares (19,9 %). Se encontró que dentro de los pacientes diagnosticados con infección del tracto urinario el 49,8 por ciento eran menores de cinco años, y de esos, 67,1 por ciento pertenecientes al sexo femenino. También, de esos pacientes, se observó que el 8,3 por ciento estaban asociados a alguna malformación congénita de vías urinarias.⁵

Priscila Estefanía Orellana-Proaño, Juan Sebastián Ordoñez-Peña (2018), realizaron un estudio de tipo descriptivo retrospectivo basado en historias clínicas realizado en el Hospital José Carrasco Arteaga del IESS Cuenca, en el servicio de pediatría. Se revisó la base de datos proporcionada por el área estadística del HJCA para identificar la historia clínica de los pacientes diagnosticados de malformaciones urológicas en el período enero de 2014 - diciembre 2018. La información se recolecto mediante un formulario que incluyó variables como: edad, sexo, exámenes complementarios, hallazgos imagenológicos, diagnóstico inicial, diagnóstico final, tratamiento, complicación y seguimiento. Se obtuvo un total de 230 casos con las patologías en estudio, de los cuales se excluyeron 47 casos que no contaban con los datos necesarios, trabajando con un total de 183 casos. Los datos obtenidos fueron analizados en Microsoft Excel 2010. La frecuencia de malformaciones urológicas es 3.42 por ciento (n:230). Grupo de edad con predominio es lactantes con 56 por ciento, sobresale el sexo masculino 57 por ciento, al ingreso 26.78 por ciento presentaron clínica. Se realizaron ecografía 95 por ciento, gammagrafía 31 por ciento y uretrocistografía 55 por ciento. El diagnóstico prenatal se

produjo en 34.97 por ciento, el diagnóstico más frecuente es hidronefrosis transitoria 70 por ciento. Tratamiento clínico recibió el 73 por ciento, complicaciones presentaron 32 por ciento y seguimiento 77 por ciento de los pacientes.⁶

Saskia Isert, Dominik Müller, Julia Thumfart (2020), analizaron retrospectivamente como un estudio transversal las historias clínicas de niños y adolescentes con malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario (CAKUT) presentadas entre el 1 de enero de 2014 y el 1 de septiembre de 2015 en la consulta externa de nefrología pediátrica de la Charité - Universitätsmedizin de Berlín (Alemania). Se excluyeron los pacientes con doble riñón aislado. Se analizaron los siguientes ítems: sexo, edad, diagnósticos, primeros síntomas, hallazgos ecográficos, estadio de la ERC, hallazgos / diagnósticos secundarios y pruebas genéticas. En 271 pacientes, no se pudo encontrar información sobre al menos un elemento en el archivo del paciente. El objetivo de este estudio fue evaluar los factores asociados con el desarrollo de la enfermedad renal crónica (ERC) y las aberraciones genéticas subyacentes en niños y adolescentes con CAKUT.⁷

Entre los 405 pacientes, los hallazgos más comunes relacionados con CAKUT fueron hipoplasia / displasia renal (65 %), seguida de hidronefrosis (43 %). El 44 por ciento de los pacientes padecía ERC, el 6 por ciento se clasificó como enfermedad renal en etapa terminal. En el análisis univariado, el sexo masculino y el nacimiento prematuro se asociaron con estadios más altos de ERC (p = 0,004 resp. p <0,001). Los niños con una ecografía prenatal anormal tenían más a menudo una tasa de filtración glomerular de <30 ml / min / 1,73 m 2 (p = 0,004). Pacientes con infecciones del tracto urinario como primer síntoma mientras que tenían estadios de ERC significativamente más bajos (p = 0,006). En el análisis multivariado, el nacimiento prematuro (p = 0,033) y la infección del tracto urinario como primer síntoma (p = 0,043) se asociaron significativamente con ERC estadio \geq II. Entre el 16 por ciento de los niños que se han sometido a análisis genéticos, la aberración genética más frecuente fue una mutación en HNF1gen β .

María del Carmen Saura-Hernández, Beatriz Rodríguez-Sandeliz, Tania Mercy Gómez-Milián, Elsa Brito-Machado, Isandra Viera-Pérez, Sahily Pérez-Martínez (2020).

Realizaron un estudio descriptivo prospectivo transversal, realizado entre julio de 2014 y junio de 2015 en Santa Clara, en pacientes de la consulta externa con un ultrasonido prenatal normal, con el objetivo de identificar los antecedentes patológicos familiares y las enfermedades durante el embarazo asociados a la aparición de defectos congénitos renales. Se les efectuó examen físico detallado, encuesta a familiares sobre variables epidemiológicas, morbilidad de la madre durante el embarazo, antecedentes familiares de enfermedades renales y un ultrasonido renal para identificar las alteraciones sugerentes de algún tipo de anomalías del desarrollo renal.8

En 40 (5,95 %) pacientes se detectó alteración sonográfica. El 27,50 por ciento eran hijos de madres que presentaron alguna enfermedad durante el embarazo, seguido del bajo peso materno (7,5 %). El hecho de presentar antecedente patológico familiar de enfermedad renal aportó un riesgo de 1,88 y en las de tipo obstructivo el riesgo fue de 5,08 por ciento. Los niños con antecedentes familiares de malformación renal tienen mayor riesgo de presentar una anomalía del desarrollo renal.⁸

I.1.2. Nacionales

Edwin Beltré Núñez (2019), realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, para determinar las malformaciones urológicas asociadas a desarrollar enfermedad renal crónica en niños del departamento de urología, en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, agosto 2018-febrero 2019 con el objetivo de determinar las malformaciones urológicas asociadas a desarrollar enfermedad renal crónica en niños en el departamento de urología, en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral. La muestra estuvo constituida por todos los pacientes que acudieron a la consulta del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral diagnosticados con malformaciones urológicos y enfermedad renal crónica. Se incluyeron todos los pacientes pediátricos con diagnóstico de malformaciones urológicas menores de 12 años, no se discriminó por sexo y se excluyeron todo paciente pediátrico que no tenga malformación urológica y que su tutor legal no haya dado su consentimiento para participar en el estudio. Para la recolección de los datos se utilizó un formulario elaborado por el sustentante, el que contiene 7 preguntas, 4 cerradas y 3 abiertas, donde

se describen datos sociodemográficos: edad, sexo, nacionalidad; antecedentes patológicos de los niños con malformación urológica de la madre y familiar. El 37.3 por ciento de los pacientes tenían de 1-4 años, el 31.3 por ciento 9-12 años, el 23.9 por ciento de 5-8 años y el 7.5 por ciento menos de 1 año. El 83.6 por ciento de los pacientes correspondieron al sexo masculino y el 16.4 por ciento al femenino. El 28.3 por ciento de las madres presentaron hipertensión arterial como antecedentes, El 61.2 por ciento de los pacientes presentaron infección previa del tracto urinario como presentación clínica, el 25.4 por ciento síntomas urinarios bajos, el 14.9 por ciento fiebre y hematuria, el 13.4 por ciento dolor abdominal, el 11.9 por ciento infección del tracto urinario y estreñimiento, el 7.5 por ciento masa abdominal, el 6.0 por ciento irritabilidad y el 4.5 por ciento dolor abdominal asintomático. El 28.3 por ciento de los pacientes presentaron hipospadia como tipo de malformaciones urológicas, el 14.9 por ciento fimosis, el 10.4 por ciento criptorquidias, el 4.5 por ciento epispadia, el 7.5 por ciento megauréter y válvula de uretra posterior, el 11.9 por ciento ureterohidronefrosis, el 3.0 por ciento varicocele, extrofia vesical, fístula endovesical, genitales ambiguos y el 1.5 por ciento hidrocele y ausencia riñón izquierdo. El 55.2 por ciento de los pacientes presentaron alteraciones anatómicas y funcionales, el 23.9 por ciento uropatías obstructivas, el 19.4 por ciento mala higiene genital y el 8.9 por ciento estreñimiento. El 56.7 por ciento de los pacientes se les realizó en el diagnóstico de prueba de orina examen físico, el 37.3 por ciento pruebas de imágenes y el 23.9 por ciento urocultivo. El 86.6 por ciento de los pacientes tenían de 1-3 años de edad al momento del diagnóstico, el 10.4 por ciento 4-5 años y el 3.0 por ciento más o igual a 5 años. El 79.1 por ciento de los pacientes no presentaron enfermedad renal crónica y el 20.9 por ciento sí.9

I.2. Justificación

Las CAKUT hace referencia a todas aquellas alteraciones anormales del desarrollo embrionario de los riñones y de las vías urinarias.¹⁰

Alrededor del 40 por ciento, CAKUT es la causa más común de enfermedad renal en etapa terminal (ESRD) en niños y adolescentes. Hasta el momento, no se sabe a ciencia

cierta qué factores influyen en el pronóstico de niños y adolescentes con CAKUT.7

Los primeros síntomas de CAKUT son infecciones del tracto urinario, presión arterial alta o edema abdominal debido a un riñón o vejiga urinaria agrandados. Dado que los pacientes permanecen asintomáticos, aparecen cuando se utilizan métodos de imagen en busca de un diagnóstico diferencial.⁷

Los niños con una anomalía funcional o anatómica del tracto urinario o una inmunodeficiencia son propensos a las infecciones del tracto urinario. Los síntomas de la infección del tracto urinario generalmente permanecen inespecíficos durante la niñez, la fiebre inexplicable es más común en los primeros dos años de vida llegando incluso a ser el único síntoma de infección del tracto urinario en este grupo de edad.¹¹

La infección del tracto urinario es una de las patologías más recurrentes en la edad infantil y le corresponde un enorme conjunto de consultas a la emergencia pediátrica. En la actualidad es causa de enfermedades agudas y crónicas con alta morbilidad.⁴ Por tal motivo se considera de gran importancia definir si hay presente un sustrato anatómico o funcional que predispone su aparición o su recurrencia. Las infecciones que corresponden al tracto urinario alto, como la pielonefritis, son significativas por su alta capacidad de dejar secuelas renales perdurables.¹²

El pronóstico definitivo de la ITU va a depender de que exista o no variación de la función renal, y por consiguiente si se evidencia daño renal o existen anormalidades dentro del aparato urinario, la valoración inicial y su seguimiento son esenciales. Los estudios de pielonefritis aguda (PNA) han podido demostrar que los pacientes pueden experimentar un deterioro temporal de la capacidad de concentración de los riñones, una disminución inicial de la filtración glomerular y, en ocasiones, insuficiencia renal aguda. En el daño renal bilateral difuso se altera primero la capacidad de concentración, luego los mecanismos de acidificación, la absorción tubular de sodio y finalmente la filtración glomerular, pero ni la función inicial normal ni su estabilidad o mejoría descartan la aparición posterior de un daño renal progresivo.¹³

Por consiguiente, se necesita conocer la patogenia de la infección urinaria, así como de las anomalías congénitas del tracto urinario, los componentes que puedan precipitar

a desarrollar estas patologías o su empeoramiento, el diagnóstico y el manejo adecuado para estas enfermedades que ocurren en nuestra población infantil.⁴

El diagnóstico precoz de las malformaciones renales permite adoptar medidas preventivas cuyo principal objetivo es prevenir infecciones y reducir el daño renal crónico en este segmento tan vulnerable de la población. La necesidad de aportar nuevas evidencias de ambas entidades permitirá de esta forma desarrollar acciones para una prevención temprana de sus complicaciones en nuestra población pediátrica.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la epidemiología mundial, estas malformaciones muestran una incidencia variable, demostrando desde 15 casos por millón de habitantes, hasta un caso por cada 1,000 nacidos vivos y en una de cada 500 ecografías fetales donde la dilatación del tracto urinario es la anomalía más frecuente; por tanto, las CAKUT son una causa no menospreciable de morbimortalidad en neonatos. Además, alrededor del 30 por ciento de las veces, están relacionadas con otras enfermedades congénitas no renales.¹⁴

La investigación de las CAKUT en América Latina fue un importante aporte para comprender el proceso de la enfermedad a corto, mediano y largo plazo. Se ha encontrado que el riesgo de infección del tracto urinario sigue presente hasta en un 9 por ciento de los casos con hidronefrosis bilateral leve, además de la presencia de reflujo vesicoureteral, que no cambia cuando la hidronefrosis es levemente bilateral o unilateral.³

En República Dominicana, se evidencia que hay pocas investigaciones sobre la frecuencia, severidad y síntomas que se observan típicamente en pacientes con CAKUT, de esta misma importancia tampoco se muestran otros datos que serían de gran interés para comprender el proceso de las CAKUT y su estrecha relación con las infecciones de vías urinarias a corto, mediano y largo plazo en nuestro territorio nacional.¹⁵

Las CAKUT representan una amplia variedad de anomalías secundarias en el desarrollo embrionario anormal del sistema colector, el riñón o la migración del riñón. Representa el 20-30 por ciento de las anomalías detectadas en la ecografía prenatal y es la principal causa de enfermedad renal crónica en los niños. 10

Las condiciones que interrumpen el flujo de orina de un solo uso aumentan la susceptibilidad a las infecciones del tracto urinario. Esto ocurre con la obstrucción y el reflujo vesicoureteral. Es un factor de riesgo importante para las infecciones recurrentes del tracto urinario y la cicatrización renal. El reflujo vesicoureteral ocurre en el 25 al 30 por ciento de los niños que han tenido una infección del tracto urinario.¹¹

Es por esto que nos planteamos la siguiente interrogante ¿Cuáles son las malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias que actúan como factor de riesgo

de infecciones urinarias en pacientes menores de 2 años atendidos por el departamento de Nefrología del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022?

III. OBJETIVOS

III.1. General

1. Identificar las malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias como factor de riesgo para desarrollar infecciones urinarias en pacientes menores de 2 años atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enerojunio, 2022.

III.2. Específicos:

Identificar las malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias como factor de riesgo para desarrollar infecciones urinarias en pacientes menores de 2 años atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enerojulio, 2022, según:

- 1. Edad.
- 2. Sexo.
- 3. Manifestaciones clínicas.
- 4. Hallazgos ecográficos.
- 5. Hallazgos por uretrocistografía miccional.
- 6. Urocultivo.
- 7. Antecedentes de ITU.
- 8. Antecedentes patológicos maternos.

IV. MARCO TEÓRICO

IV.1. Malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias

IV.1.1. Historia

Riñones en herradura. Al inicio descritas a través de las autopsias de Da Carpi llevadas a cabo en 1522.¹⁶

Agenesia renal. Ha sido reconocida por primera ocasión en 1671 por Wolfstrigel, empero no ha sido hasta que Potter hizo una especificación intensiva de la constelación de deficiencias asociados que se ha podido valorar y reconocer de forma fácil el alcance completo del síndrome en 1952.¹⁷

Ureterocele. En el año 1834 Lechler inicialmente describió de forma incorrecta un ureterocele bajo la idea de que se trataba de una doble vejiga, Grosglik en el año 1901, diagnosticó un ureterocele por cistoscopia, siendo este el primer caso.¹⁸

Poliquistosis renal medular. Pierre Rayer fue quien en 1841 escribió, que cuando se supone la degeneración quística de los riñones en el tiempo de vida, corresponde a una enfermedad sin cura. Esta idea se mantuvo a lo largo del siglo XX. El conocimiento acumulado en torno a esta enfermedad ha ido en aumento tras la identificación durante la década de los 90 de los genes PKD1 y PKD2.¹⁹

Valvas de uretra posterior. Los sucesos pasados en el diagnóstico y clasificación de las valvas de uretra posterior (VUP) así como las diferentes teorías sobre su embriología no está libre de polémicas, pero a pesar de esto, la clasificación de Young presentada en 1919 y que divide las VUP en 3 tipos distintos es, aún hoy en día, la más utilizada.²⁰

En el año 1929 Ask-Upmark en una publicación alemana describió el primer tipo de hipoplasia renal siendo esta la hipoplasia segmentaria. Conocido más frecuentemente como riñón Ask-Upmark. En extrañas ocasiones la hipoplasia segmentaria logra ser diagnosticada, o probablemente, es infrecuentemente reconocible. En el año 1962 Ljungqvist y Lagergren informaron de 2 casos en un estudio de 1000 autopsias y 100 nefrectomías.²¹

Displasia renal multiquística. Fue descrita inicialmente en el año 1936 por Schwartz en una porción de nefrectomía de un infante de 7 meses.²²

Duplicidades ureterales. Nation (1944) descubrió una forma de duplicación del uréter en 0.9 por ciento de un conjunto de autopsias. El tratamiento a menudo es bilateral y ocurre más frecuentemente en mujeres que en hombres.²³

Riñón ectópico. El proceso que explica las partes mal formadas anatómicas tiene un origen genético común, razón por la cual la embriología molecular viene siendo estudiada ya hace tiempo. Grobstein en 1956 ha sido quien disecó el mesénquima renal de la yema ureteral y enseñó que en medio de éstos 2 tejidos hay relaciones.²⁴

Lauri Saxen en 1987, organizó e incluyó las diversas teorías y promulgó las primeras bases genéticas del desarrollo renal y la estrecha relación entre las proteínas que son secretadas. Por dicha razón es considerado el padre moderno del entendimiento del desarrollo renal.²⁴

Uréter ectópico. Campbell en 1970 localizó esta enfermedad en 10 chicos sometidos a autopsia de un total de 19.700. Todavía es una enfermedad que pasa prioritariamente en el género femenino (sólo 15 por ciento en hombres), según Schulman, (1972) y es dependiente del polo renal superior en aquellos casos en los que presentan doble sistema pieloureteral.²⁵

Lo cual sí cambió con la era es su forma de presentación, la manera tradicional como cuadro de incontinencia, que sobrepasaba el 50 por ciento de ellos según Schlecker (1986) y otros, hoy ya casi no se ve, debido a que se diagnostica generalmente previo a que ocurra el control de esfínteres lo cual hace más complejo esta forma de presentación.²⁵

Megauréter congénito. King en 1980, de acuerdo con su definición, clasificó el megauréter en 4 tipos: a) obstructivo no refluyente; b) no obstructivo refluyente; c) obstructivo y refluyente, y d) no obstructivo y no refluyente.²⁶

Estenosis pieloureteral. Stephens (1982) sugirió que el movimiento rotatorio anormal de la pelvis renal posibilita que el uréter quede atascado en los vasos sanguíneos del polo inferior del riñón, llevando a fin de cuentas a una obstrucción.²³

Reflujo vesicoureteral. Varios doctores han dedicado parte importante de su historia profesional al análisis del reflujo, a partir de Galeno que en la Edad Media ya reconocía

la competencia de la fusión ureterovesical en perros como componente preventivo del reflujo vesicoureteral; Pozzi que en 1983 demostraba la existencia de reflujo en animales y en el hombre, mas no adelantaba una interpretación; empero no ha sido hasta inicios del siglo XX en que Sampson y Young paralelamente describieron la introducción oblicua del uréter en la vejiga, inserción que actuaría como válvula que evitaría el reflujo de la orina.²⁷

Hutch en 1952 demostró la agrupación de reflujo y pielonefritis crónica, añadiendo Hodgson años más tarde que el factor infeccioso era de carácter importante en tal ecuación para generar daño renal, y en el año 1975 Smellie hizo público sus resultados sobre la disminución de la cicatriz renal en individuos portadores de reflujo, a los que había dado tratamiento con dosis mínimas de quimioprofilaxis, manteniendo la esterilidad de la orina.²⁷

En aquellos mismos años, Mackie y Stephens presentaron su teoría de ectopia ureteral ligada a displasia renal en determinados pacientes que presentaban reflujo vesicoureteral. Ransley y otros en el año 1981 contribuyeron con sus estudios la precaución de cicatriz y daño renal con el tratamiento adecuado de la pielonefritis aguda, y pocos años más tarde planteaban las características del reflujo vesicoureteral en el feto y sus consecuencias.²⁷

IV.1.2. Definiciones

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define las anomalías como defectos de nacimiento estructurales o funcionales que ocurren durante la vida intrauterina y se descubren durante el embarazo, al nacer o más adelante en la vida.²⁸

Las anomalías congénitas son más comunes en los riñones que en cualquier otro órgano. Algunos no causan dificultad, pero muchos otros (p. Ej., Hipoplasia, riñones poliquísticos) causan deterioro de la función renal.²⁹

Hipoplasia renal. El término se refiere a un riñón pequeño con un número reducido de nefronas. La masa renal total se puede dividir de manera desigual, siendo un riñón más pequeño y el otro correspondientemente más grande que un órgano normal. Algunos de

estos pequeños riñones son displásicos en el examen patológico desde el nacimiento.²⁹

Poliquistosis renal medular. Es un defecto congénito hereditario autosómico recesivo que se caracteriza por un agrandamiento de los conductos colectores. Suele ser bilateral, afecta a todas las papilas, pero también puede ser unilateral. A veces, solo se cambia una papila. También se observa una dilatación quística de los túbulos. Las infecciones y los cálculos suelen aparecer como resultado de la congestión urinaria en los túbulos.²⁹

Displasia renal multiquística. El riñón displásico multiquístico (MCDK) es un subgrupo de displasia renal en el que existe una desorganización estructural general del parénquima renal con muchos quistes no comunicantes en todo el tejido renal displásico. Suele presentarse de forma esporádica, aunque se han informado casos familiares.³⁰

Agenesia renal. Ausencia congénita del riñón (y del uréter) debido a un cambio significativo en el desarrollo metanéfrico embrionario temprano.¹⁰

Riñón ectópico. La ectopia renal es una anomalía congénita que corresponde a la ubicación de un riñón en una ubicación diferente a la habitual. Ocurre en aproximadamente 1 de cada 1000 recién nacidos vivos, siendo la localización intratorácica la forma de presentación más rara con un 5 por ciento de ellos; la posición lumbar o pélvica baja corresponde a las posiciones más habituales.³¹

Riñón en herradura. El riñón en herradura es el defecto de fusión renal más común, caracterizado por anomalías en la posición, rotación y vasculatura del riñón. Los riñones en herradura se identifican como masas renales funcionales que están presentes a ambos lados de la columna vertebral que se fusionan con uréteres que permanecen sin cruzar desde el hilio renal hasta la vejiga urinaria. El istmo que conecta las dos masas renales se puede colocar central o lateralmente, lo que da como resultado un riñón en herradura asimétrico que domina en un 70 por ciento a la izquierda y alrededor del 80 por ciento consiste en parénquima renal. El porcentaje de los casos y el resto consiste en una astilla. Más del 90 por ciento de los casos, ocurre la fusión del polo inferior, aunque puede ocurrir una minoría de la fusión del polo superior. 16

Duplicación del uréter. La duplicación completa o incompleta es una de las alteraciones congénitas más frecuentes del tracto urinario. Con una duplicación completa, la presencia

de dos yemas ureterales conduce a la formación de dos uréteres completamente separados y dos pelvis renales separados.²³

Estenosis pieloureteral. Una estenosis de la unión pieloureteral (EPU) es la obstrucción del flujo de orina desde la pelvis renal hacia el uréter proximal, lo que puede provocar una dilatación del sistema colector y, posteriormente, un daño renal progresivo. Es una de las causas más comunes de hidronefrosis en la edad pediátrica y la uropatía obstructiva más común.³²

Ureterocele. El ureterocele es un agrandamiento quístico del extremo intravesical del uréter que puede estar asociado con la duplicación del uréter y el reflujo vesicoureteral. El defecto congénito es la obstrucción del meato y el ureterocele es la respuesta hiperplásica a esta obstrucción. La pared externa consta del epitelio de la vejiga y la pared interna del epitelio ureteral con tejido conectivo y fibras musculares en el medio.³³

Megauréter congénito. Es el ensanchamiento del uréter proximal y medio con su estrechamiento en su boca hacia la vejiga.³⁴

Puede tener una causa obstructiva como consecuencia de una estenosis vesicoureteral o una causa funcional en la que el uréter distal es aperistáltico, también conocida como "acalasia del uréter". Este último suele ser unilateral. Se debe sospechar una disfunción de la vejiga si ocurre en ambos lados.³⁴

Uréter ectópico. Un uréter que se vacía en otro lugar que el trígono de la vejiga se conoce como ectópico (UE). Más del 90 por ciento de los casos se relacionan con duplicación renoureteral, dependiendo del hemirriñón superior.³⁵

Reflujo vesicoureteral. El reflujo vesicoureteral (RVU) es la fuga retrógrada de orina desde la vejiga hacia el tracto urinario superior. Hay dos tipos de RVU: primario y secundario, según la patogenia subyacente. El RVU primario es el más común, es causado por cierre incompetente o insuficiente de la unión ureterovesical, esta falla se debe a un uréter intravesical congénito corto. RVU secundario: se debe a una presión miccional anormalmente alta de la vejiga, que provoca que la unión ureterovesical no se cierre durante la contracción de la vejiga. La gravedad del RVU depende del grado y la cronicidad de la obstrucción.⁶

Valva de uretra posterior. Es una malformación congénita que ocurre solo en hombres a nivel de la uretra con la formación de excrecencias del epitelio uretral que determinan la obstrucción del pasaje urinario. Este bloqueo conduce a una dilatación patológica pronunciada del tracto urinario, que finalmente cambia la estructura del parénquima renal.¹⁵

IV.1.3. Etiología

La embriogénesis normal del sistema urinario humano ocurre a través de tres sistemas renales ligeramente superpuestos que se forman en una secuencia craneocaudal durante la vida intrauterina: pronefros, mesonefros y metanefros. El primero de los tres es rudimentario y no funcional, el segundo puede funcionar brevemente durante el período fetal temprano y el tercero, forma el riñón permanente. El mesénquima metanéfrico y el epitelio del uréter interactúan a través de factores de señalización y transcripción, se acercan y tan pronto como entran en contacto, la yema del uréter se ramifica dentro del mesénquima metanéfrico e induce la organogénesis, la formación de nefronas y el sistema colector. El riñón, que inicialmente se ubica en la pelvis, se eleva en la octava semana de gestación en dirección a la columna lumbar y comienza su función entre la sexta y décima semana de gestación. Todos estos procesos están regulados por diferentes factores. La vejiga proviene de una estructura diferente pero relacionada: el seno urogenital. 10

La patogenia de CAKUT se basa en el cambio en la nefrogénesis normal, secundaria a causas ambientales o genéticas. Hasta la fecha, se han identificado varios factores de riesgo ambientales, incluida la diabetes materna y la exposición intrauterina a los inhibidores de la ECA. Por otro lado, la observación de malformaciones renales y del tracto urinario en diferentes miembros de una misma familia o como característica de síndromes genéticos complejos ha puesto de relieve la contribución de la genética a CAKUT y los esfuerzos de investigación avanzados para comprenderla. El mayor riesgo de una recaída CAKUT en familiares se ha confirmado en varios estudios y se estima en 4-20 por ciento. El inicio de la enfermedad a lo largo de varias generaciones ha sugerido

una herencia multifactorial o dominante con penetrancia reducida en la mayoría de las familias, pero también se han descrito familias con herencia recesiva. Además, la observación de que CAKUT ocurre con relativa frecuencia y en su mayoría esporádicamente sugiere que, en la mayoría de los casos, mutaciones de novo en genes que potencialmente contribuyen a CAKUT podrían explicar el fenotipo.³⁷

Originalmente se pensó que la etiología de la hipoplasia segmentaria era congénita, probablemente debido al reflujo congénito que daña una rama de la yema ureteral que afecta el desarrollo del colgajo. La mayoría de las presentaciones reportadas ocurren en niños y se han descrito presentaciones neonatales que en algunos casos confirman el inicio en el útero.²¹

La enfermedad renal poliquística autosómica dominante (PQRAD) es la enfermedad renal hereditaria más común que resulta de mutaciones en los genes PKD1 (mayor) o PKD2 (menor).³⁰

Existen varias teorías sobre el desarrollo de un MCDK. La teoría de la yema ureteral sugiere que la MCDK se debe a una conexión anormal de la yema ureteral con el mesénquima mesenquimatoso. Esta teoría también se ha propuesto para la patogenia de otras enfermedades renales, como el reflujo vesicoureteral (RVU) y la agenesia renal. En apoyo de esta hipótesis, las mutaciones en genes que se sabe que desempeñan un papel en el desarrollo de la yema ureteral, incluidos EYA1, SIX1 y PAX2, se han relacionado con MCDK, así como con otras formas de displasia renal.³⁰

La agenesia renal ocurre cuando falla el desarrollo del metanefros y generalmente se asocia con agenesia del uréter ipsilateral.³⁰

El riñón ectópico ocurre cuando el metanefros no se eleva, puede estar en el lado correspondiente, pero más profundo (ectopia simple) o en el lado opuesto (ectopia cruzada) con o sin fusión. Si no rotan durante el ascenso, se producirá una mala rotación del riñón.³⁸

La fusión de las masas metanéfricas conduce a varias anomalías (en particular, el riñón en herradura). Los riñones se fusionan en los polos inferiores con un istmo fibroso o parenquimatoso renal. Se cree que el riñón en herradura con embriogénesis

parenquimatosa ístmica es una migración anormal de células nefrogénicas. La mayoría de los riñones en herradura se encuentran en las capas vertebrales inferiores de la pelvis. A medida que el riñón asciende, el istmo de conexión de los riñones fusionados se pellizca detrás de la arteria mesentérica inferior.^{30, 39}

Las duplicaciones del tracto urinario superior son el resultado de la división de la yema ureteral primitiva. Una yema ureteral surge de cada conducto de Wolf, que se conecta con el blastema metanéfrico al riñón y el seno urogenital a la vejiga. Re yema ureteral del conducto mesonéfrico puede ramificarse, dando como resultado un uréter bífido según el momento en que la erupción se subdivide en diferentes niveles. Un brote ureteral accesorio puede desarrollarse a partir del conducto mesonéfrico, por lo que la formación de un uréter duplicado suele encontrar la misma masa metanéfrica. En casos muy raros, cada brote tiene una masa metanéfrica separada, lo que resulta en riñones redundantes.

La estenosis pieloureteral pediátrica (EPU) es generalmente congénita y algunos casos adquiridos pueden ocurrir como resultado de cálculos, tumores o cirugía. A su vez, las causas congénitas se pueden dividir en: intrínsecas, las más frecuentes, producidas por un segmento ureteral adinámico e hipoplásico; y extrínseco debido a factores mecánicos que comprimen el uréter proximal, como vasos polares, angulaciones de la unión o pólipos.³⁸

El ureterocele se ha atribuido a un drenaje tardío o incompleto de la yema ureteral, lo que lleva a una obstrucción prenatal temprana y a la expansión de la yema ureteral antes de su incorporación al seno genitourinario. Se forma una dilatación quística entre las capas musculares superficiales y profundas del trígono de la vejiga. Los ureteroceles grandes pueden desplazar las otras aberturas, interrumpir el soporte muscular de la vejiga o incluso bloquear la salida de la vejiga.²³

En el megauréter congénito, la embriogénesis de la lesión es incierta. Está claro que en casi ningún caso existe una estenosis en la unión ureterovesical.²³

Desde el punto de vista embriológico, se ha sugerido que la actividad insuficiente de la yema ureteral provoca la formación de orificios ureterales anormales, ya sea como un uréter ectópico o como un uréter desplazado lateralmente con incorporación inadecuada a la pared de la vejiga.⁴⁰

En el caso del reflujo vesicoureteral, se ha postulado que la debilidad ureteral trigonal está relacionado con el desarrollo de la yema ureteral en el conducto mesonéfrico. Se sabe que el uréter recibe su musculatura de su extremo craneal en dirección caudal, de modo que, si un segmento tiene deficiencia muscular, es deficiente en su parte más caudal. También se ha postulado que, si el uréter está demasiado cerca del seno urogenital en el conducto mesonéfrico, se une a él temprano en la vida embrionaria antes de que adquiera suficiente tejido mesenquimatoso a su alrededor para luego diferenciarse en los músculos trigonales. Adecuado, además del uréter inferior.⁴¹

La válvula uretral posterior es una malformación congénita, cuyo origen embriológico exacto sigue siendo controvertido. No hay consenso sobre el origen de las válvulas uretrales posteriores. Las primeras teorías atribuían las válvulas uretrales posteriores a la adhesión persistente del verumontanum al techo de la uretra o una membrana urogenital persistente.⁴²

IV.1.4. Clasificación

Las malformaciones renales y del tracto urinario se pueden dividir en tres grandes grupos. 10, 23, 30, 35, 38

- 1. Anomalías del parénquima renal:
 - a) Hipoplasia
 - b) Displasia (incluyendo la displasia renal multiquística -DRMQ-)
 - c) Agenesia renal
 - d) Poliquistosis renal
- 2. Anomalías relacionadas con migración de los riñones:
 - a) Ectopia renal
 - b) Riñón en herradura
- 3. Anomalías en el desarrollo del sistema colector:
 - a) Estenosis pieloureteral

- b) Duplicidades ureterales
- c) Megauréter
- d) Uréter ectópico
- e) Ureterocele
- f) Valvas de uretra posterior
- g) Reflujo vesicoureteral (RVU)

IV.1.5. Fisiopatología

Hipoplasia renal. Tienen menos cáliz y nefronas de lo normal, pero no son displásicos ni embrionarios. Estos riñones tienen una morfología normal, aunque un riñón hipoplásico, a pesar de su pequeño tamaño, puede tener una densidad de nefrona normal. La hipoplasia puede ser bilateral o unilateral. En los casos unilaterales, el otro riñón suele mostrar un crecimiento más compensatorio, característico de los pacientes con atrofia renal por enfermedad adquirida. Este bajo número de nefronas o el pequeño tamaño del riñón afectado hace que en la mayoría de los casos la orina producida normalmente se acumule o se estanque en los uréteres, provocando su excitación y consecuentemente una obstrucción que conduce a una infección del tracto urinario. La enfermedad puede progresar a un aumento de la filtración glomerular asociado con la hipertensión debido a la presión de la orina en el sistema colector con obstrucción, proteinuria y, con el tiempo, insuficiencia renal crónica.⁴³

En la poliquistosis renal, el desarrollo de quistes renales implica la expansión de los túbulos renales con la formación de sacos llenos de líquido que resultan de la filtración glomerular. Su expansión finalmente llega a la separación de los quistes del túbulo inicial. El crecimiento de nuevos quistes independientes se debe a la secreción de líquido transepitelial y la proliferación de células epiteliales quísticas. Esta expansión quística provoca cambios parenquimatosos, como infiltración de macrófagos, fibrosis y neovascularización, que conducen a insuficiencia renal.¹⁹

Displasia renal. Aproximadamente el 90 por ciento de los casos tienen una anomalía ureteral o están asociados con una obstrucción distal que conduce a una estenosis o

dilatación ureteral y una megavejiga o hipertrofia de la vejiga. Los riñones displásicos varían ampliamente en apariencia macroscópica, desde el riñón multiquístico grande hasta el riñón aplásico pequeño. El riñón multiquístico típico consiste enteramente en quistes de varios tamaños y es la causa más común de un tumor renal unilateral en un niño. Los quistes contienen líquido seroso. Por regla general, no hay diferenciación corticomedular y, a menudo, tampoco un sistema de recolección. La displasia aplásica típica es pequeña y no contiene quistes o solo quistes microscópicos. Aquí tampoco hay diferenciación corticomedular y un sistema de recolección. Las displasias multiquísticas y aplásicas representan extremos de un continuo morfológico, que difieren solo en la extensión de la formación del quiste.⁴⁴

El riñón puede consistir enteramente en quistes grandes con poco o ningún tejido metanéfrico. Los quistes varían en tamaño y generalmente están revestidos con células aplanadas. Suelen estar presentes conductos inmaduros o displásicos. Están revestidos con epitelio columnar y rodeados por cadenas de células fusiformes que expresan receptores de estrógeno y / o receptores de progesterona. También puede haber cartílago que parece inmaduro, pero es mucho menos común que los conductos displásicos. Puede haber túbulos inmaduros y glomérulos de forma anormal, o puede haber túbulos de apariencia relativamente normal y glomérulos bien formados que no están lo suficientemente organizados para hacer una contribución significativa a la función renal.⁴⁴

Debido a la naturaleza de la diferenciación celular que presenta esta patología, la producción de orina es inadecuada o nula, por lo que el riñón displásico suele ser disfuncional mientras que el riñón normal se ve obligado a producir orina y suele verse afectado por un agrandamiento del riñón. forma compensatoria o puede ser normal en displasia unilateral. En la displasia bilateral, ambos riñones se ven afectados y, por lo tanto, hay una disminución significativa en la producción de orina, lo que conduce a oligohidramnios y, por lo tanto, al síndrome de Potter.⁴⁴

Agenesia renal. La falta de una ingle nefrogénica en el lado dorsolateral de la cavidad del celoma o la falta de desarrollo de una yema ureteral del conducto de Wolff conduce a la agenesia renal. Por lo tanto, para la agenesia renal bilateral, debe haber una alteración

en el desarrollo molecular normal o una mutación que cause una malformación renal o ureteral a ambos lados de la línea media.¹⁷

En el conducto de Wolff, el gen Lim1 es esencial para mantener el conducto de Wolff. La pérdida de Lim1 por desactivación conduce a la pérdida del conducto de Wolff. Dado que la tercera etapa del desarrollo del conducto de Müller depende del conducto de Wolff, también se observa una formación incompleta de los conductos de Müller. En las mujeres, esto conduce al desarrollo de un verdadero útero de unicornio con una ausencia completa del cuerno y trompa ipsilaterales, y un útero bicorne con desarrollo rudimentario del cuerno en el lado afectado. En los hombres, el cuerpo y la cola del epidídimo, los conductos deferentes, las vesículas seminales y los conductos deferentes se ven afectados porque dependen del desarrollo del conducto de Wolff. 17

El desarrollo anormal de la vejiga que a veces se observa con esta anomalía se debe a la falta de estimulación de la producción de orina fetal. La ausencia de la yema ureteral puede detener el desarrollo de la vejiga.¹⁷

Las anomalías faciales típicas y las características de las extremidades pueden deberse a deformidades más que a malformaciones de las estructuras debido a la falta de protección del líquido amniótico.¹⁷

El feto anéfrico no produce prolina, que es un requisito previo para la formación de colágeno en el árbol bronquiolar. El riñón es la principal fuente de prolina. Por tanto, la hipoplasia pulmonar puede deberse a la falta de parénquima renal y no a una disminución de la cantidad de líquido amniótico.¹⁷

Riñón ectópico. El riñón ectópico suele ser más pequeño y en ocasiones no tiene la apariencia habitual en forma de riñón debido a la presencia de lobulaciones fetales, que se presentan como una protuberancia distinta de la superficie renal sin cambios en la anatomía renal corticomedular. La pelvis renal suele estar anterior al parénquima (y no medial) porque el riñón no está completamente rotado. Como resultado, el 56 por ciento de los riñones ectópicos tienen un sistema de recolección hidronefrótico. La mitad de estos casos se debe a una obstrucción de la unión pieloureteral o ureterovesical (70 y 30%, respectivamente). 25 por ciento, con grado de reflujo III o superior; y el 25 por ciento

sólo en la malrotación.17

Riñón en herradura. La estenosis de la unión pieloureteral (EPU) es la principal patología asociada y se debe a la alta inserción del uréter en la pelvis renal, la relación anatómica del uréter con el istmo y el riego sanguíneo renal variable que provoca la compresión extrínseca del uréter.⁴⁵

Duplicidades ureterales. Cuando el sistema superior drena hacia la vejiga, el uréter toma una posición más caudal y medial y el inferior una posición más craneal y lateral (ley de Weigert-Meyer).⁴⁶

El uréter del sistema superior tiende a bloquearse por debilidad de la pared muscular del mismo y el inferior al reflujo en general, aunque puede ocurrir lo contrario. Debido a esto, pueden ocurrir complicaciones como la dilatación del tracto urinario.⁴⁶

La orina estancada predispone a la infección. Los organismos secretores de urea, que aumentan la producción de amoníaco y hacen que la orina se vuelva alcalina, a menudo causan infecciones. Los cálculos urinarios, si están presentes, actúan como cuerpos extraños y contribuyen a la infección. Las sales de calcio se precipitan más fácilmente en la orina alcalina en reposo; Por tanto, la obstrucción urinaria también predispone a la formación de cálculos.⁴⁷

Estenosis pieloureteral. La fisiopatología observa dos mecanismos de obstrucción, el del flujo y el de la presión; Con la obstrucción intrínseca, el problema se presenta en válvulas y segmentos adinámicos, la restricción del flujo de salida está relacionada con el aumento de la presión intrapilar en la unión pieloureteral, lo que establece una relación lineal entre volumen y presión. En las obstrucciones extrínsecas el problema son los vasos polares y ligamentos, a mayor presión aumenta el drenaje y aumenta el volumen, seguido de una disminución brusca de la angulación del drenaje en la unión pieloureteral, siendo la obstrucción más severa.⁴⁸

Ureterocele. Dilatación globosa del uréter submucoso, emergente en la vejiga, consecuencia de la persistencia de la membrana de Chwalle. La presión ejercida por la peristalsis ureteral prolapsa la mucosa ureteral en la vejiga; está cubierto por fuera por la mucosa de la vejiga y revestido por dentro por la mucosa ureteral.⁴⁹

Sin embargo, la obstrucción tiene alguna implicación en la fisiopatología del ureterocele, como lo demuestra la frecuente aparición de descompresiones cuando se perfora el ureterocele. No está claro si esto está determinado por el grado de muscularización del ureterocele. Estudios recientes apoyan la idea de que la degeneración de la membrana de Chwalle es importante para crear una conexión permeable entre la boca ureteral y la vejiga. Estos estudios sugieren que la membrana de Chwalle, que se cree que se forma a partir del seno genitourinario, puede de hecho derivar de las células luminales del uréter que experimentan apoptosis en una etapa relativamente tardía, antes de que la función renal comience a crear una conexión continua entre el uréter distal y la vejiga puede ser importante.⁴⁹

La fisiopatología del megauréter no está del todo clara, pero se asocia a una anomalía o retraso en el desarrollo del músculo de la sección distal del uréter en la semana 20 de gestación, creando una sección aperistáltica que provoca una obstrucción funcional. Además, está conectado a un túnel submucoso corto que facilita la aparición del reflujo vesicoureteral (RVU) de la orina hacia el uréter, tanto de forma pasiva como activa.⁵⁰

Se han realizado varios estudios para describir los hallazgos histológicos de los megauréteres, aunque a menudo son diferentes, el tejido conectivo generalmente se documenta abundantemente en el uréter anormal. La proporción de colágeno a músculo liso en uréteres normales es de 0,52, pero se ha documentado que es de 0,78 y 1,99, respectivamente, en megauréteres obstructivos y de reflujo, respectivamente.⁵⁰

Uréter ectópico. Puede estar asociado con un quiste de Gartner, el remanente del conducto de Wolff del que surge el uréter, y puede involucrar un agrandamiento del conducto cístico. El conducto generalmente corre paralelo a la vagina (estructura de Müller) y con la ruptura de la estructura quística del conducto, se establece una conexión con la vagina. Esta es la base de la incontinencia, la representación más común de un uréter ectópico en las mujeres. En los hombres, el uréter ectópico siempre ingresa al sistema urogenital por encima del esfínter externo o piso pélvico y generalmente dentro de las estructuras de Wolff, incluido el conducto eyaculatorio. Puede asociarse con dilatación quística, presumiblemente debido a la producción continua de orina.⁴⁹

Reflujo vesicoureteral. Se cree que el reflujo vesicoureteral (RVU) se debe a la falta o inmadurez de los músculos longitudinales del uréter submucoso.⁵¹

Durante el llenado gradual de la vejiga, la presión intravesical aumenta solo ligeramente, mientras que la presión en el uréter intravesical aumenta progresivamente (aparentemente debido a un aumento del estiramiento trigonal). Unos segundos antes del aumento esperado de la presión intravesical por la micción, la presión de oclusión en el uréter intravesical aumentó bruscamente y se mantuvo durante 20 segundos después de que cesó la contracción del detrusor. Este experimento demostró que la competencia ureterovesical es independiente de la acción del detrusor y está determinada por el tono del trígono, que se contrae vigorosamente justo antes de orinar, lo que ayuda a abrir y formar un embudo en el cuello de la vejiga. Al mismo tiempo, se aplica un fuerte tirón al uréter intravesical para que se ocluya durante el tiempo en que aumenta la presión intravesical. No hay flujo de orina en el uréter durante la fase de micción.⁴¹

Con respecto a la válvula uretral posterior, la obstrucción del flujo de orina conduce a la hipertrofia y al depósito de colágeno en el detrusor provocando un cambio en la distensibilidad o acomodación de la vejiga, aumentando así la presión intravesical transmitida a todo el tracto urinario superior (TUS) que puede causar ureterohidronefrosis, RVU y daño renal (disfunción glomerular y tubular). Sin embargo, si la obstrucción se elimina temprano, estos cambios pueden revertirse a menos que exista una displasia renal concomitante.³⁸

IV.1.6. Epidemiología

Las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario son los defectos congénitos más comunes y afectan de 3 a 7 de cada 1.000 nacidos vivos. Constituyen entre el 40 y el 50 por ciento de las enfermedades renales en niños y el 7 por ciento de las enfermedades renales en adultos que progresan a enfermedad renal en etapa terminal en todo el mundo.⁵²

Entre el 10 y el 50 por ciento de los pacientes con CAKUT tienen antecedentes familiares, y en los niños sin antecedentes y con CAKUT aislado, las pruebas genéticas

realizadas revelan mutaciones genéticas en el 10-17 por ciento de los casos.⁵²

La incidencia de las malformaciones del riñón y del tracto urinario mencionadas anteriormente se analiza a continuación.

Hipoplasia renal, se dice que su incidencia es desconocida.⁵³ Mientras que en la poliquistosis renal medular es de 1:20.000 a 1:50.000 nacidos vivos.⁵⁴

En el caso de la displasia renal multiquística su prevalencia es de 1 de cada 3.640 nacimientos.³⁰ Por otro lado, la agenesia renal ocurre en 1 de cada 750 recién nacidos.⁵⁵ Riñón ectópico. Ocurre en aproximadamente 1 de cada 1,000 recién nacidos vivos.³¹ Riñón en herradura. Ocurre en aproximadamente 1 de cada 500 nacidos vivos en la población normal con un sobrepeso masculino de 2:1.¹⁶

Duplicidades ureterales. La incidencia es de 1 de cada 125 nacidos vivos. Es más común en mujeres (proporción 2:1).⁵⁶

Estenosis pieloureteral. 1 de cada 500 fetos poseen una EPU funcionalmente significativa que es 2 veces más común en el lado izquierdo, ligeramente predominante en los hombres y es bilateral en un 10-40 por ciento.³⁸

Ureterocele. Ocurren en aproximadamente 1 de cada 500 a 1 de cada 4.000 nacidos vivos, y los blancos son los más propensos a verse afectados.³³

Megauréter congénito. Se estima que se producen 0,36 por 1000 nacidos vivos, cuatro veces más a menudo en los niños que en las niñas y, en general, entre 1,6 y 4,5 veces más en la izquierda.⁵⁰

Uréter ectópico. Es más común en mujeres, el 70 por ciento vincula la duplicación ureteral completa con una alta incidencia de tejido renal displásico en el hemirriñón superior, que corresponde al uréter ectópico.³⁸

Reflujo vesicoureteral. La incidencia general de RVU es desconocida. Sin embargo, el RVU se ha localizado en un 8-50 por ciento de los niños y en un 36-49 por ciento de los lactantes y recién nacidos que se expusieron a una uretrocistografía miccional seriada (CUMS) después de presentar una ITU.³⁰

Valva de uretra posterior. Su incidencia es de aproximadamente 2.10 por cada 10.000 recién nacidos vivos con un índice de diagnóstico prenatal variable desde el 40 por ciento

al 70 por ciento según las series.²⁰

IV.1.7. Diagnóstico

Hipoplasia renal. Todas las formas de hipoplasia pueden evaluarse midiendo los riñones con ultrasonido. Todas las formas se reducen. También se puede observar dilatación del cáliz. La urografía excretora muestra los sistemas de recolección cuando la función renal no está lo suficientemente afectada como para prevenirla. La función renal se evalúa bioquímicamente y, en caso de hipoplasia unilateral, mediante estudios de radionúclidos.⁴³

Poliquistosis renal. La utilización de la ecografía ha permitido realizar el diagnóstico y el seguimiento, así como el cribado en familiares de pacientes con la patología.⁵⁷ El signo ecográfico básico es la presencia de varios quistes de diferentes tamaños, localizados tanto en la corteza como en la médula renal. La aparición paulatina de nuevos quistes provoca un aumento del tamaño de los riñones (nefromegalia) y la desaparición progresiva del parénquima normal.⁵⁸

Displasia renal. Se utiliza la ultrasonografía (US) y gammagrafía renal. La ecografía muestra múltiples quistes de varios tamaños que no se comunican entre sí con el parénquima intermedio que tiende a ser tejido fibroso ecogénico. La ecografía puede no ser concluyente si los quistes simulan hidronefrosis, por lo que la gammagrafía confirma la falta de función.⁵⁹

Agenesia renal. Si se necesita un diagnóstico definitivo, la gammagrafía, la ecografía y la tomografía computarizada (TC) deben establecer el diagnóstico.²⁹ Si hay presencia de antecedentes familiares de agenesia es de mucha importancia realizar una resonancia magnética fetal.⁶⁰

Riñón ectópico. En general, la ecografía es suficiente para hacer el diagnóstico de ectopia renal, pero siempre debe complementarse con diversas pruebas de imagen como pielograma intravenoso, TC para descartar patologías asociadas como uropatía obstructiva y RVU.⁶⁰

Riñón en herradura. Dentro de los hallazgos ecográficos prenatales del riñón en

herradura se encuentran: un polo inferior fusionado, con una definición inadecuada y un tamaño renal por debajo de lo normal; todos estos son difíciles de diagnosticar debido a que muestran una ecogenicidad muy similar a la del intestino.⁶¹

Dado que la mayoría de los riñones en herradura son asintomáticos, el diagnóstico posnatal suele realizarse de forma aleatoria mediante pruebas no invasivas como la ecografía o la uretrografía intravenosa.⁶¹

Duplicidades ureterales. La ecografía muestra una banda hipoecoica que separa la grasa sinusal por completo en dos partes.⁶²

Estenosis pieloureteral. Debe valorarse con ecografía y renograma diurético utilizando tecnecio-99m (99mTc) mercaptoacetiltriglicina (MAG-3) como radiotrazador de elección. Una ingesta con una diferencia de más del 20 por ciento entre los dos riñones indica daño renal, y en la segunda fase, cuando el tiempo de eliminación de la mitad del marcador después de la administración del diurético es de más de 20 minutos, esto se denomina "obstrucción "sistema visto. (aunque con sistemas colectores y ureterales muy dilatados puede producirse una ralentización sin obstrucción real). En determinados casos de duda, la uro-resonancia (UroMRM), la prueba de Whitaker (presión / flujo) o la TC pueden resultar útiles.⁴⁵

Ureterocele. La ecografía es fundamental para el diagnóstico, al igual que la UCMS en los casos de sistema dual para descartar el reflujo del polo inferior. Un renograma (MAG-3) nos ayuda a valorar el grado de obstrucción del sistema y a determinar la función del parénquima asociado.⁴⁵

Megauréter congénito. Un uréter de más de 7 mm se ve en la ecografía y debe ser examinado y seguido de exámenes de ecografía que muestren una mejoría o un empeoramiento de la dilatación. La uretrocistografía miccional en serie se utiliza para identificar el componente de reflujo. El MAG-3 permite el análisis de la función renal relativa, el tiempo medio de eliminación, la forma de onda y el porcentaje excretado por cada riñón con y sin diurético.⁴⁵

Uréter ectópico. El diagnóstico final se realiza mediante resonancia magnética (IRM). Debe realizarse UCMS para descartar RVU en el uréter ectópico, pero especialmente en

el hemirrenal inferior. En muchos casos se requiere una cistoscopia diagnóstica. 45

Reflujo vesicoureteral. El diagnóstico básico incluye: anamnesis, exploración física, análisis de orina (sedimento, iones, cultivo), análisis de sangre (creatinina para lesiones bilaterales) y ecografía. El examen recomendado para el diagnóstico de RVU es la uretrocistografía miccional en serie (UCMS), que permite una clasificación en cinco grados. La urosonografía en serie es una alternativa a la UCMS debido a su alta sensibilidad y ausencia de radiación. La gammagrafía renal (DMSA) es la técnica que mejor define las lesiones parenquimatosas y permite evaluar la función renal diferencial.⁴⁵

Valva de uretra posterior. Los protocolos de imagen son la uretrocistografía miccional (CUGM) y la ecografía. Los hallazgos radiológicos en la CUMS muestran la dilatación de la parte posterior de la uretra y un cambio brusco del calibre ureteral distal al tejido valvular. La ecografía muestra más de 6 mm de dilatación de la uretra posterior (signo del ojo de la cerradura de la vejiga). Puede asociarse con RVU, trabeculación, hipertrofia muscular con disminución de la capacidad de la vejiga, divertículo de la pared de la vejiga, patrón de micción anormal y volumen de orina residual significativo por volumen. ⁵⁹

IV.1.7.1. Clínico

Hipoplasia renal. Por lo general, es asintomático porque se puede ver un riñón pequeño en la ecografía de rutina durante el embarazo, después de una infección del tracto urinario en los niños o durante la enfermedad renal en los adultos. La gravedad de la enfermedad depende del grado de reducción del número de nefronas y de la afectación de uno o ambos riñones. Puede conducir a una hiperfiltración glomerular asociada a hipertensión arterial, proteinuria y, a largo plazo, insuficiencia renal crónica. Si no se diagnostica temprano, puede aparecer con la imagen de una de las complicaciones de la insuficiencia renal, como anemia o retraso del crecimiento.⁵³

Poliquistosis renal. Se caracteriza por la formación y crecimiento progresivo de quistes bilaterales y múltiples que conducen a insuficiencia renal entre los 50 y los 75 años. Los síntomas típicos son malestar o dolor abdominal, malestar lumbar, hematuria severa e infecciones del tracto urinario.¹⁹

Displasia renal. Puede manifestarse clínicamente como una masa en el abdomen del recién nacido.⁶³

Agenesia renal. No suele causar síntomas; por lo general se encuentra por accidente en un estudio de imágenes en el área abdominal o renal.²⁹

Riñón ectópico. Es propenso a la obstrucción e infecciones ureterales, que pueden causar dolor o fiebre. A veces puede ser palpable, lo que lleva a un diagnóstico erróneo sospechado, como cáncer de colon o absceso del apéndice.²⁹

Riñón en herradura. La mayoría son asintomáticos, aunque la hidronefrosis ocurre el 80 por ciento de las veces, causada por RVU u obstrucción del sistema colector por compresión ureteral por vasos anormales, cálculos renales (20 por ciento) o UPE por inserción excesiva del uréter en la pelvis renal.³⁸

Duplicidades ureterales. Aunque muchos pacientes son asintomáticos con duplicación del uréter, las infecciones persistentes o recurrentes son comunes. En las mujeres, el uréter puede ser ectópico al polo superior y abrirse distal al esfínter externo o incluso fuera del tracto urinario. Estos pacientes tienen síntomas clásicos: incontinencia, caracterizada por goteo constante y micción normal al mismo tiempo.²³

Estenosis pieloureteral. Desde la introducción de la detección prenatal, su clínica diagnóstica menos del 20 por ciento de los casos. Esto ocurre con mayor frecuencia después de una infección febril del tracto urinario y en menor medida debido a hematuria después de un traumatismo trivial, dolor abdominal, como hallazgo incidental o como parte de un síndrome como VACTERL. La crisis de Dietl es típica de niños en edad escolar mayores con episodios de vómitos y dolor abdominal tipo cólico combinados con hidronefrosis intermitente secundaria a vasos polares.³⁸

Ureterocele. La forma de presentación más común es una infección del tracto urinario en los primeros meses de vida. Otros se descubren accidentalmente en una ecografía prenatal o como una masa abdominal palpable como resultado de una obstrucción renal. Aunque la obstrucción uretral es poco común, una de las causas más comunes en los niños es el prolapso uretral debido a ureterocele.³⁸

Megauréter. Suele detectarse durante una ecografía prenatal en el segundo o tercer

trimestre del embarazo, cuando se documenta de forma incidental dilatación ureteral mayor de 7 mm e hidronefrosis. Los recién nacidos suelen ser asintomáticos. Si el diagnóstico se realiza en el posparto, suele ser después de que el niño haya presentado un episodio de infección del tracto urinario, hematuria, dolor / masa abdominal, uremia, o puede ser un hallazgo incidental mientras se están realizando estudios sobre otras causas.⁵⁰

Uréter ectópico. Las más comunes son las infecciones recurrentes del tracto urinario. Dependiendo del sexo, observaremos incontinencia con pérdida de orina en niñas mayores a pesar de una buena micción. Esto no sucede con el hombre; ya que siempre se vacía frente al esfínter uretral externo. Si el uréter se une al canal genital, se puede desarrollar epididimitis.³⁸

Reflujo vesicoureteral. La UTI es la forma de presentación más común (30 por ciento). Un síntoma asociado es el dolor, aunque es más probable que se deba a su relación con la pielonefritis. En ocasiones, el RVU 30 se manifiesta como TRI y / o hipertensión arterial (HTA) en pacientes con poca o ninguna historia de infección del tracto urinario que podría ser secundaria a displasia renal congénita.³⁸

Valvas de uretra posterior. Las formas de presentación en el período neonatal incluyen: insuficiencia renal terminal temprana, vejiga palpable, masa abdominal palpable (hidronefrosis o urinoma), ascitis urinaria, disminución del flujo urinario, infección del tracto urinario, rechazo de alimentos y ligero aumento de peso. En los lactantes, la presentación suele asociarse con una infección del tracto urinario y, en ocasiones, con insuficiencia renal aguda, aunque también puede asociarse con aumento de peso e insuficiencia renal crónica. En los escolares, la presentación es similar a la de los bebés, pero puede sospecharse de imágenes de un trastorno miccional con micción prolongada y disminución del flujo miccional.⁶⁴

IV.1.7.2. Laboratorio

La ecografía y otras pruebas de imagen, incluidas las uretrocistografías y las gammagrafías de medicina nuclear, predominan a la hora de la ubicación y morfología

de los riñones, a la vez sirven para establecer el diagnóstico de malformaciones del tracto urinario. Al momento de diagnosticarse alguna CAKUT mediante pruebas de imágenes, el próximo paso a seguir es la evaluación de la función renal a través de pruebas de laboratorio como la medición de la creatinina sérica para revelar el grado de daño renal, que puede indicar un desarrollo anormal asociado con infección renal y / o aumento de la presión intrarrenal debido a la obstrucción del flujo de salida del tracto. ⁶⁵

Las CAKUT son defectos congénitos de los riñones y del tracto urinario y son la principal causa de enfermedad renal en etapa terminal en los infantes. Usando enfoques basados en inmunoensayos (ELISA, Western Blot), las proteínas de orina individuales, el factor de crecimiento transformante integrado β, el factor de necrosis tumoral y las proteínas atrayentes de monocitos 1 se vincularon con CAKUT. En la actualidad, la medición de elementos urinarios como las proteínas para detectar enfermedades renales con una tira reactiva y pruebas de laboratorio estándar es un diagnóstico de rutina. No obstante, estas pruebas de laboratorio no son sensibles y, por lo tanto, generalmente solo detectan la enfermedad renal en una etapa tardía, ya que debe estar presente un daño renal relevante antes de que se desarrolle la proteinuria. En condiciones fisiológicas, el 70 por ciento de las proteínas de la orina son producidas por los riñones y el tracto urinario, lo que hace que la orina sea una fuente potencial de biomarcadores de CAKUT.²

La anemia puede ocurrir por la enfermedad renal poliquística causada por la pérdida crónica de sangre o, más comúnmente, la depresión hematopoyética asociada con uremia. Son frecuentes la proteinuria y la hematuria microscópica (si no macroscópica). Son frecuentes la piuria y la bacteriuria. Hay una pérdida progresiva de la capacidad de concentración por parte del riñón. Para los riñones en herradura, por otro lado, el análisis de orina es normal a menos que haya una infección. La función renal es normal siempre que no haya otra enfermedad presente en cada una de las masas renales fusionadas.²⁹

Un hemograma estándar es una prueba de rutina en sala de urgencias al ingresar un paciente con estenosis pieloureteral. Estudio citobacteriológico urinario, y el ionograma urinario permiten la evaluación de la función renal, el ionograma urinario, tras una fase de recuperación y el análisis de la diuresis del riñón drenado nos dan una valoración de

la capacidad de secreción y de concentración. Además de realizar el cálculo de aclaramiento del riñón.⁴⁸

La bacteriuria sin piuria no es infrecuente en el reflujo vesicoureteral. La creatinina sérica puede estar elevada en la etapa avanzada del daño renal, pero puede ser normal aun cuando el grado de reflujo e hidronefrosis sea marcado.⁴¹

En la valva de uretra posterior, la valoración de la función renal y el aclaramiento de creatinina es fundamental para determinar el tratamiento de estos pacientes y estabilizarlos en el momento agudo. Se deben solicitar hemogramas completos, electrolitos séricos, creatinina, nitrógeno ureico, calcio, fósforo y gases en sangre arterial o venosa. Al evaluar la creatinina en el recién nacido, es importante tener en cuenta que la creatinina fetal es equivalente a la creatinina materna hasta los 3-5 días de vida, por lo que es recomendable trazar una curva de creatinina.⁶⁴

IV.1.7.3. Imágenes

Dentro de los métodos diagnósticos más utilizados encontramos:

La ultrasonografía. Es la primera prueba de imagen que resulta de gran utilidad en la edad pediátrica ya que no utiliza radiaciones ionizantes, es indolora, económica y de alta disponibilidad y fiabilidad diagnóstica. Todos los lactantes con dilatación del tracto urinario prenatal deben someterse a una ecografía posnatal entre el tercer y el séptimo día (para evitar falsos negativos por deshidratación relativa en las primeras horas de vida), excepto en el caso de dilatación bilateral severa de más de 15 mm, o distensión vesical severa dilatación unilateral en un solo riñón, con ecografía realizada durante las primeras 24-48 horas. Si la primera ecografía es normal, se recomienda repetirla después de 4-6 semanas.⁵⁹

La detección precoz de patologías como tumores u obstrucción urinaria, en ocasiones incluso antes del inicio de la clínica, ha mejorado su tratamiento y pronóstico en muchas ocasiones.⁶⁶

La uretrocistografía miccional suele estar indicada para descartar reflujo vesicoureteral por otras causas, dilatación del tracto urinario superior mayor o igual a 15 mm, y ante la

sospecha de obstrucción del tracto urinario inferior.59

El radiorrenograma diurético es el método de examen más importante para identificar la obstrucción del tracto urinario y proporciona información sobre la función renal diferencial.⁵⁹

La pielografía intravenosa (PIV) ayuda a identificar patologías en los riñones, uréteres o vejiga causadas por retención o reflujo urinario, y la tomografía computarizada (TC) puede ser útil para evaluar malformaciones anatómicas.⁵⁹

La uroresonancia magnética (UroRM) proporciona una mejor evaluación anatómica, proporciona información funcional y no utiliza radiación ionizante, que es de gran importancia en la edad pediátrica. Las principales desventajas son la baja disponibilidad, el alto costo y la necesidad de sedación, ya que es una técnica muy sensible al movimiento.⁵⁹

La tomografía computarizada de cortes múltiples permite imágenes de alta resolución, lo que la convierte en un método de elección para evaluar el sistema urinario, además de evaluar lesiones traumáticas e infecciosas y evaluar el resto del abdomen y la pelvis.¹⁵

Los riñones se visualizan en las secciones entre T12 y L3. Tanto sus relaciones posteriores (diafragma, pleura y costillas, psoas, cuadrado, abdomen lumbar y transverso) como las relaciones anteriores (hígado, páncreas, bazo y tracto gastrointestinal) se pueden visualizar en imágenes de TC axiales. En los cortes simples de la TC el parénquima renal se visualiza homogéneo.¹⁵

La gammagrafía renal cortical con 99mTc-DMSA (ácido dimercaptosuccínico) es el estándar de oro para el diagnóstico de cicatrices renales. El DMSA es un agente cortical renal que viaja desde los vasos peritubulares hasta las células epiteliales del túbulo contorneado proximal, donde fija entre el 40 y el 65 por ciento de la dosis total inyectada; el protocolo de adquisición se realiza de dos a tres horas después de la administración intravenosa de 18,5-111 MBq / 0,5-3 mCi de 99mTc-DMSA. Se registran imágenes planares para cuantificar la función tubular diferencial y las imágenes del colimador estenopeico en diferentes proyecciones y / o SPECT (tomografía por emisión de fotón único) o SPECT / TC de la región abdominal-pélvica para identificar pielonefritis aguda

(PNA) o cicatrices. La gammagrafía cortical renal también ayuda a identificar otras anomalías (ectopias y fusiones renales, hipoplasia o agenesia), así como a calcular la función tubular renal.⁶⁷

IV.1.8. Diagnóstico diferencial

Hipoplasia renal. Las características histológicas permiten diferenciar la hipoplasia renal de diferentes formas de displasia renal. En los niños, los riñones pequeños también pueden ser secundarios a la formación de cicatrices después de pielonefritis, trombosis de la vena renal neonatal o estenosis grave de la arteria renal.⁵³

Poliquistosis renal. Enfermedad quística adquirida por una enfermedad crónica preexistente, quiste simple que es comúnmente visto en el adulto y que rara vez presenta complicaciones, esclerosis tuberosa el cual se presenta con angiofibromas faciales, fibromas ungueales, entre otros. También se debe diferenciar de la enfermedad por mutaciones en el gen *HNF1B* que se presenta con diabetes mellitus tipo 2, quistes renales, hipoplasia renal y agenesia renal. Otras patologías deben ser descartadas como lo son el Síndrome de Von Hippel-Lindau, espongiosis renal o ectasia renal precaliciliar o enfermedad de Cacchi-Ricci. 19

Displasia renal. Las displasias secundarias a obstrucción de la vía urinaria debe ser el principal diagnóstico en establecerse.⁶⁸

Agenesia renal. Existen diversos síndromes que pueden producir agenesia renal unilateral o bilateral por lo que se debe realizar un diagnóstico diferencial entre ellos, entre los que se pueden encontrar: Síndrome de Quiste Renal y Diabetes, Síndrome Oto-Renal de Gill, Síndrome de Townes-Brocks, Síndrome de Kallman. Síndrome, síndrome de Fraser, síndrome BNAR, síndrome de Barakat, síndrome de Charge, síndrome de microdeleción 22q11.2, síndrome de Williams-Beuren, asociación VACTERL y asociación MURCS. Por otro lado, cabe diferenciarlo de un ureterocele, quiste del conducto de Wolff o de Müller, leiomioma vesical y displasia renal multiquística. ^{69,70,71}

Riñón ectópico. Se diagnostica erróneamente como un tumor pélvico primario y se confunde fácilmente con una neoplasia (riñón pélvico). Se adentra en el diagnóstico

diferencial de algunas masas diafragmáticas o torácicas posteriores (riñón torácico). 15

Riñón en herradura. Los riñones separados que no realizan una rotación normal pueden confundirse con un riñón en herradura. Descansan sobre los bordes de los músculos psoas, mientras que los polos de un riñón en herradura caen paralelos a la columna y los polos inferiores se encuentran encima de los músculos psoas.²⁹

El diagnóstico de fusión renal puede pasarse por alto en la urografía intravenosa si uno de los uréteres está muy bloqueado, de modo que parte del riñón, la pelvis y el uréter ya no son visibles.²⁹

Duplicidades ureterales. Cuando se está dilatado puede confundirse con una masa, cistocele, absceso, quistes.⁷²

Estenosis pieloureteral. Suele confundirse con hidronefrosis transitoria, displasia renal multiquística, masa quística pélvica como complicación de otros cambios renales congénitos como malrotación, riñón ectópico, riñón en herradura y sistema biliar. Quistes renales, megacaliosis, atrofia post-obstructiva y en situaciones que pueden aumentar la velocidad del flujo urinario (sobrehidratación, diabetes insípida).⁷³

Ureterocele. Puede ser confundido con litiasis, neoplasias, tuberculosis de vías urinarias y cistitis.⁷⁴

Los hemisistemas superiores que se presentan dilatados deben diferenciarse con los nefromas quísticos multiloculares, neuroblastomas quísticos y hemorragia avanzada.⁷⁵

Megauréter congénito. Puede confundirse con una obstrucción de la unión ureteropélvica, valva de uretra posterior en los varones.²³ También el RVU grado III o superior, litiasis distal en uréter y síndrome de Prune-Belly.⁷⁵

Uréter ectópico. En algunos casos puede simular el aspecto del ureterocele ectópico. ¹⁵ Reflujo vesicoureteral. Una obstrucción significativa distal al cuello de la vejiga conduce a la hipertrofia del detrusor y los músculos trigonales. Este último ejerce una presión excesiva sobre el uréter intravesical, provocando una obstrucción funcional. Por tanto, cabe esperar hidroureteronefrosis; El RVU es raro. ⁴¹

Otras lesiones que pueden ocasionar hidroureteronefrosis sin reflujo incluyen cálculos ureterales inferiores, obstrucción del uréter por cáncer de cuello uterino o de próstata,

tuberculosis del tracto urinario y esquistosomiasis.41

Valva de uretra posterior. Masas en ambos flancos, atresia uretral, Síndrome de Prunne-Belly y valvas de uretra anterior.¹⁵

IV.1.9. Tratamiento

Hipoplasia renal. El tratamiento dependerá en gran medida del grado de reducción del número de nefronas, que es muy difícil de determinar. Por lo tanto, se debe realizar un estudio de función renal (presión arterial, estimación de la tasa de filtración glomerular y proteinuria) para evaluar la actividad de las nefronas restantes. Debido al mayor riesgo de desarrollar presión arterial alta y proteinuria, los pacientes con hipoplasia renal deben someterse a cuidados de seguimiento a largo plazo. En casos extremos, es posible que se requiera terapia de reemplazo de riñón.⁵³

Poliquistosis renal. El tratamiento en niños y adolescentes sigue siendo un tratamiento de apoyo dirigido al control temprano de la HTA y posibles complicaciones (ITU, litiasis, infección o rotura de quistes) y al tratamiento de la ERC. Se debe considerar la nefrectomía unilateral de uno de los riñones nativos antes del trasplante si el tamaño de ese riñón impide la colocación adecuada del injerto o en pacientes con hemorragia intraguística recurrente o infección.⁶⁸

Displasia renal. Tradicionalmente, se recomendaba la nefrectomía renal multiquística unilateral para prevenir posibles complicaciones como hipertensión arterial o degeneración maligna en el tumor de Wilms. Sin embargo, la tendencia natural del riñón multiquístico es a la involución, y estudios recientes con mayor tamaño muestral han demostrado que la incidencia de estas complicaciones es muy baja, prácticamente similar a la de la población general; Por lo tanto, actualmente no se recomienda la nefrectomía.⁶⁸

Por otro lado, existe riesgo de sobrecarga funcional en pacientes con un solo riñón funcional, lo que conduce a una hiperfiltración permanente con proteinuria y deterioro a largo plazo de la función renal. Por este motivo, se recomienda un seguimiento más prolongado, que incluye: ecografías periódicas para confirmar el crecimiento adecuado del riñón contralateral y la ausencia de cambios que sugieran reflujo vesicoureteral u otras

anomalías renales; Análisis de orina para evaluar hematuria y proteinuria; y control de la función renal y la presión arterial.⁶⁸

Agenesia renal. Desafortunadamente, no existe un tratamiento para la agenesia renal bilateral. Algunos niños con agenesia renal unilateral pueden necesitar cirugía para extirpar el riñón lesionado. Otros niños no necesitan tratamiento.⁷⁶

Riñón ectópico. Es posible que un riñón ectópico no necesite atención médica si no causa síntomas ni daña el cuerpo o el riñón. Si las pruebas muestran que hay una obstrucción u otra posible complicación en el tracto urinario, el médico puede sugerir más atención de seguimiento o cirugía para corregir la anomalía. Si tiene un RVU sintomático, un médico puede evaluar y controlar el RVU.⁷⁷

Riñón en herradura. El riñón en herradura sólo debe operarse si se desarrolla un proceso patológico que se desarrolla desfavorablemente. A la hora de operar por un RVU o hidronefrosis (NH), es útil disponer de un mapa arteriográfico debido a la vascularización anárquica del riñón en herradura.³⁸

Duplicidades ureterales. El tratamiento del reflujo es controvertido, pero no debe verse influenciado por la presencia de duplicación ureteral. Los niveles más bajos de reflujo generalmente se tratan médicamente; y es probable que los grados superiores requieran cirugía. Existen muchas opciones quirúrgicas debido a variaciones anatómicas. Casi siempre se requiere cirugía para la obstrucción del polo superior o la ectopia. Se han recomendado varios métodos quirúrgicos. Cuando la función renal es muy deficiente en cualquier segmento, la heminefrectomía es el procedimiento más apropiado. Para preservar el parénquima renal, son adecuados los tratamientos de pieloureterostomía, ureteroureterostomía y reimplante de uréter. Esto se puede hacer mediante una laparoscopia o una cirugía abierta.²³

Estenosis pieloureteral. Pieloplastia desmembrada de Anderson-Hynes: sigue siendo el estándar de oro en el tratamiento. Cada vez son más los centros que han adoptado la laparoscopia (vía abdominal) o, en menor medida, la retroperitoneoscopia para el tratamiento de esta patología, en detrimento del acceso abierto, que ha mejorado el resultado estético y acortado las estancias hospitalarias.³⁵

La endourología permite realizar una pielografía retrógrada y puede descartar otras malformaciones acompañantes. En este procedimiento, la estenosis se puede superar con un balón de dilatación de alta presión o con un balón cortante.³⁵

Ureterocele. Esto depende del tipo de ureterocele y cómo se muestra. La mayoría de los pacientes necesitan cirugía. La primera opción terapéutica es la punción endoscópica con una tasa de éxito del 90 por ciento para los ureteroceles intravesicales y del 50 por ciento para los ureteroceles ectópicos; si esto falla, se debe realizar una reconstrucción abierta. Si la piel superior es funcional, la heminefrectomía, por lo general mínimamente invasiva, es el procedimiento de elección. En pacientes con sepsis por obstrucción, el tratamiento inmediato es una nefrostomía.³⁸

Megauréter. No existen parámetros que determinen qué pacientes necesitan cirugía. Dado que el 70 por ciento de los casos se resuelven espontáneamente en 2 años y las intervenciones quirúrgicas tempranas se asocian con una alta tasa de complicaciones, no se recomienda el tratamiento quirúrgico, excepto para megauréteres con ITU recurrentes, empeoramiento de la RDF u obstrucción. esencial. La edad ideal para realizar la reparación quirúrgica es entre un año y 2 años.³⁸

Uréter Ectópico. En caso de anulación funcional del sistema renal del uréter ectópico (UE), se recomienda heminefrectomía y, si tiene función, cirugía reconstructiva como ureteropielostomía, ureteroureterostomía o reimplante de uréter.³⁵

Reflujo vesicoureteral. El objetivo de la terapia conservadora es la prevención de una infección febril del tracto urinario. Se basa en que la resolución espontánea del RVU en los primeros años es casi del 80 por ciento en los grados I y II y del 30-50 por ciento en los grados III-V, algo menor con afectación bilateral, y que el RVU no daña los riñones cuando los pacientes están libres de infección y tienen una función intestinal normal. El enfoque conservador incluye atención de seguimiento, profilaxis antibiótica intermitente o continua, rehabilitación de la vejiga para la disfunción de la vejiga y circuncisión preventiva, ya que es eficaz para reducir el riesgo de infección del tracto urinario en niños sanos. Otros tratamientos:³⁵

1. Tratamiento endoscópico: Es una alternativa a la profilaxis antibiótica a largo plazo

- y la cirugía abierta. La cistoscopia consiste en inyectar un material en la submucosa intramural del uréter que eleva el orificio ureteral y el uréter distal, estrechando la luz y previniendo el RVU al tiempo que permite su flujo hacia adelante.³⁵
- 2. Cirugía abierta: Existen varias técnicas, todas las cuales comparten el principio básico de alargar la porción intramural del uréter y aumentar su trayectoria submucosa. Todos han mostrado una baja tasa de complicaciones y una excelente tasa de éxito (92-98 %).³⁵
- 3. Cirugía laparoscópica y robótica: Actualmente existen muchas series que muestran la viabilidad de estas técnicas con resultados comparables a los de la cirugía abierta. La principal deficiencia son las dificultades técnicas con tiempos de operación más largos, que impiden una mayor aceptación. Se necesitan más estudios para definir las tasas de éxito, los costos y los beneficios generales. Por lo tanto, el procedimiento laparoscópico no se puede recomendar actualmente como procedimiento de rutina. Se puede ofrecer como alternativa a los padres en centros con experiencia en profundidad.³⁵

Valvas de uretra posterior (VUP). Se inicia con el examen radiológico (ecografía, UCMS, MAG-3) y la instalación de un catéter urinario para drenar el tracto urinario, la prescripción de profilaxis antibiótica, siempre que se mantenga y se excluya la presencia de RVU. Otras opciones para la cirugía de derivación incluyen vesicostomía antes de la resección de la válvula, a menudo en bebés prematuros, pielostomía o ureterostomía superior, que rara vez se realiza porque requiere la reconstrucción posterior del tracto urinario superior (TUS). Por otro lado, cambian el ciclo urinario de la vejiga, lo que puede afectar la función de la vejiga sin mejorar los resultados de la vesicostomía. Podrían estar indicados si persiste la función renal alterada o la dilatación del uréter a pesar de un buen drenaje de la vejiga. Una alternativa es la nefrostomía temporal bilateral. El tratamiento definitivo de elección se basa en la cistoscopia diagnóstica y terapéutica mediante ablación endoscópica de la UPV para resolver una obstrucción de la uretra. 38

IV.1.10. Complicaciones

Hipoplasia renal. Como complicaciones se pueden observar la hipertensión, proteinuria e insuficiencia renal crónica.²⁹

Poliquistosis renal. Dentro de las complicaciones están la ITU, litiasis, infección o ruptura de los quistes.⁶⁸

Displasia renal multiquística. Las ITUs y la HTA son de las complicaciones que más se observan.¹⁰

Agenesia renal. Hay una incidencia creciente de hidronefrosis, infección y cálculos en el órgano contralateral.²⁹ Proteinuria, enfermedad renal crónica (ERC) y/o hipertensión arterial, siendo una causa común de ERC en menores de 5 años.⁵⁵

Riñón ectópico. Dentro de las complicaciones más frecuentes se ven la obstrucción e infección.²⁹

Riñón en herradura. Es propenso a la obstrucción ureteral debido a la alta incidencia de vasos renales anormales y a la necesidad de que uno o ambos uréteres sobresalgan alrededor o sobre el tejido renal. Por lo tanto, la hidronefrosis, los cálculos y las infecciones son comunes. Un riñón fusionado grande que ocupa la concavidad del sacro puede causar distocia.²⁹

Duplicidades ureterales. Ocasionan la aparición de complicaciones como infección, litiasis, hidronefrosis, reflujo vesicoureteral y en la mujer incontinencia urinaria. 46,78

Estenosis pieloureteral. Puede resultar en daño renal progresivo. Las complicaciones postquirúrgicas más importantes son la infección de vías urinarias (IVU), pielonefritis, fístulas urinarias, obstrucción pieloureteral (OPU) recurrente y el desarrollo de estenosis.⁷⁹

Ureterocele. Se observan complicaciones como la litiasis ureteral (uni o bilateral), infección del tracto urinario (de dominio recurrente), daño renal por reflujo y daño constante a la vejiga (retención urinaria).³³

Megauréter. Se presentan las ITUs febril, desgaste de la función renal diferencial, ureterohidronefrosis masiva.³⁵

Uréter ectópico. Incontinencia urinaria e infecciones recurrentes son de las

complicaciones que más se pueden observar.78

Reflujo vesicoureteral. Maltrata el riñón mediante uno o ambos de los siguientes mecanismos: pielonefritis e hidroureteronefrosis. También puede desarrollar ITU.⁴¹

Valva de uretra posterior. Se observan complicaciones como la insuficiencia renal, disfunción valvular/vejiga valvular, reflujo vesicoureteral, deterioro en la función vesical, poliuria, disminución de la libido, infección del tracto urinario y disfunción erectil por medio de la insuficiencia renal.²⁰

IV.1.11. Pronóstico y evolución

Hipoplasia renal. El riesgo de insuficiencia renal en la infancia es mínimo, pero puede ocurrir en casos graves.⁵³

Poliquistosis renal. Si la enfermedad afecta a los niños, el pronóstico es muy malo. El grupo grande con signos y síntomas clínicos después de 35 a 40 años tiene un pronóstico más favorable. Aunque existen amplias variaciones, estos pacientes normalmente no viven más de cinco a diez años después del diagnóstico, a menos que se disponga de diálisis o un trasplante de riñón.²⁹

Displasia renal multiquística. Si el riñón funcional individual no es complicado, el pronóstico es bueno. Cuando hay menos nefronas, se produce hiperfiltración ± proteinuria, HTA, disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG), por lo que se recomienda la monitorización de la presión arterial, el análisis de orina y la función renal (RF).¹⁰

Agenesia renal. Hasta el momento, no se ha identificado ningún caso de hipertensión arterial. El 35 por ciento de los casos presenta al menos un episodio de pielonefritis aguda con buena respuesta a los antibióticos. El 50 por ciento de estos casos pueden tener RVU y están recibiendo tratamiento antibiótico profiláctico. El 17 por ciento de los pacientes tienen enfermedad renal crónica (ERC) precoz, algunos de ellos con microalbuminuria asociada. Ningún paciente necesita terapia de reemplazo renal. Esto solo se aplica a la patología unilateral, con enfermedad bilateral tiene muy mal pronóstico, ya que estos recién nacidos nacen muertos, ya que esta enfermedad es incompatible con la vida. ^{55,80}

Riñón ectópico. Si no hay otras anomalías, el pronóstico para los pacientes con ectopia renal es bueno.³⁸

Riñón en herradura. En casi todos los casos el resultado es excelente. En el caso de obstrucción e infección del uréter, el drenaje del riñón debe mejorarse quirúrgicamente para que el tratamiento con antibióticos sea eficaz.²⁹

Duplicidades ureterales. Los pacientes pueden tener RVU después del procedimiento. La aparición de infecciones recurrentes y la presencia de cicatrices renales en el polo superior. Si la duplicación del sistema de recolección se muestra sin obstrucción y sin RVU, esto indica un buen pronóstico. En los pacientes que tienen reflujo con un sistema dual, tienen un riesgo aún mayor que en los pacientes con un solo sistema.⁸¹

Estenosis pieloureteral. Los factores de mal pronóstico para la cirugía son la función renal de menos del 30 por ciento, un diámetro anteroposterior de más de 50 mm y cálices agrandados y la progresión de la hidronefrosis en ecografías consecutivas.⁷⁹

La prevalencia de recurrencia de la estenosis tras pieloplastia primaria es del 7-20 por ciento, el tiempo de presentación es de entre 2 y 12 meses, aunque se han reportado casos tardíos (hasta 6 años).⁸²

Ureterocele. El resultado puede ser diverso. El daño no necesariamente tiene que ser permanente si se puede curar la obstrucción. Sin embargo, el daño renal será permanente, especialmente si la afección no desaparece. No es muy frecuente que se produzca insuficiencia renal. El riñón contralateral casi siempre funcionará de manera normal. El pronóstico es mejor si el ureterocele se diagnostica durante el embarazo y se realiza una descompresión endoscópica temprana. Si persiste el reflujo vesicoureteral, está indicada la reconstrucción de la vejiga con escisión del ureterocele y reimplante de los uréteres. En una serie de 54 pacientes con ureteroceles ectópicos tratados con reconstrucción vesical, escisión de ureterocele y reimplante de uréter, el seguimiento a largo plazo durante 9,6 años mostró excelentes resultados con buena continencia en casi todos los pacientes. 83,84

Megauréter. Dado que el músculo del uréter suele estar sano, estos casos tienen un pronóstico excelente. En los últimos años, sin embargo, se ha demostrado que al menos

el 50 por ciento de los casos se resuelven espontáneamente. Casi siempre es apropiado un período de observación al hacer el diagnóstico en un paciente asintomático. Debido al alto riesgo de infección, se recomiendan antibióticos profilácticos en recién nacidos durante 1 a 2 años.²³

Uréter ectópico. En pacientes con uréter ectópico, el pronóstico a largo plazo es excelente con función renal preservada y cirugía adecuada, con disminución de la incontinencia urinaria e infecciones del tracto urinario.⁷²

Reflujo vesicoureteral. Los tratamientos conservadores se han utilizado con éxito para curar el reflujo y, por lo tanto, las infecciones en pacientes con reflujo que tienen válvulas tan poco competentes.⁴¹

Los pacientes con válvulas ureterovesicales incompetentes que se someten a reparación quirúrgica también tienen un pronóstico excelente. Sin embargo, para cuando finalmente son remitidos para procedimientos de diagnóstico, algunos niños tienen el tracto urinario tan dañado que se puede ofrecer poca ayuda aparte de la derivación urinaria permanente.⁴¹

Valva de uretra posterior. Los niños nacidos con VUP, a pesar de las mejoras y la sistematización tanto en el diagnóstico como en el tratamiento inicial, tendrán consecuencias en el ciclo de vida, desde la infancia hasta la edad adulta. Las áreas en las que estos pacientes experimentan secuelas o efectos son principalmente la función renal, la disfunción de la vejiga y la fertilidad.²⁰

El objetivo del manejo en los pacientes con esta patología es:

- 1. Conservar la función del riñón.
- 2. Minimizar la aparición de infecciones urinarias y minimizar la presencia de cicatrices renales.
- 3. Lograr la continencia urinaria.
- 4. Minimizar el impacto en la calidad de vida de niños y adolescentes y facilitar la transición a servicios para adultos.

El grado de deficiencia en estas tres áreas representa un amplio espectro que también requiere un seguimiento y tratamiento de por vida, sin olvidar los efectos de las

enfermedades crónicas en la calidad de vida, el desarrollo y el bienestar psicológico del niño.²⁰

IV.1.12. Prevención

Durante muchos años, la ecografía prenatal ha sido el procedimiento estándar más eficaz para detección precoz de malformaciones en general, y malformaciones renales y del tracto urinario en particular, e incluso para la detección precoz significativa de pacientes, aunque muchos casos han demostrado pasar desapercibidos para este procedimiento. Por estas razones. La ecografía renal posnatal realizada poco después del nacimiento es de gran importancia clínica.8

La investigación de los factores de riesgo predominantes en las malformaciones congénitas muestra que la ingesta de ácido fólico como factor protector para evitar estas malformaciones es de considerable importancia; También se suele afirmar que la obesidad materna juega un papel fundamental en la aparición de malformaciones congénitas. El ácido fólico tiene una importante función protectora en relación con la aparición de malformaciones congénitas, principalmente la del tubo neural. Un exceso de vitamina A conlleva un mayor riesgo de desarrollar anomalías en el tracto genitourinario.8

Con respecto a la presencia de glucemias alteradas durante la gestación, se ha valorado la relación de malformaciones congénitas en hijos de madres con diabetes y comprobado que la prevalencia al nacimiento de recién nacidos portadores de malformaciones congénitas, es significativamente diferente tanto en las madres con diabetes gestacional como en las madres con diabetes mellitus previamente diagnosticada, si se les compara con madres no diabéticas.⁸

La prevención de las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario se mantiene en constante debate, esto se debe a que diversos estudios aseguran no tener un método preventivo para estas malformaciones. Sin embargo, Vargas Basterra sugiere dos formas en las que se puede evitar el mal desarrollo del riñón y las vías urinarias, entre ellas se encuentra la promoción de la salud, lográndose con la implementación de la educación en el área de la salud, y el segundo es con la protección específica, en donde asegura

que todas aquellas parejas que hayan concebido un hijo con una anomalía del tracto urinario por causa hereditaria, se les deberá ofrecer asesoramiento genético y, la detección temprana de estas anomalías por medio de la ultrasonografía fetal.⁸⁵

IV.2. Infecciones de vías urinarias

IV.2.1. Historia

La historia de las infecciones del tracto urinario (ITU) comienza en el año 1550 con las primeras descripciones de los síntomas en papiros descubiertos en Egipto. En 1984 Escherich, pediatra alemán identificó la bacteria, *Escherichia coli*, que en su honor lleva su nombre y en 1984 reveló la presencia de la bacteria en pacientes con ITU.⁸⁶

IV.2.2. Definición

La definición de infección del tracto urinario se refiere a la colonización y posterior reproducción de microorganismos en el sistema urinario (generalmente estéril), combinada con síntomas que pueden ser específicos o inespecíficos según la edad.⁸⁷

IV.2.3. Etiología

Las bacterias que provocan la ITU tienden a ser gram negativas que proceden del intestino, de todas estas la *E. coli* representa un 75-95 por ciento, el resto de las ocasiones son causadas por *Klebsiella sp, Proteus sp y Enterobacter sp*. También se pueden encontrar cocos gram positivos como el *Staphylococcus saprophyticus* y *Streptococcus agalactiae*.⁸⁶

Las ITUs ocasionadas por virus tienen una frecuencia muy disminuida, pero se deben tener en consideración en aquellos pacientes con inmunodepresión.⁸⁷

IV.2.4. Clasificación

Las infecciones del tracto urinario se pueden clasificar según su desarrollo y la coexistencia de factores de riesgo o su localización anatómica específica en el tracto urinario.⁸⁸

1. ITU no complicada: los que ocurren en mujeres sanas, no embarazadas, con síntomas del tracto urinario inferior (cistitis: disuria, frecuencia, urgencia, dolor suprapúbico) o del tracto urinario superior (pielonefritis: fiebre, dolor en la fosa renal, puño de percusión positiva).⁸⁸

Estas pueden ser clasificadas en recurrentes o esporádicas.

- 1. ITU complicada: Infecciones del tracto urinario en pacientes que presenten alguna de las condiciones que determinen un mayor riesgo de desarrollo adverso. Estos son los que ocurren en mujeres embarazadas, hombres, obstrucción, inmunosupresión, insuficiencia renal, trasplante de riñón, uropatía obstructiva de causa neurológica, personas con factores de riesgo de infecciones urinarias recurrentes o persistentes (litiasis, cateterismo urinario, tamaño de la vejiga, nefrectomías u otros tipos de infecciones del tracto urinario).⁸⁸
- 2. ITU asociada a catéter: ITU en existencia de un catéter urinario fijo, sin demostración de otros focos de infección. Es definido por ≥ 10³ UFC/mL en una muestra de orina tomada de catéter, o en muestra de orina adquirida 48h luego de haberse retirado el catéter.⁸⁸
- ITU recurrente: recidiva de ITU (complicada o no complicada), que posee una repetición de 3 ITUs/año ó 2 ITUs en los posteriores 6 meses.
- Urosepsis: falla orgánica que provoca riesgo vital por medio de una ITU.

De acuerdo a su localización anatómica, encontraremos⁸⁸:

- ITU de vía urinaria baja: cistitis, uretritis, prostatitis.
- ITU de vía urinaria alta: absceso perinéfrico, absceso intrarrenal, pielonefritis.

IV.2.5. Fisiopatología

En condiciones normales, el tracto urinario es estéril. El mecanismo de producción de ITU más común es la ruta ascendente debido a la colonización de microorganismos del sistema digestivo que ingresan al tracto urinario por la uretra con posibilidad de llegar al tejido renal. La vía hematógena es rara, pero debe considerarse en lactantes pequeños y recién nacidos. Después de ingresar al tracto urinario, la colonización de estos

microorganismos puede verse favorecida por diversos factores, por lo que deben tenerse en cuenta los factores dependientes del huésped y las propiedades del microorganismo involucrado.⁸⁷

Entre los factores dependientes del hospedador, cabe mencionar que todas aquellas condiciones que dificultan la micción aumentan significativamente el riesgo de infección del tracto urinario (alteraciones anatómicas del tracto urogenital, reflujo vesicoure teral, fimosis, disfunción vesical, hábitos de retención, persistencia, vaciamiento de residuos, estreñimiento, entre otros), así como los hábitos higiénicos del aparato genital. La micción frecuente tiene el efecto de lavar y eliminar las bacterias adheridas al epitelio, por lo que es uno de los mecanismos que más contribuye a la esterilidad del sistema urinario.⁸⁷

Como se mencionó anteriormente, *Escherichia coli* es el microorganismo más común que causa infecciones del tracto urinario debido a su alto tropismo por el sistema urinario, gracias en parte a las fimbrias de su cápsula. Tan pronto como ocurre la invasión intracelular, se forma una biopelícula, que está formada por una rápida multiplicación bacteriana, que a su vez la protege del sistema inmunológico del huésped. Esto luego conduce a una reacción inflamatoria que puede provocar daño renal durante un largo período de tiempo, pero cuyos mecanismos no se conocen completamente.⁸⁷

En el caso de la bacteriuria asintomática, los microorganismos pierden factores de virulencia, provocando así que no se desencadene una gran respuesta inflamatoria y, por tal razón, no cursa con sintomatología.⁸⁷

IV.2.6. Epidemiología

Las infecciones del tracto urinario son las infecciones bacterianas más comunes y, por lo tanto, representan una carga económica significativa. En los Estados Unidos, representan el 15 por ciento de las recetas de antibióticos para pacientes ambulatorios y aproximadamente 7 millones de visitas al médico general al año. Entre el 50 y el 60 por ciento de las mujeres adultas experimentarán un episodio de ITU sintomática durante su vida. Son la principal causa de bacteriemia comunal y representan el 5-7 por ciento de la sepsis grave que requiere ingreso en la UCI, con la posibilidad de insuficiencia

multiorgánica. En Europa, 4 millones de personas desarrollan una infección "prevenible" cada año como resultado de intervenciones médicas (infección asociada a la asistencia sanitaria), siendo las infecciones del tracto urinario también el grupo más numeroso (19,6 %). En el entorno hospitalario, representan hasta el 40 por ciento de las infecciones nosocomiales y son el reservorio institucional más importante de patógenos resistentes. En las unidades de cuidados intensivos de los hospitales, son las segundas infecciones más frecuentes después de la neumonía con ventilación mecánica.⁸⁸

Las ITUs sintomáticas tienen una mayor prevalencia en las mujeres, con un pico entre las edades de 14 y 24 años asociado con la actividad sexual y la resolución espontánea de los síntomas en 1 de cada 4 casos. Como resultado, la prevalencia en mujeres aumenta con la edad (20% en mujeres mayores de 65 años, en comparación con 11% en la población general). En los hombres existe una menor prevalencia y se presenta principalmente en alteraciones del tracto urinario y en los ancianos. Las recurrencias también son más comunes en mujeres jóvenes sexualmente activas. Después de un primer episodio de infección sintomática del tracto urinario, el 27 por ciento tuvo una recaída confirmada en los siguientes 6 meses y el 2,7 por ciento tuvo una segunda recaída en el mismo período.⁸⁸

IV.2.7. Diagnóstico

El diagnóstico de ITU a menudo es difícil de realizar y depende del análisis de orina y el cultivo de orina. A veces, se necesitan estudios de localización para identificar la fuente de infección. Más comúnmente, la orina se obtiene de una muestra indirecta. En los niños que aún no han ido al baño por su cuenta, se coloca un dispositivo de recolección de orina, como una bolsa, sobre los genitales y la orina de la muestra se cultiva en la bolsa. Ambos métodos de recolección de orina son fáciles de usar, pero puede ocurrir contaminación de la vagina y el área perirrectal. Existe una alta tasa de resultados falsos positivos, especialmente con muestras de bolsas. La aspiración suprapúbica evita una posible contaminación; Sin embargo, debido a su invasividad, rara vez se usa, con la excepción de niños y pacientes seleccionados. La orina obtenida de un catéter urinario

es menos invasiva que la aspiración suprapúbica y ofrece menos posibilidades de contaminación que la obtenida de una muestra de orina. Si un paciente tiene un catéter permanente, la muestra de orina debe tomarse del puerto de recolección del catéter.⁸⁹

IV.2.7.1. Clínico

Las manifestaciones clínicas varían según la edad y la ubicación del proceso infeccioso. Existen otros factores que pueden influir en las manifestaciones clínicas, como son el estado nutricional, las malformaciones renales, el número de episodios de ITU previos y el período transcurrido entre cada episodio de infección.⁹⁰

En el grupo de edad de recién nacidos y lactantes menor 3 meses las manifestaciones clínicas más frecuentes son urosepsis o pielonefritis, vómito, fiebre o hipotermia, irritabilidad, letargia, rechazo a la vía oral, también puede haber ictericia, palidez y/o convulsiones, mientras que los síntomas que se observan con menos frecuencia son dolor abdominal, hematuria u orina fétida.⁹⁰

En los lactantes > 3 meses hasta los niños de 2 años de edad, las manifestaciones clínicas más frecuentes son fiebre, hiporexia, falla de medro o vómitos; mientras que los menos frecuentes son dolor lumbar, letargia, irritabilidad o síntomas urinarios.⁹⁰

En los preescolares, escolares y adolescentes los signos y síntomas más frecuentes son disuria, tenesmo vesical, polaquiuria y orina turbia o fétida, hematuria; mientras que los menos frecuentes son fiebre, irritabilidad y los vómitos.⁹⁰

Se debe realizar un examen físico completo para evaluar aspectos nutricionales, crecimiento, desarrollo neurológico, salud general y signos vitales, teniendo en cuenta la presión arterial y la fiebre en ausencia de otra fuente de infección. Palpación abdominal para buscar masas, y si esta se localiza suprapúbica y persiste después de orinar, se debe sospechar obstrucción del tracto urinario, dolor lumbar y estreñimiento. En los genitales masculinos, visualice la presencia de fimosis, estenosis uretral, orquitis o las características del flujo urinario. En genitales femeninos, la fusión de los labios, cuerpos extraños, vulvovaginitis o indicios del inicio de la vida sexual. En la columna, región sacrococcígea, presencia de un hoyuelo sacro o quiste pilonidal. Extremidades inferiores

para detectar debilidad o descoordinación que provoquen daño neurológico. 90

IV.2.7.2. Laboratorio

Análisis de orina. La orina se puede analizar de inmediato para detectar esterasa leucocitaria, un compuesto que se produce cuando se descomponen los glóbulos blancos en la orina. El nitrato de orina se produce por la reducción del nitrato de la dieta de los alimentos por muchas bacterias gram negativas. La esterasa y los nitritos se pueden detectar en una tira reactiva de orina y son más fiables cuando el recuento de bacterias es >100.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro. Después de la centrifugación, la orina se examina microscópicamente para determinar el número de leucocitos y bacterias. Se pueden detectar al microscopio recuentos de bacterias> 100.000 UFC/ml. Más de tres leucocitos por campo de alto rendimiento indican una posible infección. La prueba de nitrito en orina es muy específica, pero no sensible, mientras que las otras tres pruebas tienen una sensibilidad y especificidad de casi el 80 por ciento. Una combinación de estas pruebas puede ayudar a identificar a los pacientes cuyo cultivo de orina puede ser positivo. Por el contrario, si la muestra de orina está libre de esterasa, nitritos, sangre y proteínas, < 2 por ciento de las muestras de orina se vuelven positivas para cultivo, dando un valor predictivo negativo de > 98 por ciento y 98 por ciento de sensibilidad. Una revisión sistemática reciente de la literatura muestra que el análisis de orina es más efectivo en el diagnóstico de ITU mediante la determinación del cultivo de orina en niños mayores de 2 años que en aquellos más pequeños.89

Urocultivo. El gold estándar para identificar ITU es el cultivo de orina cuantitativo para bacterias específicas. La orina debe ser recolectada en un recipiente estéril y cultivarse inmediatamente después de la recolección. Si esto no es posible, la orina se puede almacenar en el refrigerador hasta por 24 horas. Luego, la muestra se diluye y se distribuye sobre las placas de cultivo. Cada bacteria forma una sola colonia en las placas. Se cuenta y ajusta el número de colonias por mililitro de orina (UFC/ml). Puede resultar difícil definir las UFC/ml que representan una infección clínicamente significativa. Esto dependerá del método de recolección, el sexo del paciente y el tipo de bacteria aislada.

Tradicionalmente se utilizan >100.000 UFC/ml para descartar la contaminación. Sin embargo, los estudios han demostrado claramente que pueden producirse infecciones del tracto urinario clínicamente significativas con <100.000 UFC/ml de bacterias en la orina.⁸⁹

Estudios de localización. A veces es necesario localizar el sitio de la infección. Para localizar el tracto urinario superior, se enjuaga la vejiga con agua esterilizada y se coloca un catéter ureteral en cada uréter. Se toma una muestra de la pelvis renal. El cultivo de la muestra indica si existe una infección del tracto urinario superior. En los hombres, es posible diferenciar la infección en el tracto urinario inferior. Se toma una muestra al comienzo de la micción e indica una posible infección uretral. A continuación, se toma una muestra del flujo medio que indica una posible infección de la vejiga. Luego se masajea la próstata y se le pide al paciente que orine nuevamente; esta muestra representa una posible infección de próstata.⁸⁹

IV.2.7.3. Imágenes

El objetivo del estudio es buscar anomalías del tracto urinario que puedan predisponer al paciente a nuevas infecciones o sus complicaciones, y que sean susceptibles de tratamiento médico o quirúrgico, e investigar con prontitud cualquier cambio funcional detectado mediante el examen de imágenes.⁹¹

Dentro de los exámenes que se consideran útiles existen 4 que serán mencionados a continuación, pero no todos son realizados.⁹¹

Ecotomografía renal y vesical con o sin doppler: muestra la anatomía del parénquima renal, uréteres y vejiga, la existencia de dilataciones, el número, tamaño y ubicación del riñón. Cuando se realiza con Doppler, permite la evaluación de la perfusión del parénquima. Dado que es una prueba muy utilizada ya que no irradia al niño, es realizada en todos los pacientes con ITU, independientemente de la ubicación y la edad, con la gran limitación de que depende del cirujano.⁹¹

Uretrocistografía miccional (UCG): Se utiliza un catéter urinario para inyectar medio de contraste en la vejiga para inducir la micción, momento en el que se puede detectar el

reflujo desde la vejiga hacia los uréteres, grado 4 y 5 que llega al riñón. Es la prueba de referencia para la detección y clasificación del reflujo vesicoureteral, de 1 a 5 según el rango del medio de contraste y la dilatación resultante, o es invasiva, irradia, estresa a los niños y sus padres y puede resultar en complicaciones. Su rendimiento se cuestiona cada vez más y es útil en pielonefritis recurrente, afectación renal, anomalías anatómicas detectadas por ecografía que requieren la exclusión de reflujo vesicoureteral de alto grado, obstrucción uretral (válvulas uretrales posteriores) y vejiga neurogénica. 91

Cistografía isotópica directa (CID): es el equivalente en medicina nuclear de la cistografía uretral. Esta prueba intenta determinar la presencia o ausencia de reflujo. No es capaz de graduarse, ni muestra cambios en la competencia de la transición vesicoureteral. En la atención de seguimiento del RVU, si la infección del tracto urinario febril ha recaído con UCG normal, es útil determinar si persiste o no con el reflujo.⁹¹

No es recomendado como primer estudio para buscar RVU, ya que no proporciona una evaluación del estado de la vejiga o la uretra (importante, por ejemplo, en las valvas de la uretra posterior). Tiene una menor dosis de radiación. Más sensible que UCG al examinar el reflujo vesicoureteral (55% para UCG y 97% para DIC).⁹¹

Cintigrama renal con DMSA Tc99 (ácido dimercaptosuccínico): Se inyecta un radioisótopo (DMSA) que se une a las células sanas del túbulo renal. Se puede solicitar en el área aguda para objetivar la pielonefritis en las infecciones urinarias febriles y dudosas, pero no está disponible en todas partes. Por este motivo, generalmente se solicita un aplazamiento entre 6-12 meses después del episodio agudo para el seguimiento, ya que se valora el daño del parénquima renal, que viene determinado por defectos en la captación del isótopo, compatible con cicatrices renales, que debe ser actual o anterior, por lo tanto, se correlaciona con la clínica.⁹¹

IV.2.8. Diagnóstico diferencial

A la hora de realizar un diagnóstico de ITU se debe tener en cuenta que existen patologías que deben ser descartadas dentro de los posibles diagnósticos de acuerdo con la clínica que presenta el paciente, estas patologías que deben ser diferenciadas son

pielonefritis, cálculos renales, herpes simple, vaginitis y enfermedad inflamatoria pélvica.⁹²

IV.2.9. Tratamiento

Al elegir un antibiótico y comenzar el tratamiento, se debe tener en cuenta la edad del paciente y la ubicación de la infección (infección del tracto urinario inferior o pielonefritis). El objetivo de iniciar el tratamiento lo antes posible es erradicar la infección y prevenir la urosepsis, mejorar los síntomas, evitar cicatrices o abscesos renales y prevenir la hipertensión arterial y la insuficiencia renal.⁹⁰

En la IVU afebril o cistitis, se considera como tratamiento de elección la nitrofurantoína 5-7 mg/kg cada 6 horas o trimetoprim-sulfametoxazol (TMP/SMZ) (basado en TMP) 6-12 mg/kg cada 12 horas o cefalosporina de 1° o 2° generación por un período de 7-10 días, por vía oral.⁹⁰

Para la IVU febril o pielonefritis, el tratamiento de primera línea es la ampicilina más aminoglucósido o cefalosporina de 3° generación por un período de 14 días. El tratamiento deberá ser iniciado por vía parenteral durante tres a cinco días; deberá permanecer por la vía oral, hasta alcanzar los 10 a 14 días. La modificación de vía parenteral a oral se fundamenta en desaparecer la fiebre y mejorar el estado general. 90

Dentro de las contraindicaciones de algunos fármacos se encuentra que el TMP/SMZ no debe administrarse en prematuros y recién nacidos. En el caso de la nitrofurantoína no debe ser indicada en los niños menores de 3 meses de edad.⁹⁰

IV.2.10. Complicaciones

Dentro de las complicaciones de las ITU encontramos el absceso renal corticomedular, abscesos corticales múltiples, absceso perinefrítico, pionefrosis, pielonefritis gangrenosa, necrosis papilar, pielonefritis crónica, pielonefritis xantogranulomatosa, prostatitis aguda, epididimitis aguda, sepsis urológica, cicatrización renal e insuficiencia renal crónica.⁹³

IV.2.11. Pronóstico y evolución

En la actualidad, un diagnóstico precoz posibilita el inicio empírico de la antibioterapia, por lo que la curación sin secuelas es la más habitual. Sin embargo, la recaída después de una infección urinaria inicial es común, especialmente en el primer año de vida, por lo que se debe hacer un seguimiento durante este tiempo. Las complicaciones después de un daño renal, como insuficiencia renal o hipertensión arterial, son raras. Durante las últimas décadas, la generalización de los estudios de ecografía prenatal ha demostrado que gran parte del daño renal atribuido a pielonefritis aguda era secundario a anomalías previas del sistema genitourinario, a veces asociadas con reflujo profundo o con un componente obstructivo.⁸⁷

La atención de seguimiento especializada y la realización de ecografías renales solo se recomiendan actualmente para niños menores de 6 meses, para las infecciones urinarias por primera vez o para las infecciones urinarias atípicas o recurrentes. En niños con ecografías patológicas, infecciones urinarias atípicas y / o recurrentes, se recomienda la cistografía o cistografía ecográfica, especialmente en niños menores de 6 meses. Se recomienda la gammagrafía renal 4-6 meses después de una infección urinaria atípica o recurrente, especialmente en niños menores de 3 años. En cualquier caso, las exploraciones por imagen según la ITU y la necesidad de un seguimiento especializado siguen siendo, en la actualidad, decisiones controvertidas que deben tomarse de forma individual.⁹⁴

Una primera ITU con buena respuesta al tratamiento en ≤48 horas posee un excelente pronóstico. Los factores de riesgo que se relacionan con la formación de cicatrices renales son: ITU atípica, ITU recurrente, uropatía obstructiva y retraso ≥ 48-72 horas en el comienzo de una adecuada antibioterapia. 94

IV.2.12. Prevención

Las acciones recomendadas para evitar nuevos episodios de UTI incluyen evitar los malos hábitos de micción (como la paralización miccional voluntaria), beber suficientes líquidos y corregir el estreñimiento y la disfunción intestinal. No hay evidencia que sugiera

otras medidas, como cambiar pañales con frecuencia, tomar probióticos o jugo de arándano. Tampoco hay evidencia de circuncisión, aunque podría considerarse en niños con infecciones urinarias recurrentes.⁹⁴

El diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno de las infecciones febriles del tracto urinario es importante para prevenir un posible daño renal. Puesto que la población pediátrica que presenta una CAKUT tiene alta probabilidad de desarrollar una ITU esta debe ser evitada con profilaxis antibiótica, la cual en los casos de infecciones recurrentes no va solo orientada a las bacterias que causaron la última infección, sino al grupo de posibles microorganismos que, dependiendo de los factores de riesgo del respectivo paciente, pueden causar futuras infecciones del tracto urinario, por lo que su elección es independiente de los resultados de los antibiogramas de los urocultivos positivo anterior.⁹⁵

La profilaxis antibiótica está indicada en: pacientes uropatía diagnosticada en ecografía prenatal, niños menores de 2 años hasta que se le complete estudio de imagen, paciente con RVU en grado III o estadio mayor, ectasias pielocaliciales graves sin ITU o ectasia con ITU hasta que sea solucionada la misma.⁹⁵

V. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Concepto	Indicador	Escala
Malformación	Alteraciones anatómicas que	Sí	Nominal
congénita	ocurren en la etapa intrauterina.	No	Nominal
Tipo de	Defectos en la anatomía del tracto	Hipoplasia renal,	
malformaciones	urinario a consecuencia de	Poliquistosis renal	
congénitas del	alteraciones del mismo en la etapa	Displasia renal	
tracto urinario	intrauterina.	multiquística	
		Agenesia renal	
		Ectopia renal	
		Riñón en	
		herradura	
		Duplicación del	
		uréter	Nominal
		Estenosis	Nominal
		pieloureteral	
		Ureterocele	
		Megauréter	
		congénito	
		Uréter ectópico	
		Reflujo Vesico-	
		ureteral	
	'	Valva de uretra	
		posterior	
Edad	Tiempo transcurrido desde el	Años cumplidos	
1 2 2	nacimiento hasta la realización del		Numérica
4	estudio.		

Sexo	Estado fenotípico condicionado	Masculino	
	genéticamente y que determina el	Femenino	Naminal
	género al que pertenece un		Nominal
	individuo.		
Manifestaciones	Conjunto de signos y síntomas que	Fiebre, vómito,	
clínicas	se presentan en una determinada	letargia,	
	patología.	irritabilidad,	
		anorexia, dolor	Nominal
		abdominal, orina	
		maloliente,	
		hematuria.	
Hallazgos	Conjunto de alteraciones	Hipoplasia renal	
ecográficos	identificadas en el tracto urinario a	Displasia renal	
	través de la ecografía.	Displasia renal	
		multiquística	
		Ectopia renal	
		Riñón en	Nominal
		herradura	
		Uréter ectópico	
		Poliquistosis renal	
		Hidronefrosis	
Hallazgos por	Conjunto de alteraciones	Estenosis	
uretrocistografía	identificadas en el tracto urinario a	pieloureteral	
miccional	través de la uretrocistografía	Megauréter	Nominal
	miccional.	congénito	
		Ureterocele	

		Valva de uretra	
		posterior	
		Reflujo Vesico-	
		ureteral	
Urocultivo	Prueba de laboratorio que realiza	Escherichia	
	cultivo cuantitativo de orina en	coli	
	busca de bacterias específicas que	Klebsiella	
	estén presente en el tracto urinario.	pneumoniae	
		Klebsiella oxytoca	
		Proteus mirabilis	
		Enterobacter	Naminal
		cloacae	Nominal
		Pseudomonas	
		aeruginosa	
		Enterococcus	
		faecalis	
		>100.000 UFC/ml	
		<100.000 UFC/ml	
Antecedentes	Episodios previos de ITU.	Si	Nominal
de ITU		No	
Antecedentes	Enfermedades que ha padecido o	Diabetes Mellitus I	
patológicos	padece la madre antes o durante el	Diabetes Mellitus II	
maternos	embarazo	Diabetes	
		gestacional	Manainal
		Hipertensión	Nominal
		arterial	
		Hipertensión	
		gestacional	

	Preeclampsia	
	Eclampsia	
	Infección vaginal	
	Infección urinaria	
	Falcemia	
	Nefropatía	
	Uropatía	
	Uropatía Cardiopatía	

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo analítico, observacional, prospectivo transversal con el objetivo de identificar las malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias como factor de riesgo para desarrollar infecciones urinarias en pacientes menores de 2 años atendidos por el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022. (Ver anexo XII.1. Cronograma).

VI.2. Área de estudio

El estudio se realizó en el Departamento de Nefrología del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, localizado en la Av. Abraham Lincoln #2, Centro de los Héroes, Distrito Nacional. Delimitado, al Norte, por la Av. Independencia; al Sur, por la calle Paul P. Harris; al Este, por la Av. Abraham Lincoln y al Oeste, por la calle Horacio Vicioso. (Ver mapa cartográfico y vista aérea).





Mapa cartográfico.

Vista aérea.

VI.3. Universo

El universo estuvo representado por todos los pacientes que llegaron a la consulta o sala de ingreso en el departamento de Nefrología del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

VI.4. Muestra

La muestra estuvo representada por todos los pacientes menores de 2 años que llegaron a la consulta o sala de ingreso con diagnóstico de infección urinaria en el departamento de Nefrología del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

VI.5. Criterios

VI.5.1. De inclusión

- 1. Urocultivo positivo
- 2. Edad (< 2 años)
- 3. Ambos sexos

VI.5.2. De exclusión

- 1. Barrera de idioma.
- 2. Negarse a participar en el estudio.
- 3. No firmar consentimiento informado.

VI.6. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de la información se diseñó un formulario de registro por parte de las sustentantes, que contenía 9 preguntas, de las cuales 7 eran cerradas y 2 eran abiertas. Dicho formulario contenía además de datos sociodemográficos (edad, sexo, antecedentes patológicos maternos y antecedentes de ITU), tipo de malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias, manifestaciones clínicas, hallazgos ecográficos, hallazgos por uretrocistografía miccional y microorganismos en urocultivo. (Ver anexo XII.2. Instrumento de recolección de datos).

VI.7. Procedimiento

Se sometió el anteproyecto a la unidad de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) y el comité de

investigación del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral para su revisión y aprobación. Luego de obtener los permisos correspondientes, se procedió a la identificación de los pacientes menores de 2 años de edad con diagnóstico de ITU que llegaron a la consulta o sala de internamiento del departamento de nefrología, a los cuales se les procedió con la presentación del consentimiento informado para su debida lectura y llenado del mismo, en el caso de que estuvo de acuerdo se continuó a indicar urocultivo, ecografía abdominopélvica y una uretrocistografía, ambos estudios de imagen con la finalidad de detectar malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias. El instrumento de recolección de datos fue llenado a través de un formulario que fue ejecutado por las sustentantes en enero-junio, 2022. (Ver anexo XII.1. Cronograma).

VI.8. Tabulación

Las informaciones obtenidas fueron introducidas a una base de datos estructurada en el programa Microsoft Excel.

VI.9. Análisis

Los datos provenientes de la base de datos estructurados en el programa Microsoft Excel posteriormente tabulados se analizaron en frecuencia simple.

VI.10. Aspectos éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki⁹⁶ y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).⁷⁷ El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a la Escuela de Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como a la Unidad de enseñanza del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, cuya aprobación fue el requisito para el inicio del proceso de recopilación y verificación de datos.

Los mismos fueron manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos

creadas con dicha información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por las investigadoras. Todos los informantes identificados durante esta etapa fueron abordados de manera personal con el fin de obtener su consentimiento para que los pacientes bajo su tutela fueran incluidos en el estudio.

Todos los datos recopilados en este estudio fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad.

VII. RESULTADOS

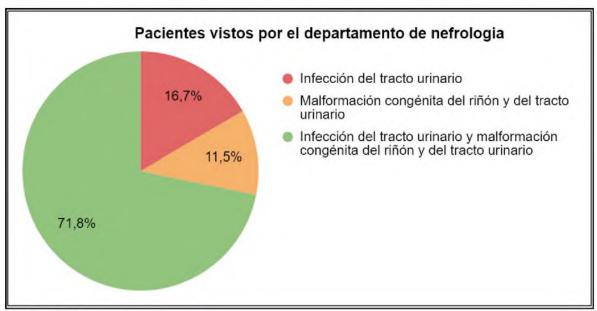
Tabla 1. Distribución de los pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias e infección del tracto urinario atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

Pacientes vistos por el departamento de Nefrología	Frecuencia	%
Infección del tracto urinario	13	16.7
Malformación congénita del riñón y del tracto urinario	9	11.5
Infección del tracto urinario y malformación congénita		
del riñón y del tracto urinario	56	71.8
Total	78	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Durante este estudio asistieron 78 pacientes menores de 2 años al departamento de Nefrología del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral con síntomas sugestivos tanto de infección del tracto urinario (ITU) como de malformación congénita del riñón y del tracto urinario (CAKUT por sus siglas en inglés) de los cuales 13 pacientes (16.7 %), tenían una ITU en curso pero con un tracto urinario normal; 9 pacientes (11.5 %), tenían algún tipo de CAKUT sin hallazgos de ITU; y 56 pacientes (71.8 %), tenían ITU con hallazgos de CAKUT. (Ver tabla y gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución de los pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias e infección del tracto urinario atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.



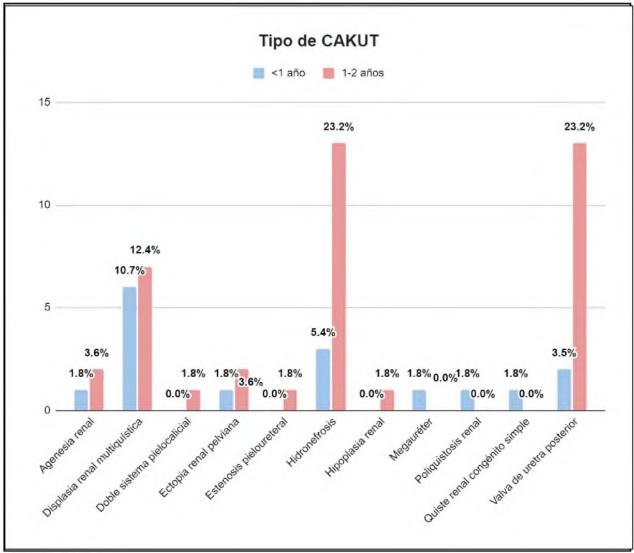
Fuente: Tabla 1.

Tabla 2. Distribución de tipo de CAKUT en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

	<1 año	1-2 años	Total
Tipo de CAKUT	N (%)	N (%)	N (%)
Agenesia renal	1 (1.8)	2 (3.6)	3 (5.4)
Displasia renal multiquística	6 (10.7)	7 (12.4)	13 (23.2)
Doble sistema pielocalicial	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Ectopia renal pelviana	1 (1.8)	2 (3.6)	3 (5.4)
Estenosis pieloureteral	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Hidronefrosis	3 (5.4)	13 (23.2)	16 (28.5)
Hipoplasia renal	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Megauréter	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Poliquistosis renal	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Quiste renal congénito simple	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Valva de uretra posterior	2 (3.5)	13 (23.2)	15 (26.7)
Total	16 (28.6)	40 (71.4)	56 (100.0)

El 3.6 por ciento de las agenesias renales estuvo representada por los pacientes en edades entre 1 a 2 años. El 12.4 por ciento de la displasia renal multiquística estuvo representada por los pacientes entre 1 a 2 años de edad. El 23.2 por ciento de la hidronefrosis se observó en los pacientes con edad entre 1 a 2 años. El 23.2 por ciento de la valva de uretra posterior se observó en los pacientes entre 1 a 2 años, mientras que en la población de pacientes menores de 1 año la representación fue de 3.5 por ciento. (Ver tabla y gráfico 2).

Grafica 2. Distribución de tipo de CAKUT en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.



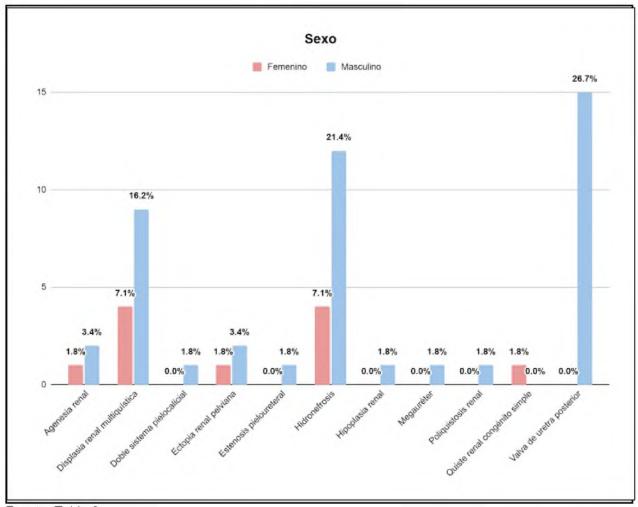
Fuente: Tabla 2.

Tabla 3. Distribución de tipo de CAKUT según el sexo en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

	Femenino	Masculino	Total
Tipo de CAKUT	N (%)	N (%)	N (%)
Agenesia renal	1 (1.8)	2 (3.4)	3 (5.4)
Displasia renal multiquística	4 (7.1)	9 (16.2)	13 (23.2)
Doble sistema pielocalicial	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Ectopia renal pelviana	1 (1.8)	2 (3.4)	3 (5.4)
Estenosis pieloureteral	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Hidronefrosis	4 (7.1)	12 (21.4)	16 (28.5)
Hipoplasia renal	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Megauréter	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Poliquistosis renal	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Quiste renal congénito simple	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Valva de uretra posterior	0 (0.0)	15 (27.0)	15 (26.7)
Total	11 (19.6)	45 (80.4)	56 (100.0)

Del 23.2 por ciento de los pacientes que se atendieron en el departamento de Nefrología por CAKUT tipo displasia renal multiquística el 16.2 por ciento de estos perteneció al sexo masculino. Del 28.5 por ciento de los que se atendieron por CAKUT tipo hidronefrosis, el 21.4 perteneció al sexo masculino. Por último, de los 26.7 por ciento que presentaron valva de uretra posterior el 27.0 por ciento se observó más en el sexo masculino. (Ver tabla y gráfico 3).

Gráfico 3. Distribución de tipo de CAKUT según sexo en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.



Fuente: Tabla 3.

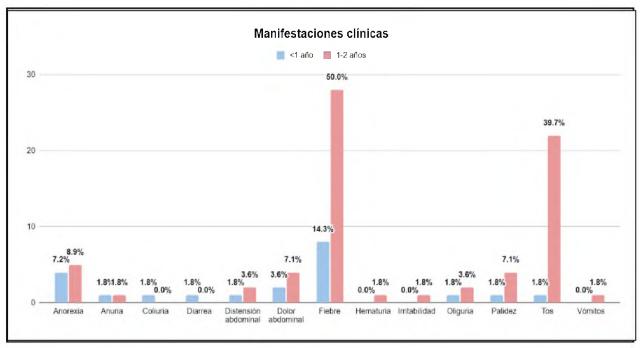
Tabla 4. Distribución de manifestaciones clínicas en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

	<1 año	1-2 años	Total
Manifestaciones clínicas*	N (%)	N (%)	N (%)
Anorexia	4 (7.2)	5 (8.9)	9 (16.1)
Anuria	1 (1.8)	1 (1.8)	2 (3.6)
Coliuria	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Diarrea	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Distensión abdominal	1 (1.8)	2 (3.6)	3 (5.4)
Dolor abdominal	2 (3.6)	4 (7.1)	6 (10.7)
Fiebre	8 (14.3)	28 (50.0)	36 (64.3)
Hematuria	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Irritabilidad	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Oliguria	1 (1.8)	2 (3.6)	3 (5.4)
Palidez	1 (1.8)	4 (7.1)	5 (8.9)
Tos	1 (1.8)	22 (39.7)	3 (5.4)
Vómitos	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)

El 8.9 por ciento de los 16.1 por ciento de pacientes que presentaron la manifestación clínica de anorexia, pertenecen al grupo etario de 1 a 2 años edad. El 50.0 por ciento de todos los pacientes que manifestaron fiebre (64.3 %) pertenecen al grupo de edad entre 1 a 2 años. El 39.7 por ciento de los pacientes que presentaron tos, para un total de 5.4 por ciento, se observó en los pacientes en edad de 1 a 2 años. (Ver tabla y gráfico 4).

^{*}Un mismo paciente puede presentar varias manifestaciones clínicas

Gráfico 4. Distribución de manifestaciones clínicas en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.



Fuente: Tabla 4.

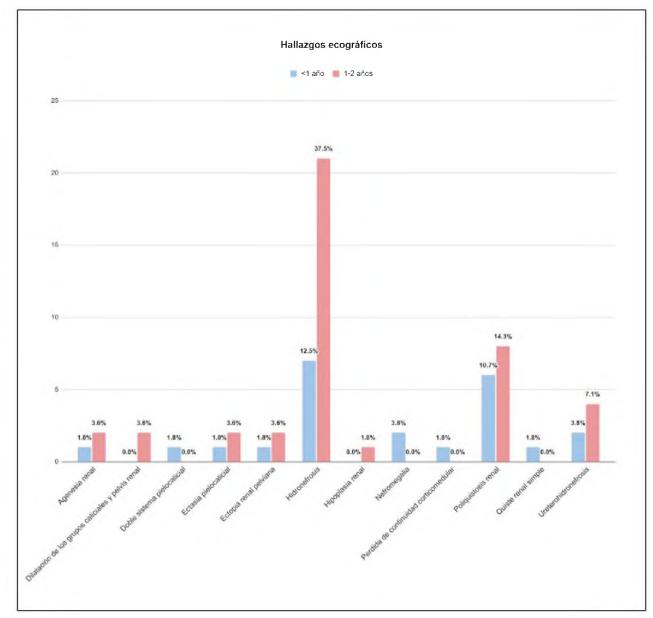
Tabla 5. Distribución de hallazgos ecográficos en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

	<1 año	1-2 años	Total
Hallazgos ecográficos*	N (%)	N (%)	N (%)
Agenesia renal	1 (1.8)	2 (3.6)	3 (5.4)
Dilatación de los grupos caliciales y pelvis renal	0 (0.0)	2 (3.6)	2 (3.4)
Doble sistema pielocalicial	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Ectasia pielocalicial	1 (1.8)	2 (3.6)	3 (5.4)
Ectopia renal pelviana	1 (1.8)	2 (3.6)	3 (5.4)
Hidronefrosis	7 (12.5)	21 (37.5)	28 (50.0)
Hipoplasia renal	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Nefromegalia	2 (3.8)	0 (0.0)	2 (3.4)
Perdida de continuidad corticomedular	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Poliquistosis renal	6 (10.7)	8 (14.3)	14 (25.0)
Quiste renal simple	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Ureterohidronefrosis	2 (3.8)	4 (7.1)	6 (10.7)

El 37.5 por ciento, para un total de 50.0 por ciento de los pacientes que presentaron hidronefrosis como hallazgo ecográfico, está representado por el grupo etario de 1 a 2 años. De todos los pacientes con hallazgo ecográficos de poliquistosis renal, el 14.3 por ciento perteneció al grupo de edad de 1 a 2 años. La ureterohidronefrosis se vio representada en mayor cantidad por los pacientes con edad de 1 a 2 años con un total de 7.1 por ciento para todos los que presentaron dicho hallazgo. (Ver tabla y gráfico 5).

^{*}Un mismo paciente puede presentar varios hallazgos ecográficos

Gráfico 5. Distribución de hallazgos ecográficos en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.



Fuente: Tabla 5.

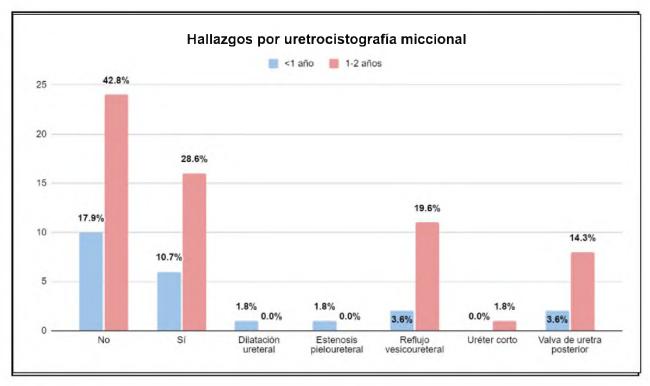
Tabla 6. Distribución de hallazgos por uretrocistografía miccional en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

Hallazgos por uretrocistografía miccional*	<1 año N (%)	1-2 años N (%)	Total N (%)
No	10 (17.9)	24 (42.8)	34 (60.7)
Sí	6 (10.7)	16 (28.6)	22 (39.3)
Dilatación ureteral	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Estenosis pieloureteral	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Reflujo vesicoureteral	2 (3.6)	11 (19.6)	13 (23.2)
Uréter corto	0 (0.0)	1 (1.8)	1(1.8)
Valva de uretra posterior	2 (3.6)	8 (14.3)	1(1.8)

El 42.8 por ciento de todos los pacientes en edad entre 1 a 2 años no presentaron hallazgos en la uretrocistografía miccional. Dentro de los pacientes que sí presentaron hallazgos en la uretrocistografía miccional, el 19.6 por ciento, para un total de 23.2 por ciento de los que tuvieron reflujo vesicoureteral, pertenece a los del grupo etario de 1 a 2 años. El 14.3 por ciento de los pacientes con valva de uretra posterior reflejada en la uretrocistografía miccional, estuvo representada por los pacientes de 1 a 2 años de edad. (Ver tabla y gráfico 6).

^{*}Un mismo paciente puede presentar varios hallazgos por uretrocistografía miccional

Gráfico 6. Distribución de hallazgos por uretrocistografía miccional en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.



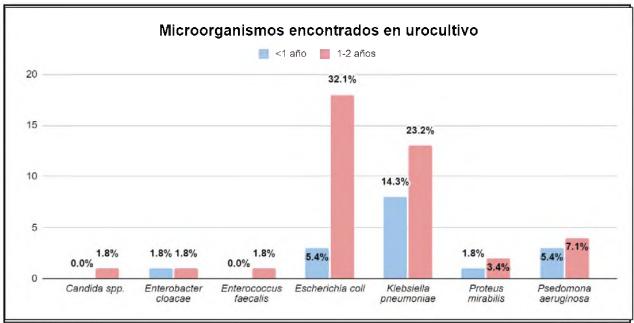
Fuente: Tabla 6.

Tabla 7. Distribución de microorganismos encontrados en urocultivo en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enerojunio, 2022.

Microorganismos encontrados en urocultivo	<1 año N (%)	1-2 años N (%)	Total N (%)
Candida spp.	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Enterobacter cloacae	1 (1.8)	1 (1.8)	2 (3.6)
Enterococcus faecalis	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Escherichia coli	3 (5.4)	18 (32.1)	21 (37.5)
Klebsiella pneumoniae	8 (14.3)	13 (23.2)	21 (37.5)
Proteus mirabilis	1 (1.8)	2 (3.4)	3 (5.4)
Psedomona aeruginosa	3 (5.4)	4 (7.1)	7 (12.5)
Total	16 (28.6)	40 (71.4)	56 (100.0)

El 32.1 por ciento, para un total de 37.5 por ciento de los pacientes que dieron positivo a urocultivo por *Escherichia coli*, pertenecen al rango de edad de 1 a 2 años. El 23.2 por ciento, para un total de 37.5 por ciento de los pacientes que dieron positivo en el urocultivo por *Klebsiella pneumoniae*, pertenecen al grupo etario de 1 a 2 años. El 7.1 por ciento de todos los pacientes que dieron positivo a *Psedomona aeruginosa* (12.5 %), estuvo representada por la edad de 1 a 2 años. (Ver tabla y gráfico 7).

Gráfico 7. Distribución de microorganismos encontrados en urocultivo en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enerojunio, 2022.



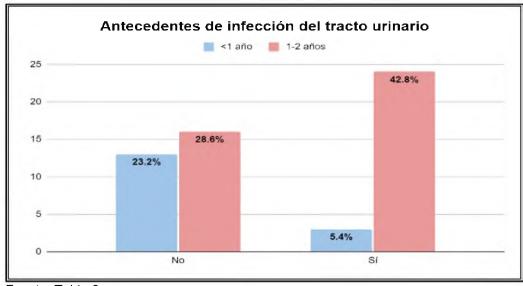
Fuente: Tabla 7.

Tabla 8. Distribución de antecedentes de infección del tracto urinario en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enerojunio, 2022.

Antecedentes de infección del tracto urinario	<1 año N (%)	1-2 años N (%)	Total N (%)
No	13 (23.2)	16 (28.6)	29 (51.8)
Sí	3 (5.4)	24 (42.8)	27 (48.2)
Total	16 (28.6)	40 (71.4)	56 (100.0)

En el 28.6 por ciento de los pacientes entre 1 a 2 años de edad no se observó antecedentes de ITU. Mientras que el 42.8 por ciento de los pacientes con edad entre 1 a 2 años sí presentó antecedentes de infección del tracto urinario. (Ver tabla y gráfico 8).

Gráfico 8. Distribución de antecedentes de infección del tracto urinario en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enerojunio, 2022.



Fuente: Tabla 8.

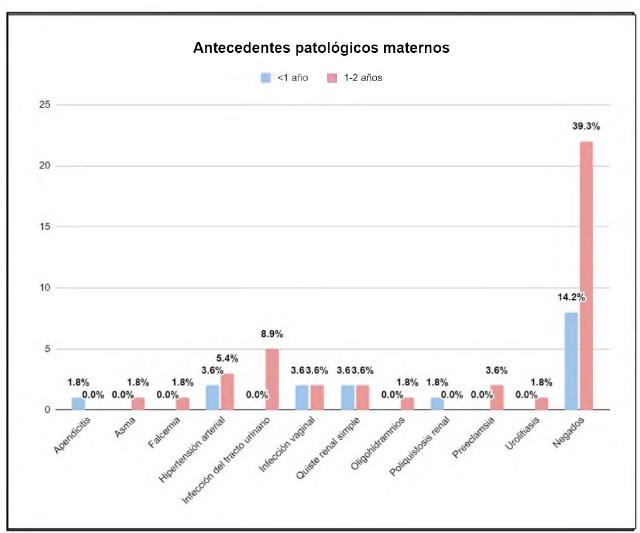
Tabla 9. Distribución de antecedentes patológicos maternos en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.

Antogodontos notológicos motornos	<1 año	1-2 años	Total
Antecedentes patológicos maternos	N (%)	N (%)	N (%)
Apendicitis	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Asma	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Falcemia	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Hipertensión arterial	2 (3.6)	3 (5.4)	5 (8.9)
Infección del tracto urinario	0 (0.0)	5 (8.9)	5 (8.9)
Infección vaginal	2 (3.6)	2 (3.6)	4 (7.1)
Quiste renal simple	2 (3.6)	2 (3.6)	4 (7.1)
Oligohidramnios	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Poliquistosis renal	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (1.8)
Preeclamsia	0 (0.0)	2 (3.6)	2 (3.6)
Urolitiasis	0 (0.0)	1 (1.8)	1 (1.8)
Negados	8 (14.2)	22 (39.3)	30 (53.6)
Total	16 (28.6)	40 (71.4)	56 (100.0)

El antecedente materno de hipertensión arterial representó un 5.4 por ciento en los pacientes entre 1 a 2 años de edad. La infección del tracto urinario representó el 8.9 por

ciento en los del grupo etario de 1 a 2 años. El 53.6 por ciento de las madres de todos los pacientes captados en el estudio negaron haber presentado alguna complicación durante el embarazo. (Ver tabla y gráfico 9).

Gráfico 9. Distribución de antecedentes patológicos maternos en pacientes menores de 2 años con malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias atendidos en el departamento de Nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, enero-junio, 2022.



Fuente: Tabla 9.

VIII. DISCUSIÓN

Un estudio realizado por López-Santisteban *et al.* en pacientes que fueron atendidos en la consulta externa de Nefrología Pediátrica del Hospital Escuela Universitario, en Tegucigalpa, Honduras, arrojó como resultado que el 8.3 por ciento de todos los pacientes que acudieron con una infección del tracto urinario estaba asociada a una malformación congénita de vías urinarias; mientras que en nuestro estudio se obtuvo que un 71.8 por ciento de todos los pacientes que se captaron en el departamento de nefrología del Hospital Dr. Robert Reid Cabral tenían una infección del tracto urinario conjunto con una malformación congénita del riñón y de vías urinarias.

En el estudio realizado por Morquecho-Madero y Santos-Meza, el cual se efectuó en pacientes desde recién nacidos hasta los 17 años de edad atendidos en el servicio de urología del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde arrojó que la malformación congénita más incidente fue el reflujo vesicoureteral; mientras que en nuestro estudio se observó que la alteración congénita más frecuente fue la hidronefrosis con un total de 23.2 por ciento de los pacientes con edad de 1-2 años.

Según Beltré-Núñez (2019) en su estudio realizado para determinar las malformaciones urológicas asociadas a desarrollar enfermedad renal crónica en niños del departamento de urología, en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, demostró que el rango de edad de los pacientes que presentaron una malformación urológica con mayor frecuencia fue de 1-4 años de edad (37.3 %); mientras que nuestro estudio arrojó que el rango etario de los pacientes que más presentaron una alteración congénita del riñón y de vías urinarias eran los de 1-2 años de edad (71.4 %). Con esto podemos ver que definitivamente la edad más vulnerable en esta patología es la del lactante, es decir, los niños menores de 2 años.

En el estudio de Morquecho-Madero y Santos-Meza, demostró que la frecuencia de aparición de los casos de CAKUT con ITU fue mayor en el sexo femenino (60.6 %). Sin embargo, en nuestra investigación se pudo observar que el sexo más afectado fue el masculino (80.4 %).

Los pacientes que llegaban tanto a la consulta como a la sala de ingresos del

departamento de nefrología pediátrica asistían con una o más manifestaciones clínicas, pero la que tuvo mayor presentación fue la fiebre, representando un 50.0 por ciento de los pacientes con edad entre 1 a 2 años.

El estudio realizado por Isert S. *et al.* sobre las historias clínicas de niños y adolescentes con malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario presentadas en la consulta externa de nefrología pediátrica de la Charité - Universitätsmedizin de Berlín (Alemania), tuvieron como resultado que el hallazgo ecográfico más visualizado fue la hidronefrosis (43.0%), ocupando el segundo lugar en frecuencia; mientras que en nuestra investigación la hidronefrosis ocupó una frecuencia diagnóstica ecográfica de un 37.5 por ciento de los casos para los pacientes entre 1 a 2 años de edad.

De los pacientes que se realizaron una uretrocistografía miccional solo el 39.3 por ciento presentó hallazgos, siendo el más frecuente de estos el reflujo vesicoureteral (19.6 % para los pacientes con edad de 1 a 2 años). En los urocultivos efectuados se observó que la *Escherichia coli* (32.1 %) y la *Klebsiella pneumoniae* (23.2 %) fueron los dos microorganismos más vistos en los reportes positivos en los pacientes entre 1 a 2 años de edad. El 51.8 por ciento de los pacientes que fueron captados en el estudio no presentaron antecedentes de infección de vías urinarias, dando a demostrar que no en todos los casos donde se presenta una CAKUT debe desarrollar una ITU recurrente.

Beltré-Núñez (2019) también tuvo como resultado que el 61.2 por ciento de las madres de los pacientes atendidos presentaron ITU durante el embarazo y un 28.3 por ciento presentaron hipertensión arterial. Sin embargo, en nuestro estudio se observó que el 53.6 por ciento de las madres no tenían antecedentes durante el embarazo. De las que sí presentaron afección durante el embarazo la hipertensión arterial (5.4 % para los de hijos con edad entre 1 a 2 años) y la ITU (8.9 % para los pacientes entre 1 a 2 años) fueron las más comunes.

IX. CONCLUSIONES

- 1. El 71.8 por ciento de los pacientes tenían ITU y CAKUT.
- 2. Los tipos de CAKUT que se observaron con más frecuencia fueron la hidronefrosis y la valva de uretra posterior con un 23.2 por ciento para ambos casos en los pacientes en edad de 1 a 2 años de edad.
- 3. El 71.4 por ciento de los pacientes tenían de 1-2 años de edad.
- 4. El 80.4 por ciento de los pacientes pertenecieron al sexo masculino.
- 5. Los pacientes que llegaron al departamento de Nefrología presentaban más de una manifestación clínica siendo la más frecuente fiebre con un 50.0 por ciento de los pacientes con edad de 1 a 2 años.
- 6. De acuerdo con los hallazgos ecográficos la mayoría de estos pacientes presentaron hidronefrosis en el reporte, con un 37.5 por ciento para los pacientes entre 1 a 2 años de edad.
- 7. De los hallazgos por uretrocistografía miccional se observó que un 60.7 por ciento de los pacientes no presentaban hallazgos positivos. El 19.6 por ciento de los pacientes que sí tenían hallazgos con edad de 1 a 2 años presentó reflujo vesicoureteral.
- 8. Se observó que en el reporte de los urocultivos realizados como microorganismos más frecuentes *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* con un 37.5 por ciento en los pacientes, el primero con un 32.1 por ciento para los de edad de 1 a 2 años.
- 9. De la muestra obtenida de esta investigación se observó que no todos los pacientes tuvieron antecedentes de infección de vías urinarias, siendo representada por un 51.8 por ciento de los pacientes y un 42.8 por ciento de los pacientes con edad entre 1 a 2 años sí presentaron ITU anteriormente.
- 10. Se observó que en los antecedentes maternos un 53.6 por ciento fueron negados; pero de las madres que sí presentaron una patología durante el embarazo la más frecuente fue la ITU con un 8.9 por ciento para los pacientes entre 1 a 2 años de edad.

X. RECOMENDACIONES

Luego de haberlo discutido y analizado, según los resultados obtenidos en este estudio, recomendamos lo siguiente:

- 1. Realización de pruebas de imágenes para la detección de las CAKUT y monitorización.
- 2. Consultas médicas de seguimiento aun cuando el paciente se considere sano.
- 3. Adecuada ingesta de líquidos.
- 4. Correcta higiene genital.
- 5. Profilaxis antibiótica cuando sea requerida, teniendo en cuenta los microorganismos más frecuentes presentes a nivel local y evitar su posterior resistencia a los antibióticos.

XI. REFERENCIAS

- Nacidos con defectos congénitos: historias de niños, padres y profesionales de la salud que brindan cuidados de por vida [Internet]. Paho.org. 2020. Disponible en: historias-ninos-padres-profesionales-salud-que
- Magalhães, P., Schanstra, J. P., Carrick, E., Mischak, H., & Zürbig, P. Urinary biomarkers for renal tract malformations. *Expert Rev. Proteom.* 2016; 13 (12): 1121–1129. Available from: https://doi.org/10.1080/14789450.2016.1254555
- 3. Ordóñez-Bastidas MS, Molina-Urbina NX, Alirio-Ortíz R, Restrepo JM, Acosta-Aragón MA. Anomalías congénitas de los riñones y de las vías urinarias, una revisión de la literatura. *Revista Colombiana Salud Libre*. 2017; 12 (1): 23-30.
- 4. Morquecho-Madero W, Santos-Mesa J. Infecciones de vías urinarias asociadas a malformaciones congénitas del árbol urinario, estudio a realizarse en el Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde, en el periodo enero del 2014 a diciembre del 2015. [Tesis de grado]. Guayaquil (Ecuador): Universidad de Guayaquil; 2017. Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32769/1/cd%201873-%20morquecho%20madero%20wilson%20rodrigo%3b%20santos%20meza%20joselin%20jazmin.pdf
- López-Santisteban M, Yanez-Salguero V, Ramírez-Izcoa A, Díaz-Valle DJ, Rivas-Sevilla K. Estudio epidemiológico y demográfico de la consulta externa de Nefrología Pediátrica. Rev. cubana pediatr. 2018; 90 (1): 47-58. Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/cum-72379
- Orellana-Proaño PE, Ordoñez-Peña JS. Malformaciones urológicas en niños atendidos en el Hospital José Carrasco Arteaga. [Tesis de grado]. Cuenca (Ecuador): Universidad del Azuay; 2018. Disponible en: http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9446/1/15082.pdf
- 7. Isert S, Müller D, Thumfart J. Factors Associated With the Development of Chronic

- Kidney Disease in Children With Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. *Front Pediatr*. 2020; 8 (298). Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7307454/
- 8. Saura-Hernández MC, Rodríguez-Sandeliz B, Gómez-Milián TM, Brito-Machado E, Viera-Pérez I, Pérez-Martínez S. Factores asociados a malformaciones congénitas renales y de vías urinarias. *Rev. cubana pediatr.* 2020; 92 (4): e977. Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/biblio-1144516
- Beltré-Núñez E. Malformaciones urológicas asociadas a desarrollar enfermedad renal crónica en niños del departamento de urología, en el hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral, agosto 2018-febrero 2019. Santo Domingo (Rep Dom): Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU); 2019. Disponible en: <a href="https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1403/Malformaciones%20urol%C3%B3gicas%20asociadas%20a%20desarrollar%20enfermedad%20renal%20cr%C3%B3nica%20en%20ni%C3%B1os%20del%20departament o%20de%20urolog%C3%ADa%2C%20en%20el%20Hospital%20Infantil%20Dr.%20Robert%20Reid%20Cabral%2C%20Agosto%20201.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 10.Romero F. Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (CAKUT: Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario). *Vox paediatr*. 2019; (26): 97-109. Disponible en: http://www.spapex.es/sites/default/files/foro_pediatrico_2019_3.pdf
- 11.Leung AKC., Wong AHC., Leung AAM., Hon KL. Urinary Tract Infection in children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov.* 2019; 13 (1): 2-18. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6751349/
- 12.Pérez-Cortés G. Infecciones del tracto urinario. En: Martínez R. *Pediatría Martínez, Salud y enfermedad del niño y del adolescente*. 8ª ed, Ciudad de México: Manual Moderno; 2015. 1118-1124.
- 13. De la Cruz-París J, Mejía-Gaviria N. Infección del riñón y de las vías urinarias. En:

- Gordillo-Paniagua G, Exeni R, De la Cruz J. *Nefrología Pediátrica*. 3ª ed, Barcelona (España): Elsevier; 2009. 445-470.
- 14.Mejía-Mesa S, Atehortúa-Baena P, Arango-Gutiérrez L, Carvalho-Saldarriaga S, Morales-Ospina V, Rodríguez-Padilla L. Frecuencia de malformaciones congénitas renales y del tracto urinario y su asociación con factores maternos y del neonato. *PEDIATR*. 2021; 54 (2): 46-53.
- 15.De la Rosa-Jiménez AM. Malformaciones congénitas del sistema urinario por tomografía computarizada en pacientes del Centro de Educación Médica de Amistad Domínico-Japonesa, enero-abril 2018. [Tesis de pos gradoimagenologia]. Santo Domingo (Rep Dom): Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña (UNPHU); 2018. Disponible en: https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1316/Malformacio nes%20conge%CC%81nitas%20del%20sistema%20urinario%20por%20tomogr afi%CC%81a%20computarizada%20en%20pacientes%20del%20Centro%20de %20Educacio%CC%81n%20Me%CC%81dica%20de%20Amistad%20Domi%C C%81nico%20-%20Japonesa%2C%20Enero%20-%20Abr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 16.Kirkpatrick JJ, Leslie SW. Horseshoe Kidney. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk431105/
- 17. Shapiro E, Bauer S, Chow J. Anomalías de las vías urinarias superiores. En: *Campbell Walsh Urología*. 10^a ed, Madrid (España): Editorial Médica Panamericana; 2015. Tomo IV: 3145-3181.
- 18.Fong-Aldama F, Toledo-Martínez E. Morbilidad de las Uropatías Congénitas Obstructivas del Tractus Urinario Superior más frecuentes en Matanzas. Cuba [Internet]. Rev méd electrón. Sld.cu. 2007; 29 (6). Disponible en: http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202007/vol6%202007/tema07.htm

- 19.Rodríguez-Pérez JC, Torra-Balcells R. Poliquistosis Renal Autosómica Dominante [Internet]. Nefrologiaaldia.org. 2020. Disponible en: https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-poliquistosis-renal-autosomica-dominante-321
- 20.Romero RM, Roldán-Pérez S. Actualización en válvulas de uretra posterior. *Cir Pediatr.* 2018; 31: 1-7 2018. Disponible en: https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2018/31-1/7.pdf
- 21.Bonsib S.M. Renal Hypoplasia, From Grossly Insufficient to Not Quite Enough: Consideration for Expanded Concepts Based Upon the Author's Perspective With Historical Review. *Adv. Anat. Pathol.* 2020; 27: 311–330. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7458098/
- 22.Rahman DRC, Amoreo O, Alconcher L, Zanetta D, Tombesi M, Spizzirri y. F. Displasia multiquística renal: diagnóstico y evolución [Internet]. *Org.ar*. 2000; 98 (3): 155-160. Disponible en: https://www.sap.org.ar/docs/archivos/2000/arch00_3/00_155_160.pdf
- 23.Kogan B. Trastornos del uréter y la unión ureteropélvica. En: Smith y Tanagho. *Urología general*. 18ª ed, D.F. (México): McGraw-Hill Education; 2014. 570-582.
- 24.Pérez-Niño JF, Gómez-Jaramillo F, Restrepo JC. Riñón ectópico torácico: presentación de 2 casos y revisión de la literatura. [Internet]. *Urol.colomb*. 2008; XVII (1): 125-130. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/28215853 Rinon ectopico toracico
- 25.Escala JM, Cadena-González Y, López PJ, Retamal G, Letelier N, Zubieta R. Uréter ectópico en pediatría: un cambio en su forma de presentación. [Internet]. Arch Esp Urol. 2008; 61 (4): 507–510. Disponible en: https://scielo.jsciii.es/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0004-06142008000400006
- 26. Palacios MG, Somoza I, Molina ME, Pais E, Vela D. Megauréter obstructivo primario. Tratamiento endoscópico con balón de dilatación: nuestros primeros

- resultados. Acta Pediatr Esp. 2011; 69 (5): 207-210.
- 27.Rodríguez H J. Reflujo vesicoureteral. [Internet]. *Rev Chil Pediatr*. 2000; 71 (5): 441–6. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-4106200000500013&script=sci-arttext
- 28.Anomalías congénitas [Internet]. Who.int; 2020. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/congenital-anomalies
- 29.McAninch JW. Trastornos renales. En: Smith y Tanagho. *Urología general*. 18^a ed, D.F. (México): McGraw-Hill Education; 2014. 513-528.
- 30.Stonebrook E, Hoff M, Spencer J. Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract: a Clinical Review. *Curr Treat Options Pediatr.* 2019; 5 (3): 223-235. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7451090/
- 31.Hirsch SM. Riñón ectópico intratorácico. Caso para diagnóstico. *Rev Chil Pediatr*. 2016; 87 (3): 208–10. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-chilena-pediatria-219-articulo-rinon-ectopico-intratoracico-caso-diagnostico-s0370410615002181
- 32.González-Ruiz Y, Bragagnini-Rodríguez P, Siles-Hinojosa A, Álvarez-García N, Delgado-Alvira MR, Rihuete-Heras MA, et al. ¿Existe diferencia en la evolución postoperatoria de la estenosis pieloureteral según la edad?. *Cir Pediatr.* 2018; 31: 99-103 Disponible en: https://secipe.org/coldata/upload/revista/2018/31-2-99-103.pdf
- 33.Librán-García L, Carrión-López P, Ponce-García I. Ureterocele bilateral con litiasis. *Rev clín med fam*. 2017; 10 (2): 138–40. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci arttext&pid=S1699-695X2017000200138
- 34.González B, Moreno B. Diagnóstico por imagen de malformaciones urológicas en la edad pediátrica. *Vox paediatr*. 2016; 23 (2): 27-38. Disponible en: https://spaoyex.es/sites/default/files/vox paediatrica 2-2016 web.28-39.pdf

- 35.Gómez-Farpón A, Granell-Suárez C, Gutiérrez-Segura C. Malformaciones nefrourológicas. *Pediatr Integral.* 2017; 21 (8): 498-510. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-12/malformaciones-nefrourologicas/
- 36. Sadler TW. Sistema urogenital. En: *Langman embriología médica*, 13ª ed. Barcelona (España): Wolters Kluwer; 2016. 250-277.
- 37. Capone VP, Morello W, Taroni F, Montini G. Genetics of congenital anomalies of the kidney and urinary tract: The current state of play. *Int J Mol Sci.* 2017; 18 (4): 796. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5412380/
- 38.Castro-Flores RY. Caracterización clínicas y evolución de pacientes pediátricos con malformaciones congénitas nefrourológica atendidos en el hospital infantil Manuel de Jesús Rivera La Mascota enero 2015-julio 2017. [Tesis de pos gradopediatria] Managua (Nicaragua): Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua); 2018. Disponible en: https://repositorio.unan.edu.ni/13707/1/Castro%20Flores%2C%20Rub%C3%A9 n%20Yassir.pdf
- 39. Tanagho E. Embriología del aparato genitourinario. En: Smith y Tanagho. *Urología general*, 18ª ed. D.F. (México): McGraw-Hill Education; 2014. 17-30.
- 40.EI-Hasbani G, Assaker R, Ahmad YJ, et al. Renal agenesis associated with contralateral ectopic ureter and hydroureteronephrosis. *Radiol Case Rep.* 2020; 16 (3): 430-432. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7753076/
- 41. Tanagho E, Nguyen H. Reflujo vesicoureteral. En: Smith y Tanagho. *Urología general*. 18ª ed, D.F. (México): McGraw-Hill Education; 2014. 182-196.
- 42.Bingham G, Rentea RM. Posterior Urethral Valve. In: StatPearls [Internet].

 Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from:

 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk560881/
- 43. Pope IV J. Disgenesia renal y enfermedad quística del riñón. En: Campbell Walsh

- *Urología*. 10^a ed, Madrid (España): Editorial Médica Panamericana; 2015. Tomo IV: 3182-3217.
- 44.Amin S, Bonsib S. Nonneoplastic diseases of the kidney. En: Cheng L, Maclennan G, Bostwick D. *Urologic surgical pathology*. 4ª ed, Philadelphia: ELSEVIER Inc.; 2020: 1-82.e12.
- 45.Alonso-Arroyo V, Molina-Vázquez ME, Gómez-Beltrán O, Carrillo-Arroyo I, Sánchez-Abuín A. Actualización en anomalías renales y de vías urinarias altas en pediatría. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Bol pediat*r 2019; 59: 19-31. Disponible en: http://sccalp.org/uploads/bulletin article/pdf version/1549/BolPediatr2018 59 1 9-31.pdf
- 46.Hermida-Pérez JA, Buduén-Núñez A, Capote-León L. Duplicidad ureteral completa, bilateral, asociada a litiasis [Internet]. Mgyf.org. *Clínica Cotidiana, Med Gen Fam.* 2017; 6 (4). Disponible en: http://mgyf.org/duplicidad-ureteral-completa-bilateral-asociada-litiasis-sistema-colector-polo-inferior-rinon-izquierdo/
- 47. Grossman S. Trastornos de la función renal. En: *Porth Fisiopatología: Alteraciones de la salud conceptos básicos*. 9ª ed, Barcelona (España): Wolters

 Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins; 2014: 1984-2039.
- 48.Huertas-Núñez AP. Estenosis pieloureteral. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba (Ecuador). Edu.ec. 2019. Disponible en: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/11996/1/94T00405.pdf
- 49.Peter C, Schlussel R, Mendelsohn C. Uréter ectópico, ureterocele y anomalías del uréter. En: *Campbell Walsh Urología*. 10^a ed, Madrid (España): Editorial Médica Panamericana; 2015. Tomo IV: 3256-3286.
- 50. Sánchez-Delgado S. La experiencia de modelado ureteral en paciente con megauréter en el Hospital Nacional de Niños en los últimos 6 años. [Tesis de posgrado-pediatría]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. 2020. Disponible en:

- http://repositorio.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/81398/La%20experiencia%20de%20modelado%20ureteral%20en%20pacientes%20con%20megaureter%20en%20el%20Hospital%20Nacional%20de%20Nin%CC%83os.pdf?seguence=1&isAllowed=y
- 51. Fernández-García N. Valor de la ecografía en el diagnóstico del reflujo vesicoureteral en la infancia [Internet]. *NPunto*. 2018; 51 (51): 1-51. Disponible en: https://www.npunto.es/revista/5/valor-de-la-ecografia-en-el-diagnostico-del-reflujo-vesicoureteral-en-la-infancia-5
- 52.Basabe A, Troche A, Pico M. Epidemiología de las anomalías congénitas del riñón y tracto urinario en pacientes pediátricos en un Hospital de Referencia. *Rev. Nac.* (*Itauguá*). 2020; 12 (2): 028-037. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/12/1140107/a04.pdf
- 53. Schreuder MF. Hipoplasia renal. Federación mexicana de enfermedades raras. Femexer.org. [Internet]. 2017 Disponible en: https://www.femexer.org/14384/hipoplasia-renal/?amp
- 54. Fernández-Martín M, García-Asensio D, Alonso-Espinaco M, Carballeira-Álvarez A, Zubizarreta-Etxaniz M, Ubetagoyena-Arrieta M. Quistes renales en la edad pediátrica: signo de alarma de diferentes enfermedades. seram [Internet]. 15 de noviembre de 2018. Disponible en: https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/16
- 55. Castellano-Martínez A, Rodríguez-González M, Roldan-Cano V. Daño renal precoz en pacientes nacidos con agenesia renal unilateral. *An Pediatr (Barc)*. 2017; 87 (3): 171–3. Disponible en: https://www.analesdepediatria.org/es-dano-renal-precoz-pacientes-nacidos-articulo-S169540331630296X
- 56. Pérez JH, Núñez AB, León LC. Duplicidad ureteral completa, bilateral, asociada a litiasis en el sistema colector del polo inferior del riñón izquierdo. *Med gen*. 2017; 6 (4): 7. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6357308
- 57. Babiano-Fernández MÁ, Rodríguez-Fernández A. Poliquistosis renal. Rev clín

- med fam. 2016; 9 (3): 224–7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci arttext&pid=S1699-695X2016000300008
- 58.Cajal-Calvo JR, Bello-Franco C, Moreno-Caballero L, Navas-Campo R, Costa-Lorente M, Sesé Lacámara L. Poliquistosis renal autosómica dominante: diagnóstico diferencial por imagen [Internet]. *Revista-portalesmedicos.com*. 2021; XVI (5). Disponible en: https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/poliquistosis-renal-autosomica-dominante-diagnostico-diferencial-por-imagen/
- 59.De Peralta-Fontela GP, Díaz BR, González JP, Morales LL, Suárez RA, Pavón RF. Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (CAKUT). seram [Internet]. 22 de noviembre de 2018; Disponible en: https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/284
- 60. Cantos-García BK. Diagnóstico de riñón ectópico pélvico con hidronefrosis. Manta (Ecuador): Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; 2017. Disponible en: https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/775/1/uleam-rad-0008.pdf
- 61.Blanco-Terés L. Riñón en herradura: A propósito de un caso. Universidad Zaragoza. Zaragoza. 2016. Disponible en: https://zaguan.unizar.es/record/57686/files/taz-tfg-2016-790.pdf
- 62.Rivera-Gorrín M, Sosa-Barrios RH, Rodríguez-Mendiola N. Ecografía del riñón normal y variantes anatómicas. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. 2020.
- 63.Torra-Balcells R. Enfermedades renales quísticas no hereditarias: quistes simples, displasia multiquística, riñón en esponja, enfermedad quística adquirida. Instituto de Investigaciones Biomédicas Sant Pau (IIB-Sant Pau). 2020. Disponible en: es-pdf-enfermedades-renales-quisticas-no-hereditarias-307
- 64. Acuña C, López PJ, Yankovic F. Capítulo 36. Urología pediátrica. En: Manual de urología. 2da ed. Manualdeurologia.cl. [Internet]. 2020. Disponible en:

https://manualdeurologia.cl/capitulo-36-urologia-pediatrica/?print-posts=pdf

- 65.Murugapoopathy V, Gupta IR. A Primer on Congenital Anomalies of the Kidneys and Urinary Tracts (CAKUT). *Clin J Am Soc Nephrol CLIN J AM SOC NEPHRO*. 2020 Mar 18; 15 (5): 723–31. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7269211/
- 66.Segura-Grau A, Herzog R, Díaz-Rodriguez N, Segura-Cabral JM. Ecografía del aparato urinario. *Semergen*. 2016; 42 (6): 388–94. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-ecografia-del-aparato-urinario-S1138359315001501
- 67.Enríquez-Labrada RD, de León JMS-P. Gammagrafía renal cortical con 99mTc-DMSA: a propósito de un caso con cicatrices renales y doble uréter [Internet]. Medigraphic.com. *Rev Mex Pediatr*. 2018; 85 (2): 73-76. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2018/sp182g.pdf
- 68.Serrano-Valls M, De Lucas-Collantes C, Aparicio-López C. Enfermedades quísticas renales. *Pediatr Integral*. 2017; XXI (8): 541-548. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-12/enfermedades-quisticas-renales/
- 69.Piñero-Fernández JA, Lorente-Sánchez MJ, Vicente-Calderón C, Ballesta-Martínez MJ. Síndromes Hereditarios con Afectación Renal [Internet]. Nefrologiaaldia.org. 2020. Disponible en: https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-sindromes-hereditarios-con-afectacion-renal-295
- 70.Monzón-Castillo EP, Tejada-Martínez G. Síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich. Reporte de un caso. *Rev peru ginecol obstet*. 2019; 65 (2): 213–8. Disponibles en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci arttext&pid=S2304-51322019000200014
- 71.López MT. Malformaciones renales de número, de posición y de forma. En: Manual de cirugía pediátrica de la A a la Z. Chile: *Sociedad Chilena de Cirugía*

- Pediátrica; 2019. 220-222.
- 72. Acuña C. Doble sistema pieloureteral ureterocele uréter ectópico. En: Manual de cirugía pediátrica de la A a la Z. Chile: *Sociedad Chilena de Cirugía Pediátrica*; 2019. 100-104.
- 73.Barahona-Vargas S. Hallazgos por imagen en pacientes pediátricos menores de 5 años diagnosticados con hidronefrosis en el servicio de imagenología del Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el período de enero 2016 a agosto 2017. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2018. Disponible en: https://repositorio.unan.edu.ni/10231/1/99289.pdf
- 74.Nortes-Cañizares E.F, Salinas-Pérez M.I, Espinosa-Sansano M.E, Muñoz-Sarmiento R, Díaz-García M.M, Oñate-Cabrerizo D, et. al. Comunicación Área Urología (Nefrología-Vías urinarias) [Internet]. Elsevier.es. 2016. Disponible en: <a href="https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-congresos-38-congreso-nacional-semergen-45-sesion-area-urologia-nefrologia-vias-urinarias-3078-comunicacion-ecografia-atencion-primaria-ureterocele-33435
- 75.Benjumeda-González AM, Barragán-Moreno F, Sánchez-Garduño. Diagnóstico por imagen de malformaciones urológicas en la edad pediátrica. la edad pediátrica. DPI de MU en. Revisiones y Actualizaciones [Internet]. Spaoyex.es. *Vox Pediátrica*. 2016; XXIII (II): 27-38. Disponible en: https://spaoyex.es/sites/default/files/vox paediatrica 2-2016 web.28-39.pdf
- 76.La agenesia renal ¿qué es, de los riñones. Cuando falta un riñón LAR es la A o. el Dl. La Agenesia Renal [Internet]. Virginia.gov. Disponible en: https://www.vdh.virginia.gov/content/uploads/sites/36/2016/11/Renal-Agenesis-Spanish.pdf
- 77.Riñón ectópico [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. 2019. Disponible en: https://www.niddk.nih.gov/health-informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/ninos/rinon-ectopico
- 78. Garbelotti-Junior SA, Rodrigues-Pereira V, Marques SR, Moraes de Carvalho LO,

- Olave E. Duplicidad no Ectópica del Uréter: Implicancias Clínicas. *Int J Morphol*. 2017; 35 (2): 611–4. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000200037
- 79. Dávalos-Tanaka M, Hinojosa-Lezama JM. Abordaje diagnóstico-terapéutico de un niño con estenosis ureteropiélica y pielonefritis, a propósito de un caso [Internet]. Medigraphic.com. *Rev Mexicana de Pediatría*. 2017; 84 (3): 111-115. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2017/sp173e.pdf
- 80.Pardo-Vargas RA, Aracena M, Aravena T, Cares C, Cortés F, Faundes V, et al. Consenso de la Rama de Genética de la Sociedad Chilena de Pediatría sobre las anomalías congénitas de mal pronóstico vital (ACMPV). *Rev Chil Pediatr*. 2016; 87 (5): 422–31. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v87n5/art14.pdf
- 81. Orbegoso-Celis LJ, Castro-Villacorta CJ, Bernuy-Guerrero R, Vásquez-del Águila J, Izquierdo-Díaz SF, Alfaro-Lujan SA, et al. Doble sistema pieloureteral bilateral completo en niños. Universidad Nacional de Trujillo, Perú. *Rev méd Trujillo* 2018; 13 (3): 157-162.
- 82.González-Cuenca E, Medrano-Urtecho HM, Corona-Montes VE, Maldonado-Ávila M, Rosas-Nava JE. Recurrencia de estenosis ureteropiélica posterior a tratamiento primario: prevalencia, factores asociados y tratamiento laparoscópico. *Rev Mex Urol.* 2020; 80 (3): 1–8. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2020/ur203c.pdf
- 83.Stratton K. Ureterocele [Internet]. Animated Dissection of Anatomy for Medicine.

 2020. Disponible en:

 http://eclinicalworks.adam.com/content.aspx?productid=39&pid=5&gid=000462
- 84.Arze L, Viscaíno A, Herrera M. Cecoureterocele, reporte de un caso. *Gac médica boliv*. 2016; 39 (1): 30–3. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci arttext&pid=S1012-29662016000100007

- 85. Vargas-Basterra J. Urología-nefrología. En: Martínez R. *Pediatría Martínez, Salud y enfermedad del niño y del adolescente*. 8ª ed, Ciudad de México: Manual Moderno; 2015. 1084-1145.
- 86. Solano-Mora A, Solano-Castillo A, Ramírez-Vargas X. Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. *Revista Médica Sinergia*. 2020; 5 (2): e356. Disponible en: https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/download/356/728?inline=1
- 87.Ballesteros E. Infección urinaria. *Pediatr Integral.* 2017; XXI (8): 511-17.

 Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2017/xxj08/02/n8-511-517 EstefBallester.pdf
- 88.Delgado-Mallen P. Infecciones urinarias [Internet]. Nefrologiaaldia.org. 2019. Disponible en: https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-infecciones-urinarias-255
- 89. Nguyen H. Infecciones bacterianas de las vías genitourinarias. En: Smith y Tanagho. *Urología general*. 18ª ed, D.F. (México): McGraw-Hill Education; 2014. 197-222.
- 90.Lombardo-Aburto E. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias Approach of Pediatric Urinary Tract Infection [Internet]. *Acta Pediatr Mex.* 2018; 39 (1): 85-90. Medigraphic.com. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2018/apm181j.pdf
- 91.Nardiello A. Infección urinaria en niños. En: Perret y Pérez *Manual de Pediatría*. 2ª ed, (Chile): INNOVADOC; 2020. 373-380.
- 92.Bono MJ, Reygaert WC. Urinary Tract Infection. En: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2021. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470195/
- 93.Armas-Merino R. Enfermedades de los riñones y las vías urinarias. En: *Medicina Interna Basada en la Evidencia*. 3ª ed. (Chile): Empendium; 2019. 500-520.

- 94. Piñeiro-Pérez R, Cilleruelo-Ortega MJ, Ares-Álvarez J, Baquero-Artigao F, Silva-Rico JC, Velasco-Zúñiga R, et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. *An Pediatr (Engl Ea)* [Internet]. 2019; 90 (6): 400.e1-400.e9. Disponible en: https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403319301389
- 95.Nájera-Ulloa AL. Fierro-Torres MJ. Prevalencia de microorganismos multirresistentes en infección de vías urinarias en la población pediátrica y su asociación con uropatías en el Hospital Metropolitano en Quito-Ecuador de enero del 2016 a diciembre del 2018. Quito (Ecuador): Pontificia Universidad Católica del Ecuador: 2019. Disponible en: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16470/Trabajo%20de%20 Titulaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 96.Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioethica* 2018; VI (2): 321.
- 97.International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO). Genova, 2017.

XII. ANEXOS

XII.1. Cronograma

Variables	Tiempo: 2021-2022			
Selección del tema		Мауо		
Búsqueda de referencias		Junio Julio		
Elaboración del anteproyecto	2021	Agosto Septiembre Octubre		
Sometimiento y aprobación		Noviembre Diciembre		
Encuesta-entrevista		Enero Febrero Marzo Abril		
Tabulación y análisis de la información		Мауо		
Redacción del informe		Mayo		
Revisión del informe	2022	Junio		
Encuadernación		Junio		
Presentación		Junio		

XII.2. Instrumento de recolección de datos MALFORMACIONES CONGÉNITAS DEL RIÑÓN Y VÍAS URINARIAS COMO FACTOR DE RIESGO DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTES MENORES DE 2 AÑOS ATENDIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA EN EL HOSPITAL INFANTIL DR. ROBERT REID CABRAL, ENERO-JUNIO, 2022.

Fech	a: <u> / /</u> No. Histor	ia clínica:		ID:		
1. Ed	ad:					
2. Se	xo:					
3.	Tipo de malformaciones	-		•		urinarias:
4. Ma	nifestaciones clínicas:				·	
	Fiebre					
	Vómito					
	Letargia					
	Irritabilidad					
	Anorexia					
	Dolor abdominal					
	Orina maloliente					
	Hematuria					
5. Ha	llazgos ecográficos:					
	Hipoplasia renal					
	Displasia renal					
	Displasia renal multiquística					
	Ectopia renal					
	Riñón en herradura					
	Uréter ectópico					
	Poliquistosis renal					
	Hidronefrosis					

6. Hal	lazgos por uretrocistografía miccional:
	Estenosis pieloureteral
	Megauréter congénito
	Ureterocele
	Valva de uretra posterior
	Reflujo Vesico-ureteral
7. Mic	roorganismos en urocultivo:
	Escherichia coli
	Klebsiella pneumoniae
	Klebsiella oxytoca
	Proteus mirabilis
	Enterobacter cloacae
	Pseudomonas aeruginosa
	Enterococcus faecalis
	Otros:
8. Ant	ecedentes de ITU:
	Si
	No
9. Ant	ecedentes patológicos maternos:
	Diabetes Mellitus I
	Diabetes Mellitus II
	Diabetes gestacional
	Hipertensión arterial
	Hipertensión gestacional
	Preeclampsia
	Eclampsia
	Infección vaginal
	Infección urinaria
	Falcemia

Ш	Nefropatía
	Uropatía
	Cardiopatía
	Otros:

XII.3. Consentimiento informado

MALFORMACIONES CONGÉNITAS DEL RIÑÓN Y VÍAS URINARIAS COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTES MENORES DE 2 AÑOS ATENDIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA EN EL HOSPITAL INFANTIL DR. ROBERT REID CABRAL, ENERO-JUNIO 2022.

PROPÓSITO

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir su participación o no, se debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados, por favor lea este documento minuciosamente. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

OBJETIVO

Identificar las malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias como factor de riesgo para desarrollar infecciones urinarias en pacientes menores de 2 años atendidos en el departamento de nefrología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral.

VOLUNTARIEDAD

Su participación en esta investigación es voluntaria. Usted puede interrumpir la evaluación en cualquier momento. Puede negarse a responder cualquier pregunta o de no participar en la misma. En caso de no participar, su información no será utilizada y no cambiará las atenciones recibidas por parte del personal médico.

CONFIDENCIALIDAD

La identidad del participante será protegida. Toda información o datos que puedan identificarlo/a serán manejados confidencialmente. En caso de publicación de este estudio su identidad no será difundida.

PROCEDIMIENTO

Luego de que cada paciente decida participar y cumpla con los criterios de inclusión de este estudio, se procederá a llenar una encuesta-entrevista que será ejecutada por las sustentantes donde se recogerá datos generales del pacientes y de su historia clínica

pasada tanto personal como materna, luego se les practicará los estudios de laboratorio y de imágenes pertinentes.

RIESGO/BENEFICIOS

Su participación en dicha investigación no representa ningún riesgo para usted. Ser parte de este estudio, le trae como beneficio un diagnóstico a tiempo, tratamiento efectivos, evitar complicaciones de la enfermedad y prevención de la misma.

COSTOS

Su participación en dicha investigación no tiene costo alguno.

RESPONSABLE

Esta investigación es realizada por las estudiantes Meirys Ledesma Pérez y Luisa Ramírez Medina, bajo la supervisión del Asesor clínico, Dr. Franklin Mena y demás colaboradores del área.

Basado en esta información acepto estar voluntariamente de acuerdo en formar parte de esta investigación.

Firma del padre, madre o tutor

XII.4. Costos y recursos

, [
VIII.4.1. Humanos			
2 sustentante			
2 asesores (metodológico y clínico)			
Personal médico calificado en número de cuatro			
Personas que participaron en el estudio			
VIII.4.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	2 resmas	315.00	630.00
Lápices	2 unidades	15.00	30.00
Borras	2 unidades	25.00	50.00
Bolígrafos	4 unidades	15.00	60.00
Sacapuntas	2 unidades	10.00	20.00
Computador Hardware:			
Laptop HP 15-dy1002la			
Intel® Core™ i3-1005G1 (frecuencia base de 1,2 GHz,			
hasta 3,4 GHz con tecnología Intel® Turbo Boost, 4 MB de			
caché, 2 núcleos), SDRAM DDR4-2666 de 8 GB (1 x 8 GB)	1 unidad	N/A	N/A
velocidades de transferencia de hasta 2666 MT/s. 1 x 8	Turildad	IN/A	IN/A
GB, unidad de estado sólido Intel® de 256 GB,			
Pantalla HD de 15,6 pulgadas en diagonal, 1 HDMI 1.4b; 1			
combinación de auriculares y micrófono; 2 USB 3.1 Gen 1			
(solo transferencia de datos); 1 USB 3.1 Type-C™ Gen 1			
(solo transferencia de datos, hasta 5 Gb/s de velocidad de			
señalización); 1 pin de CA inteligente, 1 lector de tarjetas			
SD multiformato.			
Software:			
Windows 10			
Microsoft Office			
			790.00
VIII.4.3. Información			
Adquinición de libros	1 unidad	750.00	750.00
Adquisición de libros			
Revistas	N/A	N/A	N/A N/A
Otros documentos			I ΙΝΙ/Δ
	N/A	N/A	
Referencias bibliográficas	N/A N/A	N/A	N/A
			N/A
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos*	N/A	N/A	N/A 750.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias)	N/A 200 copias	N/A 5.00	750.00 1,000.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión	N/A 200 copias 500 unidades	5.00 10.00	750.00 1,000.00 5,000.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión Encuadernación	N/A 200 copias 500 unidades 10 informe	5.00 10.00 100.00	750.00 1,000.00 5,000.00 1,000.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión Encuadernación Empastado	N/A 200 copias 500 unidades 10 informe 8 unidades	5.00 10.00 100.00 400.00	1,000.00 5,000.00 1,000.00 3,200.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión Encuadernación Empastado Alimentación	N/A 200 copias 500 unidades 10 informe 8 unidades 32 almuerzos	5.00 10.00 100.00 400.00 150.00	1,000.00 5,000.00 1,000.00 3,200.00 4,800.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión Encuadernación Empastado Alimentación Transporte	N/A 200 copias 500 unidades 10 informe 8 unidades 32 almuerzos 86 viajes	5.00 10.00 100.00 400.00 150.00 500.00	1,000.00 5,000.00 1,000.00 3,200.00 4,800.00 43,000.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión Encuadernación Empastado Alimentación Transporte Inscripción de la tesis	N/A 200 copias 500 unidades 10 informe 8 unidades 32 almuerzos 86 viajes 2 inscripción	5.00 10.00 100.00 400.00 150.00	1,000.00 5,000.00 1,000.00 3,200.00 4,800.00 43,000.00 33,000.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión Encuadernación Empastado Alimentación Transporte	N/A 200 copias 500 unidades 10 informe 8 unidades 32 almuerzos 86 viajes	5.00 10.00 100.00 400.00 150.00 500.00	1,000.00 5,000.00 1,000.00 3,200.00 4,800.00 43,000.00
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) VIII.4.4. Económicos* Papelería (copias) Impresión Encuadernación Empastado Alimentación Transporte Inscripción de la tesis	N/A 200 copias 500 unidades 10 informe 8 unidades 32 almuerzos 86 viajes 2 inscripción	5.00 10.00 100.00 400.00 150.00 500.00 16,500.00	1,000.00 5,000.00 1,000.00 3,200.00 4,800.00 43,000.00 33,000.00

XII.5. Evaluación Sustentantes: Meirys Leila Ledesma Pérez Luisa María Ramírez Medina Asesores: Dr. Rubén Darío Pimentel Dr. Franklin Alexander Mena Peña (Metodológico) (Clínico) Jurado: Autoridades: Dra. Claudia María Scharf Dr. William Duke Directora Escuela de Medicina Decano Facultad Ciencias de la Salud Fecha de presentación: _____

Calificación: