

Prevalencia de las malformaciones de la vía urinaria en la población pediátrica que cursa con infección urinaria e indicación de cistouretrografía miccional en dos hospitales de referencia Materno Infantil de Bucaramanga.

Yuli Estefanía Rojas Cuadros

Trabajo de grado para optar por el título de Médico especialista en Pediatría

Directora:

Pilar Maritza Amado Niño

Nefróloga pediatra

Codirectores:

Lida Esperanza Martínez Cáceres

Nefróloga pediatra

Víctor Hugo Figueroa Arenas

Urólogo pediatra

Auxiliar de investigación:

María Lucía Vega Olarte

Médico, residente de pediatría

Asesor metodológico:

Dr Sergio Serrano

Epidemiólogo

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Salud, Escuela de Medicina
Departamento de Pediatría
Bucaramanga

2025

Agradecimientos

A Dios gracias por darme fuerza cada día, perseverancia ante las dificultades y esperanza para lograr mi meta de ser pediatra.

Este trabajo pudo ser completado gracias a un sólido equipo de trabajo, agradezco a mis tutores, asesor epidemiológico y auxiliar de investigación.

Mi familia: mi mami y hermana constituyen un pilar primordial, fueron quienes me motivaron cada día a seguir adelante.

Gracias a cada uno de mis docentes de la Universidad Industrial de Santander y a mis compañeros de la residencia por su apoyo y todas las enseñanzas durante estos 3 años.

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| 1. Planteamiento del problema | 15 |
| 2. Pregunta de investigación | 17 |
| 3. Objetivos | 18 |
| 3.1 Objetivo General | 18 |
| 3.2 Objetivos Específicos | 18 |
| 4. Estado del arte | 19 |
| 4.1 Infección de vías urinarias | 19 |
| 4.1.1 <i>Definiciones y epidemiología</i> | 19 |
| 4.1.3 <i>Factores de riesgo</i> | 20 |
| 4.2 Malformaciones renales y de la vía urinaria | 21 |
| 4.2.1 <i>Clasificación de CAKUT</i> | 22 |
| 4.2.1.1 Anomalías en número. | 23 |
| 4.2.1.2 Anomalías de tamaño | 24 |
| 4.2.1.3 Anomalías en posición | 24 |
| 4.2.1.4. Displasia | 26 |
| 4.2.1.5 Dilatación | 27 |
| 4.2.1.6 Asociado a síndromes | 31 |
| 4.2.2 <i>Compromiso de la función renal en CAKUT</i> | 33 |
| 4.2.3 <i>Recomendaciones para evaluación de CAKUT en pacientes con infección urinaria</i> | 34 |
| 5. Metodología | 36 |
| 5.1 Diseño | 36 |

| | |
|--|----|
| 5.2 Población | 36 |
| 5.2.1 <i>Criterios de inclusión</i> | 36 |
| 5.2.2 <i>Criterios de exclusión</i> | 36 |
| 5.2.3 <i>Muestra</i> | 37 |
| 5.3 Variables | 37 |
| 5.4 Procedimientos | 46 |
| 5.4.1 <i>Identificación de la población</i> | 46 |
| 5.4.2 <i>Consentimiento informado y asentimiento informado</i> | 47 |
| 5.4.3 <i>Verificación de criterios de inclusión</i> | 47 |
| 5.4.4 <i>Recolección de datos</i> | 47 |
| 5.4.5 <i>Registro y almacenamiento</i> | 48 |
| 5.4.6 <i>Análisis de datos</i> | 49 |
| 5.5 Consideraciones éticas | 49 |
| 5.5.1 <i>Principios de bioética</i> | 49 |
| 5.5.1.1 Autonomía | 49 |
| 5.5.1.2 Beneficencia | 50 |
| 5.5.1.3 Justicia | 50 |
| 5.5.1.4 No maleficencia | 50 |
| 5.6 Tratamiento de datos personales | 50 |
| 5.7 Cronograma | 52 |
| 5.8 Presupuesto y fuentes de financiación | 53 |
| 6. Resultados | 55 |
| 7. Discusión | 64 |

| | |
|--------------------|----|
| 8. Conclusiones | 67 |
| 9. Recomendaciones | 69 |
| Referencias | 70 |
| Anexos | 76 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. <i>Grados de reflujo vesicoureteral.</i> | 29 |
| Tabla 2. <i>Síndromes genéticos asociados a CAKUT</i> | 32 |
| Tabla 3. <i>Variables</i> | 37 |
| Tabla 4. <i>Cronograma</i> | 52 |
| Tabla 5. <i>Presupuesto y fuentes de financiación</i> | 53 |
| Tabla 6. <i>Distribución de los participantes según características sociodemográficas</i> | 59 |
| Tabla 7. <i>Caracterización clínica</i> | 60 |
| Tabla 8. <i>Caracterización anatómica según hallazgos de ecografía y la clasificación UTD-P</i> | 60 |
| Tabla 9. <i>Caracterización de uretra y vejiga según hallazgos en uretrocistografía, con clasificación de RVU.</i> | 62 |

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. <i>Clasificación de CAKUT.</i> | 23 |
| Figura 2. <i>Prevalencia de CAKUT e hidronefrosis aislada en los participantes</i> | 63 |
| Figura 3. <i>CAKUT más frecuentes en la población de estudio</i> | 63 |

Lista de anexos

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Clasificación de la dilatación del tracto urinario postnatal UTD-P | 76 |
| Anexo 2. Instrumento de recolección de datos | 77 |

Resumen

Título: Prevalencia de las malformaciones de la vía urinaria en la población pediátrica que cursa con infección urinaria e indicación de uretrocistografía miccional en dos hospitales de referencia infantil de Bucaramanga.*

Autor: Yuli Estefanía Rojas Cuadros**

Palabras Claves: Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario, infección del tracto urinario, uretrocistografía miccional, ecografía renal, reflujo vesicoureteral.

Objetivo: El objetivo principal del estudio fue determinar la prevalencia de las CAKUT (Acrónimo de anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario) en la población pediátrica que cursa con ITU (infección del tracto urinario) e indicación de uretrocistografía miccional (UCM) en dos hospitales de Bucaramanga. Como objetivos específicos se planteó caracterizar sociodemográficamente la población, describir características clínicas e identificar las malformaciones más frecuentes.

Materiales Y Métodos: Entre febrero de 2024 y febrero de 2025 se realizó un estudio descriptivo, transversal, que incluyó niños de 1 día a 12 años con ≥ 1 ITU atendidos en el Hospital Universitario de Santander o la Clínica San Luis (Bucaramanga), con UCM realizada. Sin criterios de exclusión.

* Trabajo de grado

** Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Especialización en Pediatría. Director Pilar Maritza Amado, Codirectores Lida Esperanza Martínez, Victor Hugo Figueroa

Se captaron participantes en hospitalización, consulta externa o radiología. Se verificaron criterios de inclusión, se obtuvo consentimiento/asentimiento. Los datos se extrajeron de historias clínicas y de los cuidadores, se almacenaron en Excel y se analizaron en STATA. Variables cualitativas se analizaron con promedios y desviaciones estándar.

Resultados: Se incluyeron 110 niños, 57% mujeres, edad promedio de 53 meses. El 61% provenía del área metropolitana. Edad materna al parto en promedio 28 años. Diagnóstico de CAKUT: 23 meses, primera ITU: 14 meses. Promedio de ITU: 3.

30 participantes tuvieron hidronefrosis (80% unilateral, 20% bilateral); según la clasificación UTD-P: fue UTD-P1 30%, UTD-P2 37%, UTD-P3 33%. El 47% de estos tenía CAKUT, el 53% hidronefrosis aislada no severa. Del total de la muestra, el 37.27% tuvo CAKUT; 8.18% hidronefrosis aislada no severa, y 54.5% sin hallazgos patológicos.

La CAKUT más frecuente fue RVU (reflujo vesicoureteral) (32.7%), con distribución: grado I (5.5%), II (13.8%), III (33.3%), IV (25%), V (22.2%). Otras CAKUT detectadas fueron hipoplasia renal (5.46%), valvas de uretra posterior (2.73% de los niños), ectopia y displasia renal (1.82% cada una), agenesia y estenosis vesicoureteral (0.91% cada una).

El 63% tuvo ecografía renal normal; sin embargo, el 24% de estos presentó RVU en la UCM.

Conclusiones: La prevalencia de CAKUT fue del 37.27% en niños con ITU e indicación de UCM. El RVU fue la malformación más frecuente. La edad promedio de primera ITU fue de 14 meses,

y el promedio de ITU previas fue de 3. La detección de CAKUT en pacientes con hidronefrosis y en niños con ecografías normales sugiere la necesidad de considerar ampliar las indicaciones para UCM. Se resalta la importancia del diagnóstico temprano y seguimiento individualizado en niños con ITU.

Abstract

Title: Prevalence of Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract in Pediatric Patients with Urinary Tract Infection and Indication for Voiding Cystourethrography in Two Pediatric Referral Hospitals in Bucaramanga*

Author: Yuli Estefanía Rojas Cuadros**

Keywords: Congenital anomalies of the kidney and urinary tract, urinary tract infection, voiding cystourethrography, renal ultrasound, vesicoureteral reflux.

Objective: The main objective of this study was to determine the prevalence of CAKUT (congenital anomalies of the kidney and urinary tract) in pediatric patients with urinary tract infection (UTI) and an indication for voiding cystourethrography (VCUG) in two hospitals in Bucaramanga. Specific objectives included describing the sociodemographic and clinical characteristics of the population and identifying the most common anomalies.

Materials And Methods: Between February 2024 and February 2025, a descriptive cross-sectional study was conducted including children aged 1 day to 12 years with ≥ 1 UTI, treated at the Hospital Universitario de Santander or Clínica San Luis (Bucaramanga), and who had undergone VCUG. No exclusion criteria were applied. Participants were recruited from inpatient

* Thesis

** Faculty of Health, School of Medicine, Pediatric Specialization Program. Director: Pilar Maritza Amado. Co-directors: Lida Esperanza Martínez, Victor Hugo Figueroa.

services, outpatient clinics, or radiology departments. Inclusion criteria were verified, and informed consent/assent was obtained. Data were collected from medical records and caregivers, anonymized in an Excel database, and analyzed using STATA. Qualitative variables were analyzed using means and standard deviations.

Results: A total of 110 children were included, 57% were female, with a mean age of 53 months. 61% lived in the metropolitan area. Mean maternal age at childbirth was 28 years. The average age at CAKUT diagnosis was 23 months, and at first UTI was 14 months. Mean number of UTIs was 3.

Thirty participants had hydronephrosis (80% unilateral, 20% bilateral). According to UTD-P classification: 30% were UTD-P1, 37% UTD-P2, and 33% UTD-P3. Among these, 47% were diagnosed with CAKUT and 53% had isolated, non-severe hydronephrosis. In the total sample, 37.27% had CAKUT; 8.18% had isolated, non-severe hydronephrosis; and 54.5% showed no abnormalities.

The most frequent CAKUT was vesicoureteral reflux (VUR) (32.7%) with the following distribution: grade I (5.5%), II (13.8%), III (33.3%), IV (25%), and V (22.2%). Other detected anomalies included renal hypoplasia (5.46%), posterior urethral valves (2.73% of male participants), renal ectopia and dysplasia (1.82% each), renal agenesis and vesicoureteral stenosis (0.91% each).

63% of participants had a normal renal ultrasound; however, 24% of these were found to have VUR on VCUG.

Conclusions. The prevalence of CAKUT was 37.27% in children with UTI and VCUG indication. VUR was the most frequently detected anomaly. The mean age at first UTI was 14 months, and the average number of previous UTIs was 3. The presence of CAKUT in patients with hydronephrosis and in those with normal ultrasounds highlights the need to broaden the indications for VCUG. Early diagnosis and individualized follow-up in children with UTIs are essential.

1. Planteamiento del problema

Las infecciones de vías urinarias constituyen un motivo de consulta y de hospitalización frecuentes en la edad pediátrica, siendo la principal causa de fiebre sin foco en los menores de 3 años, con alta probabilidad de recurrencia en más del 30% de los lactantes luego de 6 a 12 meses de cursar con el primer episodio (1). Entre los factores de riesgo predisponentes para presentar infección urinaria en niños se encuentran las CAKUT las cuales abarcan un amplio espectro de defectos en la embriogénesis de la vía urinaria. Se caracterizan por ser patologías que pueden detectarse prenatalmente, constituyendo un 20-30% de las malformaciones congénitas; pero en caso de no ser así, los pacientes pueden transcurrir asintomáticos en muchos casos y su diagnóstico suele realizarse como parte del estudio de una infección urinaria (2)

Dentro de los estudios imagenológicos que se realizan en un paciente pediátrico cursando con una infección urinaria, se encuentra la ecografía renal y de vías urinarias siendo un método no invasivo que permite evaluar la anatomía e identificar CAKUT y complicaciones infecciosas. Otra de las ayudas diagnósticas es la cistouretrografía miccional seriada convencional, siendo el estudio de elección para identificar alteraciones del tracto urinario inferior como valvas uretrales, ureteroceles, divertículos vesicales, reflujo vesicoureteral, entre otros (3)

Anteriormente, la UCM se realizaba de forma rutinaria a todo niño con primer episodio de infección de vías urinarias; sin embargo, las nuevas recomendaciones de las guías NICE (National Institute for Health and Care Excellence), de la Academia Americana de Pediatría, la guía Italiana y Europea recomiendan realizar dicho estudio a partir del segundo episodio de infección urinaria, en presencia de una infección atípica o cuando la ecografía renal sea anormal, no obstante, no existe unanimidad en las recomendaciones planteadas (4,5,6,7). La detección de las CAKUT es

necesaria ya que constituye la primera causa de enfermedad renal crónica (ERC) en la infancia, un 30-50% de los pacientes con CAKUT progresan a ERC y representa hasta un 40-50% de los niños con terapia de reemplazo renal (8)

En Colombia se han realizado estudios que evalúan la prevalencia de CAKUT en población pediátrica con infección urinaria obteniendo datos heterogéneos (9). En Santander, no se ha investigado dicho dato epidemiológico; esta situación se convierte en una desventaja al momento de tomar decisiones en la población, siendo una limitante para definir el momento ideal para realizar un estudio invasivo con el fin de detectar CAKUT en niños con infección urinaria, teniendo en cuenta las repercusiones funcionales que estas malformaciones representan.

Por tanto, a partir de la problemática planteada, mediante este estudio se busca determinar la prevalencia de las malformaciones de la vía urinaria en la población pediátrica que cursa con infección urinaria e indicación de cistouretrografía miccional en dos hospitales de referencia materno infantil de Bucaramanga.

2. Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de las malformaciones de la vía urinaria en la población pediátrica que cursa con infección urinaria e indicación de cistouretrografía miccional en dos hospitales de referencia materno infantil de Bucaramanga?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Determinar la prevalencia de las malformaciones de la vía urinaria en la población pediátrica que cursa con infección urinaria e indicación de cistouretrografía miccional en dos hospitales de referencia materno infantil de Bucaramanga.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar sociodemográficamente la población de estudio.
- Describir clínicamente la población de estudio.
- Identificar las malformaciones de la vía urinaria más frecuentes en la población de estudio.

4. Estado del arte

4.1 Infección de vías urinarias

4.1.1 Definiciones y epidemiología

La infección de vías urinarias corresponde al crecimiento de un germen a nivel de cualquier parte del tracto urinario en un paciente con sintomatología clínica compatible. En caso de que no exista presencia de síntomas, el aislamiento de bacterias en el urocultivo se denomina bacteriuria asintomática (3)

Se considera que una ITU es recurrente cuando el paciente ha presentado dos o más episodios de pielonefritis aguda, un episodio de pielonefritis y uno o más de cistitis, o tres episodios o más de cistitis durante un año. (3)

Una recaída es cuando hay aislamiento del mismo patógeno a pesar de haber recibido manejo antibiótico correcto. Reinfeción es cuando existe aislamiento de un germen diferente posterior a 2 semanas de tratamiento inicial (3)

Una ITU es atípica si el paciente presenta un cuadro compatible con sepsis, si se encuentra críticamente enfermo, masa abdominal o vesical, flujo urinario escaso, aumento de creatinina plasmática, falta de respuesta al tratamiento tras 48-72 horas e ITU con agente etiológico diferente a *Escherichia coli* (10)

Las infecciones urinarias son infecciones bacterianas comunes en la edad pediátrica, hasta el 8% de los niños presenta una infección urinaria en las edades entre 1 mes a los 11 años de edad. En los menores de 2 años se presenta en un 4-7%. (10) El 30% de los niños puede presentar un

segundo episodio luego de 6 a 12 meses de la infección inicial. En los niños menores de 3 meses de edad se presenta con mayor frecuencia en varones y luego del año de vida es más frecuente en el sexo femenino (11)

En Colombia se han realizado estudios locales para evaluar la frecuencia de infecciones urinarias en pediatría. Un estudio realizado entre 2003 a 2004 en el Hospital Francisco Valderrama de Turbo, Antioquia, evaluó en menores de 2 años con fiebre, encontrando una frecuencia de 10% de infecciones urinarias en una muestra de 50 pacientes (12). No existen datos epidemiológicos locales sobre la frecuencia de infecciones urinarias en población pediátrica.

4.1.3 Factores de riesgo

Entre los factores de riesgo que predisponen para cursar con una infección urinaria en la edad pediátrica se incluye sexo femenino, primeros 12 meses de edad, estreñimiento, CAKUT, patología funcional del tracto urinario, cirugía previa de la vía urinaria, patología neurológica como mielomeningocele o vejiga neurogénica, enfermedades sistémicas como diabetes e inmunodeficiencias, uso reciente de antibióticos que modifiquen la microbiota periuretral. En escolares y adolescentes también se puede identificar cálculos renales, actividad sexual (13).

Se han estudiado factores de riesgo para el desarrollo de cicatrices renales posterior a una infección urinaria identificando un alto grado de reflujo vesicoureteral (grado IV y V), duración de la fiebre de 72 horas antes del inicio de antibiótico, infección urinaria recurrente y gérmenes diferentes a *E. coli* (13).

4.2 Malformaciones renales y de la vía urinaria

Una malformación congénita es un defecto en los procesos del desarrollo embrionario como la proliferación, diferenciación, migración celular, apoptosis, inducción e interacciones tisulares (14)

Las CAKUT se presentan con una incidencia de 0.3 a 1.3 por cada 1000 nacidos vivos a nivel mundial. Incluye un amplio espectro de patologías del desarrollo embrionario que pueden afectar los riñones, la vejiga, uréteres o uretra (15).

En Colombia, se ha reportado que un tercio de todas las malformaciones congénitas corresponden a las urológicas, con una prevalencia registrada de 0.25% en el año 2009 (16).

En un estudio realizado en el Hospital San Ignacio de Bogotá entre el 2014 y 2017 se evaluaron 675 pacientes menores de 10 años con infección urinaria confirmada por urocultivo, de los cuales, un 15.3% presentaba una malformación del tracto urinario. (17)

En Medellín, se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de pacientes menores de 18 años que asistieron a la consulta externa de nefrología Pediátrica del Hospital Universitario San Vicente de Paul con infección urinaria durante 50 años (1960 a 2010), encontrando que el 78% presentaba alguna malformación de la vía urinaria, de los cuales 48% fue diagnosticado en los primeros dos años de vida y un 6% tenía enfermedad renal crónica (9).

Estas malformaciones son causadas por mutaciones genéticas en un 20% de los casos, siendo los genes PAX2 y HNF1 β , que codifican factores de transcripción, los más asociados con un patrón de herencia autosómica dominante en el 5-15%. Se han estudiado mutaciones en otros genes como SIX1, SIX5, EYA1, SALL1, GATA3, FREM Y FRAS1. También se han identificado casos de herencia autosómica recesiva y ligada a X (15)

En la etiología también se han encontrado factores ambientales en relación a la dieta materna como la deficiencia de ácido fólico y vitamina A, condiciones maternas como la desnutrición, la obesidad, la diabetes, el consumo materno de cocaína, alcohol, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas del receptor de angiotensina II y la fertilización in vitro. Otro factor relacionado con CAKUT es la epigenética, se han realizado estudios en ratones donde la falta de metiltransferasas conduce a anomalías renales severas (15)

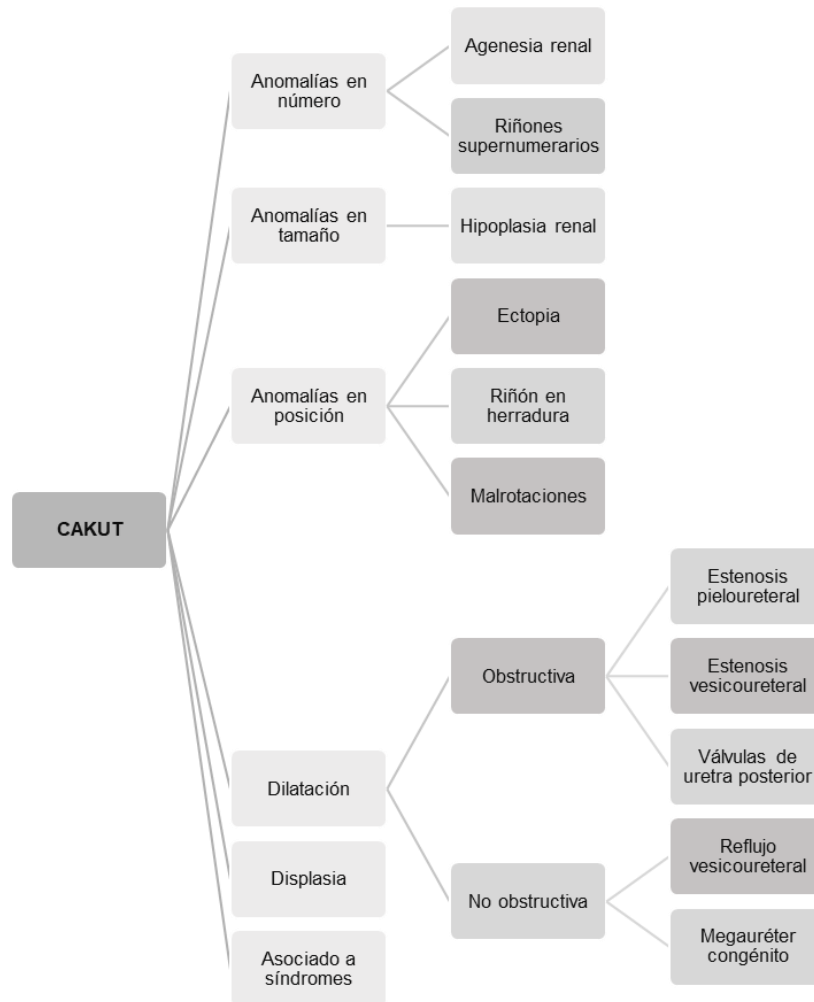
Estas anomalías pueden presentarse de forma asintomática, aunque podría tenerse el antecedente de oligohidramnios prenatal; los neonatos pueden cursar con síndrome de Potter caracterizado por pseudoepicanto, retrognatia, orejas rotadas, luxación de cadera contracturas articulares e hipoplasia pulmonar (18).

Hasta un 30% de los pacientes con malformaciones renales o de la vía urinaria presentan una infección urinaria como manifestación inicial de la enfermedad. Los lactantes en su primer año de vida con antecedente de hidronefrosis tienen una probabilidad 12 veces mayor de presentar una pielonefritis respecto a los lactantes sanos (19)

Otras posibles manifestaciones clínicas que pueden presentar los pacientes son hipertensión, proteinuria; al examen físico podría palparse una masa abdominal en casos de uropatía obstructiva o riñón poliquístico (18).

4.2.1 Clasificación de CAKUT

Las CAKUT se clasifican como se observa en la Figura 1 en:

Figura 1.*Clasificación de CAKUT.*

Fuente: Elaboración a partir de Anomalías nefrourológicas congénitas. Una visión para el pediatra (19).

4.2.1.1 Anomalías en número.

Agnesia renal: Consiste en la ausencia de riñón y uréter por una alteración en el inicio del desarrollo embrionario renal (20). Se presenta de forma bilateral en 1 en 3000-10000 embarazos cursando con oligohidramnios severo y muerte perinatal. La agnesia unilateral está presente en 1 de cada 1000 a 3000 recién nacidos, se caracteriza por hipertrofia compensatoria en el riñón

existente, suele ser asintomático y se puede asociar a otras malformaciones como reflujo vesicoureteral en un 37% de los casos y en un 10-15% a obstrucción de la unión ureteropélvica o ureterovesical. El riñón contralateral hipertrofiado aumenta la filtración generando injuria renal con hipertensión, proteinuria y disminución de la filtración glomerular. El diagnóstico se puede realizar mediante ecografía prenatal (21).

Riñones supernumerarios: Es una de las malformaciones menos frecuentes, consiste en un riñón de menor tamaño en posición cefálica al riñón normal, con un sistema de irrigación y colector propio, es más común del lado izquierdo y en varones. Se asocia a riesgo de obstrucción, calcificaciones e infección, como complicaciones en la edad adulta ya que en la infancia suele ser asintomático (22).

4.2.1.2 Anomalías de tamaño

Hipoplasia renal: Es un riñón de menor tamaño por debajo de 2 desviaciones estándar, con un número reducido de nefronas. Aparece en síndromes secundarios a mutaciones genéticas como en el síndrome renal-coloboma por mutación de PAX2 caracterizado por hipoplasia renal y coloboma ocular, síndrome branquio-oto-renal por mutaciones de EYA1, SIX1 que cursa con hipoplasia renal, sordera neurosensorial y fístulas branquiales. Cuando es bilateral causa insuficiencia renal desde la infancia, pero es más común unilateral (20, 23)

4.2.1.3 Anomalías en posición

Ectopia: Consiste en un riñón que no logra la migración desde la zona pélvica a la fosa renal durante el desarrollo embrionario. En autopsias se ha encontrado una incidencia de 1 en 1000, clínicamente se registra en 1 en 5000 a 10.000 recién nacidos. La afectación es bilateral en el 10%

de los casos. Estos riñones ectópicos suelen ser más pequeños, menos funcionales y se acompaña de reflujo vesicoureteral en un 20% (21).

Cursa como una anomalía asintomática en la mayoría de casos, aunque pueden presentarse síntomas asociados con infección urinaria, obstrucción o cálculos renales. La detección se realiza mediante la ecografía postnatal para confirmar el hallazgo prenatal y es importante evaluar la función renal en casos de compromiso bilateral o hidronefrosis (22).

La ectopia puede ser simple de localización pélvica, lumbar, abdominal, torácica o puede ser cruzada si pasa la línea media y se ubica en el lado contralateral. También se puede asociar a malformaciones cardíacas, adrenales, esqueléticas, como parte del síndrome CHARGE, asociación VACTERL. Cuando se encuentra un riñón ectópico torácico se asocia a hernia diafragmática congénita (22).

Riñón en herradura: Es una anomalía de la fusión donde una ectopia renal bilateral se asocia a la fusión de uno de los polos renales (90% de los casos en el polo inferior), lo cual genera un aspecto de herradura. Se presenta en 0.4-1.6 por 10.000 recién nacidos (21).

Se asocia a reflujo vesicoureteral y alteraciones cromosómicas como síndrome de Turner. Los pacientes pueden ser asintomáticos pero hasta un 80% cursa con hidronefrosis por el reflujo vesicoureteral o por obstrucción debido a vasos aberrantes o cálculos renales, también pueden presentar hematuria e infecciones urinarias (20, 21)

El riñón en herradura se diagnostica con la ecografía renal, en casos de infección urinaria asociada se debe realizar UCM para evaluar la presencia de reflujo vesicoureteral (20,21).

Malrotaciones: Se generan por una anomalía en la rotación de la pelvis que se produce luego del ascenso del riñón, en condiciones normales es 90° hacia medial. Pueden ser variantes anatómicas o asociarse a otras malformaciones (24)

4.2.1.4. Displasia: Hace referencia a un riñón con tejido malformado con o sin quistes. Se presenta unilateral en 1 de cada 3000-5000 recién nacidos, bilateral en 1 de cada 10.000. El riñón displásico se caracteriza por menor número de nefronas y pérdida de la relación corticomedular (18,21).

Se asocia a otras malformaciones como megauréter, reflujo vesicoureteral y estenosis ureteral. En casos de displasia bilateral, se puede encontrar infecciones urinarias recurrentes, masa renal palpable. Al realizar diagnóstico ecográfico se detecta un riñón más pequeño, con ecogenicidad aumentada, pérdida de la relación corticomedular y quistes de varios tamaños y localizaciones (21).

El tipo de displasia más severa, es la displasia multiquística, consiste en un riñón no funcional, formado por múltiples quistes no comunicantes, los cuales se separan por tejido displásico con uréter atrésico o ausente. Suele ser unilateral, el compromiso bilateral no es compatible con la vida. La displasia renal, representa la segunda causa de masa abdominal en el neonato seguido de la hidronefrosis. Se presenta con una incidencia de 0.3-1 por cada 1000 recién nacidos y suele involucionar o desaparecer en los primeros meses o años de vida por lo cual se realiza seguimiento con manejo conservador. Existe muy bajo riesgo de progresión a malignidad con tumor de Wilms o carcinoma de células renales. Debe realizarse seguimiento para detectar proteinuria o hipertensión en estos pacientes (18,21).

4.2.1.5 Dilatación

Obstruictiva

Estenosis pieloureteral: Es una obstrucción entre la pelvis renal y el uréter, lo cual interrumpe el flujo descendente de orina, generando aumento de presión retrógrada en la pelvis renal lo cual se traduce en hidronefrosis y daño del parénquima renal con pérdida funcional. Se presenta con una incidencia de 1 en 1500 recién nacidos, siendo la causa más común de hidronefrosis prenatal. Es más frecuente del lado izquierdo y en varones (23).

Los pacientes pueden cursar con infecciones urinarias, hematuria, dolor y masa abdominal en casos de diagnóstico tardío. En estos casos, el estudio de elección es el renograma diurético MAG-3 con indicación de realizar la imagen luego del mes de vida. El tratamiento puede realizarse mediante pieloplastia o manejo endourológico, éste último con varias limitaciones en la población pediátrica (23,25).

Estenosis vesicoureteral Es una anomalía anatómica en el segmento distal del uréter, representa luego de la estenosis pieloureteral, la segunda causa de hidronefrosis en neonatos, con una incidencia de 36 por cada 100.000 recién nacidos. Clínicamente, pueden aparecer síntomas obstructivos o irritativos como retención urinaria o disuria. El diagnóstico se puede realizar mediante ecografía, renograma con sonda, urografía por tomografía o urografía excretora. El tratamiento se realiza a través de reimplante ureteral (26)

Válvulas de uretra posterior Son pliegues de mucosa a nivel de la uretra prostática que funciona como una válvula que obstruye el flujo de orina. Es la causa más común de obstrucción

uretral congénita, con incidencia de 1 en 5000-25.000 recién nacidos y sólo aparece en el sexo masculino (21).

En la ecografía prenatal se puede evidenciar aumento del tamaño de la vejiga, uretra posterior dilatada con hidronefrosis bilateral severa, se asocia a diversos grados de displasia renal, lo cual determina el pronóstico de la patología. En casos que no se diagnostique durante el embarazo los pacientes pueden cursar con infecciones urinarias recurrentes, urosepsis, falla renal o incontinencia. El estudio de elección es la UCM donde se puede encontrar dilatación de la uretra posterior, cuello de la vejiga estrecho y engrosado, asociado a reflujo vesicoureteral hasta en la mitad de pacientes. Imágenes como gammagrafía con DMSA permite evaluar el estado del parénquima renal y MAG-3 evalúa el grado de obstrucción (20)

En casos de oligohidramnios severo, se presenta alta mortalidad fetal por lo cual estaría indicado realizar cirugía prenatal. En el manejo postnatal, se deben realizar inicialmente los estudios radiológicos, colocar un catéter vesical, iniciar profilaxis antibiótica y determinar si existe reflujo vesicoureteral. El manejo definitivo consiste en ablación de las válvulas por vía endoscópica y en algunos casos podría requerirse derivación de la vejiga obstruida por vesicostomía previa a la ablación (23)

La detección de esta malformación es primordial ya que genera alta morbimortalidad y es causa común de uropatía obstructiva que conduce a enfermedad renal crónica (21).

No obstructiva

Reflujo vesicoureteral (RVU) Consiste en el flujo retrógrado de orina desde la vejiga hasta el tracto urinario superior. Es la malformación urológica congénita más común, se presenta

en el 1% (rango 0.4-1.8%) de los recién nacidos, hasta en el 20% de niños con hidronefrosis diagnosticada en ecografía prenatal y 30-70% en niños luego de ITU febril, la prevalencia disminuye con la edad y se ha encontrado resolución espontánea en un 10-15% por año (27)

Los casos se relacionan con un componente genético, según estudios con un patrón de herencia autosómica dominante, se han estudiado varios genes relacionados como PAX2, EYA1, GREM1, UPK3A, UPK2, SOX17, SIX2, HNF1B, TNXB (28).

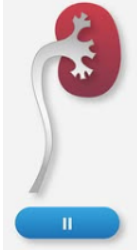

Los pacientes pueden ser asintomáticos o presentar infección urinaria como manifestación inicial, en casos donde no se realice el diagnóstico pueden cursar con compromiso de la función renal e hipertensión arterial (23)

Para el diagnóstico, el gold estándar continúa siendo la UCM, mediante la cual se realiza la valoración anatómica y permite clasificar el grado de reflujo según el International Reflux Study Committee como se observa en la Tabla 1, donde se considera grado I y II leve, grado III moderado, grado IV y V grave. La gammagrafía con DMSA permite evaluar la presencia de cicatrices y determinar la función de cada riñón (23)

Tabla 1.

Grados de reflujo vesicoureteral.

| Grados de reflujo vesicoureteral | |
|---|--|
| Grado I | El reflujo alcanza el uréter sin dilatarlo |
|  | |

| Grados de reflujo vesicoureteral | |
|---|--|
| <p>Grado II</p>  | <p>El reflujo alcanza el uréter, la pelvis y los cálices renales sin dilatarlos</p> |
| <p>Grado III</p>  | <p>El reflujo produce una ligera dilatación del uréter, pelvis y cálices renales con preservación de los fómix</p> |
| <p>Grado IV</p> | <p>Compromiso de los cálices y mayor dilatación y tortuosidad del uréter, se mantiene visualización de impresiones papilares</p> |
| <p>Grado V</p> | <p>Gran dilatación ureteropielocalicial con tortuosidad grave, con pérdida de la morfología calicial normal y de la visualización de las impresiones papilares</p> |

Fuente: Elaboración a partir de Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (23). Imágenes tomadas de https://www.instagram.com/estudiosmyc/p/DDhx9UzCHKW/?img_index=1

El manejo del RVU busca disminuir la posibilidad de infecciones y el desarrollo de cicatrices renales, se utilizan medidas conservadoras como la profilaxis antibiótica que ha demostrado en estudios la reducción de un 50% de infecciones urinarias recurrentes versus el placebo, se ha planteado su uso en alto grado o reflujo grave pero aún existen controversias

respecto a las indicaciones. La cirugía es indicada en casos de alto grado de reflujo que se asocian a pielonefritis, aunque no disminuye la progresión del daño renal. Existen 2 opciones quirúrgicas: el manejo endoscópico y el reimplante ureteral (29)

Megauréter congénito El término megauréter hace referencia a un diámetro del uréter mayor a 7 mm, su presencia congénita es debido a una alteración del tejido conectivo del área distal del uréter causando que se disminuya la peristalsis y se presente la dilatación, el lado más afectado suele ser el izquierdo (30).

Suele ser diagnosticado en ecografía prenatal, pero en casos donde no se realice diagnóstico la clínica puede abarcar infecciones urinarias, hematuria y dolor abdominal en flanco (30).

El estudio diagnóstico incluye ecografía renal, UCM para descartar reflujo vesicoureteral y gammagrafía con MAG-3 (mercaptoacetiltriglicina) para evaluar la eliminación renal y descartar obstrucción. Según estos resultados, el megauréter primario se clasifica en 4 tipos: obstructivo no refluente, obstructivo refluente, no obstructivo no refluente y no obstructivo refluente. El manejo de los pacientes se realiza con profilaxis antibiótica y seguimiento de la función renal, según la afectación de esta última se considera manejo quirúrgico con reimplantación ureteral por cirugía endoscópica o abierta (30).

4.2.1.6 Asociado a síndromes. Existen más de 500 síndromes genéticos con malformaciones congénitas renales o de la vía urinaria, los cuales cursan con otras manifestaciones clínicas extrarrenales, en la tabla 2 se pueden observar algunos (21)

Tabla 2.*Síndromes genéticos asociados a CAKUT*

| Síndrome | Malformación renal | Manifestaciones extrarrenales |
|--------------------------|--|--|
| Turner | Agenesia, hipoplasia renal | Talla baja, amenorrea, cubito valgo, hipogonadismo |
| Down | Agenesia renal | Hipotonía, déficit cognitivo, cardiopatía, clinodactilia |
| Patau | Agenesia renal | Holoprosencefalia, defectos de línea media, queilopalatosquisis |
| CHARGE | Varios tipos de CAKUT | Cardiopatía, queilopalatosquisis, hipoacusia, coloboma, atresia de coanas, malformaciones genitales |
| Di George | Agenesia renal, hipoplasia, RVU | Cardiopatía, queilopalatosquisis, aplasia de timo, hipocalcemia, inmunodeficiencia |
| Coloboma renal | Hipoplasia renal, displasia multiquística, RVU | Anomalías del nervio óptico, hipoacusia, malformaciones del sistema nervioso central y genitales, laxitud de piel y ligamentos |
| Alagille | Displasia renal, displasia multiquística | Colestasis, cirrosis, cardiopatías, facies dismórficas, vértebra en mariposa |
| Smith-Lemli-Opitz | Hipoplasia renal | Sindactilia, microcefalia, déficit cognitivo, malformaciones cardiacas, pulmonares y gastrointestinales |

Fuente: Elaboración a partir de *Congenital Anomalies of the Kidneys, Collecting System, Bladder, and Urethra* (21).

4.2.2 Compromiso de la función renal en CAKUT

CAKUT representa la primera causa de enfermedad renal crónica (ERC) de la población pediátrica, ya que se asocia en un 34-59% de los casos a enfermedad renal crónica y hasta en un 31% a un estadio final de la enfermedad renal en la población pediátrica (31)

Un porcentaje importante de pacientes con CAKUT progresa a enfermedad renal crónica ya que la reducción congénita en la masa de nefronas sobrecarga el resto de nefronas, por ejemplo, en los casos de displasia severa se instaura la ERC en los primeros años, pero en otras malformaciones no severas, existe un periodo inicial donde aumenta la filtración glomerular generando hipertrofia de las nefronas funcionales, este periodo se continúa por algunos años y es seguido de una fase de estabilidad. La pérdida progresiva de la función renal residual ocurre hacia los 15 a 25 años de edad, generando un estadio final de la ERC con requerimiento de terapia de reemplazo renal (27)

El riesgo de la progresión a ERC depende de la cantidad de nefronas funcionales, y este depende si existen otros riesgos asociados como la prematurez, el grado de displasia renal, si el compromiso es unilateral o bilateral y si continúa la pérdida de nefronas en la infancia con infecciones urinarias recurrentes o la persistencia de obstrucción (19)

Se reporta que hasta un 20-50% de pacientes con CAKUT presentan un riñón funcional único con necesidad de diálisis a los 30 años de edad, en especial, aquellos con hipoplasia-displasia bilateral y válvulas de uretra posterior. De esta manera, las malformaciones urinarias representan alrededor del 40% de pacientes con ERC estadio 5 en las primeras tres décadas de vida (32)

Por lo que es necesario un seguimiento estrecho de la función renal, evaluando signos como la hipertensión arterial y la proteinuria, con el fin de evitar la progresión a ERC y retardar o prevenir el requerimiento de terapia de reemplazo renal (20)

4.2.3 Recomendaciones para evaluación de CAKUT en pacientes con infección urinaria

La guía NICE para diagnóstico y manejo de infección urinaria en menores de 16 años fue publicada en 2022, en cuanto a imágenes diagnósticas da la recomendación de realizar ecografía renal a todos los menores de 6 meses con infección urinaria, especificando que se realice en la infección aguda, sólo en los casos de infección urinaria atípica o recurrente, en los casos que se presente buena respuesta al antibiótico en las 48 horas, se recomienda realizar la ecografía dentro de las 6 semanas luego de la infección, y sólo en casos de ecografía anormal, infección atípica o recurrente realizar UCM. Para niños entre 6 meses a 3 años, no se recomienda realizar ecografía cuando hay respuesta adecuada en las 48 horas, se recomienda tomar durante la infección aguda cuando es atípica y dentro de 6 semanas cuando es recurrente, UCM entre los 6 meses y los 3 años no se recomienda de rutina, sólo en casos de ecografía renal con dilatación, pobre flujo urinario, infección por germen diferente a *E. coli* e historia familiar de RVU (4)

La Academia Americana de Pediatría, publicó en el 2011 una Guía de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de infección urinaria en los niños de 2 a 24 meses, en donde se recomienda realizar ecografía renal a todos los niños con infección urinaria febril, enfatizando realizar en los primeros 2 días cuando la clínica es severa o no hay respuesta al tratamiento, en el resto de niños no se requiere realizar durante la infección activa. Consideran que la UCM no se requiere de rutina en el primer episodio de infección urinaria, sólo cuando la ecografía detecta hidronefrosis,

cicatrices u otros hallazgos que sugieran RVU de alto grado o uropatía obstructiva y que sí estaría indicada en recurrencia de infección urinaria (5). En el 2021 se publicó un artículo de revisión en *Pediatrics* donde reafirman la recomendación de indicaciones para ecografía renal y justifican la no realización de rutina de la UCM ya que menos de un tercio de niños con primer episodio de infección urinaria tienen RVU y menos del 10% tiene RVU grado IV o V, por lo cual mencionan como indicaciones para UCM ecografía renal anormal, microorganismo atípico, evolución clínica tórpida, cicatriz renal conocida o historia familiar de RVU o CAKUT (13)

En la guía italiana más reciente, publicada en el 2019, se recomienda realizar ecografía renal a todos los niños luego de 2 a 4 semanas de la primera infección urinaria febril, no recomiendan realizar durante el episodio de infección a excepción de los casos complicados, atípicos o severos (alguno de los siguientes: estado séptico, fiebre por más de 3 días luego de recibir antibiótico apropiado, elevación de creatinina y oliguria). Recomendamos realizar UCM con el fin de detectar RVU luego del primer episodio de infección urinaria febril cuando la ecografía renal detecta hipoplasia renal, alteraciones en la ecogenicidad del parénquima, dilatación ureteral, dilatación pielocalicial, engrosamiento de la pelvis renal y anomalías en la vejiga, también cuando la infección es causada por un germen diferente a *Escherichia coli* o a partir del segundo episodio de infección urinaria (6).

En la actualización del 2021 de las guías europeas para infección urinaria en niños, indican debe realizarse ecografía renal en las primeras 24 horas en niños con infección urinaria febril para excluir obstrucción urinaria alta o baja. La UCM la indican para descartar reflujo vesicoureteral cuando la ecografía renal es anormal, cuando es causada por un germen diferente a *E. coli*, niños menores de 12 meses y en infección urinaria recurrente (7).

5. Metodología

5.1 Diseño

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con revisión de datos de las historias clínicas, previa firma de consentimiento informado. La recolección de los datos se realizó entre Febrero del 2024 a Febrero del 2025.

5.2 Población

Individuos con uno o más episodios de infección urinaria, en el Hospital Universitario de Santander o en la clínica San Luis de Bucaramanga a quienes se realice cistouretrografía miccional.

5.2.1 Criterios de inclusión

Edad de 1 día de vida a 12 años.

5.2.2 Criterios de exclusión

Ninguno.

5.2.3 Muestra

Para una prevalencia esperada de 10% alfa de 0.05, poder 0.08 y una precisión de 5% se estimó un tamaño de muestra de 139 participantes. (33)

5.3 Variables

Tabla 3.

Variables

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
| VARIABLES DEMOGRÁFICAS | | | |
| Sexo | Características de las | Cualitativa | Femenino |
| | estructuras reproductivas y | Nominal | |
| | sus funciones, fenotipo y | Dicotómica | Masculino |
| | genotipo, que diferencian al | Independiente | |
| | organismo masculino del | | |
| | femenino. | | |
| Edad del paciente | Edad en meses cumplidos al | Cuantitativa | Meses |
| | momento de ingresar al | Discreta | |
| | estudio | Independiente | |
| Municipio de origen | Área geográfica que está | Cualitativa | ___Área metropolitana ___ |
| | definida por un perímetro del | Nominal | Santander fuera de área |
| | cual procede el paciente | Independiente | Metropolitana |
| | | | ___Fuera de Santander |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|--|--|---|--|
| Edad de la madre en el momento del parto | Edad en años cumplidos de la madre del paciente en el momento del parto | Cuantitativa Discreta Independiente | Años |
| Edad en la que se diagnosticó CAKUT | Edad en meses cumplidos al momento de realizar el diagnóstico de CAKUT | Cuantitativa Discreta Independiente | Meses |
| 5.3.2 ANTECEDENTES | | | |
| Edad del primer episodio de infección urinaria | Edad en meses cumplidos al realizar el diagnóstico del primer episodio de infección urinaria | Cuantitativa Discreta Independiente | Meses |
| Número de infecciones urinarias | Cantidad de episodios de infección urinaria teniendo en cuenta el actual que genera la hospitalización | Cuantitativo Discreta Independiente | Número de infecciones incluida la actual como 2, 3, 4, etc |
| IMAGÉNES DIAGNÓSTICAS | | | |
| Ecografía renal y de vías urinarias (Clasificación UTD-P Ver anexo 1) | | | |
| Diámetro anteroposterior de la pelvis derecha | Diámetro máximo de la porción intrarrenal de la pelvis, medido en el plano transverso | Cuantitativa Discreta Independiente | ___ milímetros |
| Diámetro anteroposterior de la pelvis izquierda | Diámetro máximo de la porción intrarrenal de la pelvis, medido en el plano transverso | Cuantitativa Discreta Independiente | ___ milímetros |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|--|--|---|--------------------------------------|
| Dilatación calicial derecha | Se define dilatación calicial central cuando se presenta en los cálices mayores, periférica cuando la dilatación es a nivel de cálices menores | Cualitativa Nominal Independiente | No __ Central __ Periférica __ |
| Dilatación calicial izquierda | Se define dilatación calicial central cuando se presenta en los cálices mayores, periférica cuando la dilatación es a nivel de cálices menores | Cualitativa Nominal Independiente | No __ Central __ Periférica __ |
| Grosor del parénquima renal derecho | Medida subjetiva del grosor cortical | Cualitativa Nominal Independiente | Normal __ Alterado __ |
| Grosor del parénquima renal izquierdo | Medida subjetiva del grosor cortical | Cualitativa Nominal Independiente | Normal __ Alterado __ |
| Apariencia del parénquima renal derecho | Evaluación subjetiva de la ecogenicidad y de la dilatación corticomedular | Cualitativa Nominal Independiente | Normal Alterado |
| Apariencia del parénquima renal izquierdo | Evaluación subjetiva de la ecogenicidad y de la dilatación corticomedular | Cualitativa Nominal Independiente | Normal Alterado |
| Uréter derecho | Medición subjetiva si existe dilatación del uréter | Cualitativa Nominal | Normal Alterado |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta | |
|---|-------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|
| Independiente | | | | |
| Uréter izquierdo | Medición subjetiva si existe | Cualitativa | Normal | |
| | dilatación del uréter | Nominal | Alterado | |
| Independiente | | | | |
| Vejiga | Medida subjetiva del grosor | Cualitativa | -Normal | |
| | vesical | Nominal | -Alterado | |
| Independiente | | | | |
| Hidronefrosis derecha | Presencia de alteración en el | Cualitativa | Presente __ | |
| | diámetro AP de pelvis renal | Nominal | Ausente __ | |
| | derecha | Independiente | | |
| Hidronefrosis izquierda | Presencia de alteración en el | Cualitativa | Presente __ | |
| | diámetro AP de pelvis renal | Nominal | Ausente __ | |
| | izquierda | Independiente | | |
| Uretrocistografía miccional retrógrada | | | | |
| Uretra | Medida subjetiva si existe | Cualitativa | Normal __ | |
| | dilatación uretral | Nominal | Dilatación __ | |
| | | | Independiente | |
| Vejiga | Evaluación de hallazgos | Cualitativa | Normal __ | |
| | patológicos a nivel vesical | Nominal | Divertículos __ | |
| | | | Independiente | Trabeculación __ |
| | | | | Sobredistensión __ |
| Reflujo vesicoureteral derecho | Paso retrógrado no | Cualitativa | -Presente __ Ausente __ | |
| | fisiológico de orina desde la | Nominal | | |
| | vejiga al uréter | Independiente | | |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|--|---|---|--|
| Reflujo vesicoureteral izquierdo | Paso retrógrado no fisiológico de orina desde la vejiga al uréter | Cualitativa Nominal Independiente | -Presente __ Ausente __ |
| Grado de reflujo vesicoureteral derecho | Clasificación de la severidad según el Reflux Index Committee. Definido como: -Grado I: El reflujo alcanza el uréter sin dilatar -Grado II: Alcanza uréteres, pelvis y calices renales sin dilatar -Grado III: Reflujo alcanza pelvis con dilatación leve a moderada del aparato pieloureteral -Grado IV: Compromiso de los cálices y mayor dilatación y tortuosidad del uréter, se mantiene visualización de impresiones papilares -Grado V: Gran dilatación ureteropielocalicial con tortuosidad grave, con pérdida de la morfología calicial normal y de la | Cualitativa Ordinal Independiente | Grado I __ Grado II __ Grado III __ Grado IV __ Grado V __ |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|--|--|---|---|
| | visualización de las impresiones papilares | | |
| Grado de reflujo vesicoureteral izquierdo | Clasificación de la severidad según el Reflux Index Committee. Definido como: -Grado I: El reflujo alcanza el uréter sin dilatar -Grado II: Alcanza uréteres, pelvis y calices renales sin dilatar -Grado III: Reflujo alcanza pelvis con dilatación leve a moderada del aparato pieloureteral -Grado IV: Compromiso de los cálices y mayor dilatación y tortuosidad del uréter, se mantiene visualización de impresiones papilares -Grado V: Gran dilatación ureteropielocalicial con tortuosidad grave, con pérdida de la morfología calicial normal y de la visualización de las impresiones papilares | Cualitativa Ordinal Independiente | Grado I ___ Grado II ___ Grado III ___ Grado IV ___ Grado V ___ |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|---|--|---|---------------------|
| CAKUT | Patologías del desarrollo | Cualitativa | Presente __ |
| anormalidades congénitas del riñón y la vía urinaria | embrionario que pueden afectar los riñones, la vejiga, uréteres o uretra | Nominal Dependiente | Ausente __ |
| Clasificación de las CAKUT | | | |
| Anomalías en número | | | |
| Agenesia renal derecha | Ausencia congénita de riñón y uréter del lado derecho | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Agenesia renal izquierda | Ausencia congénita de riñón y uréter del lado izquierdo | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Riñón supernumerario derecho | Riñón derecho adicional de menor tamaño con un sistema de irrigación y colector propio | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Riñón supernumerario izquierdo | Riñón izquierdo adicional de menor tamaño con un sistema de irrigación y colector propio | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Anomalías de tamaño | | | |
| Hipoplasia renal derecha | Riñón derecho de menor tamaño por debajo de 2 desviaciones estándar | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|-------------------------------------|--|---|---------------------|
| Hipoplasia renal izquierda | Riñón izquierdo de menor tamaño por debajo de 2 desviaciones estándar | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Anomalías en posición | | | |
| Ectopia renal derecha | Riñón derecho alojado fuera de la fosa renal, de localización pélvica, lumbar, abdominal, torácica o cruzado | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Ectopia renal izquierda | Riñón izquierdo alojado fuera de la fosa renal, de localización pélvica, lumbar, abdominal, torácica o cruzado | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Riñón en herradura derecho | Ectopia renal derecha con fusión de uno de los polos renales | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Riñón en herradura izquierdo | Ectopia renal izquierda con fusión de uno de los polos renales | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Malrotación derecha | Anomalía en la rotación de la pelvis renal | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Malrotación izquierda | Anomalía en la rotación de la pelvis renal | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|---|---|---|---------------------|
| Displasia renal derecha | Riñón con tejido malformado con pérdida de la relación corticomedular | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Displasia renal izquierda | Riñón con tejido malformado con pérdida de la relación corticomedular | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Dilatación obstructiva | | | |
| Estenosis pieloureteral derecha | Obstrucción entre la pelvis renal y el uréter del lado derecho | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Estenosis pieloureteral izquierda | Obstrucción entre la pelvis renal y el uréter del lado izquierdo | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Estenosis vesicoureteral derecha | Obstrucción en el segmento distal del uréter derecho | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Estenosis vesicoureteral izquierda | Obstrucción en el segmento distal del uréter izquierdo | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Válvulas de uretra posterior | Pliegues de mucosa a nivel de la uretra prostática que funciona como una válvula que obstruye el flujo de orina | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Dilatación no obstructiva | | | |

| Variable | Definición para el estudio | Tipo de variable | Código de respuesta |
|---|--|---|--|
| Reflujo vesicoureteral derecho | Flujo retrógrado de orina desde la vejiga hasta el tracto urinario superior | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Reflujo vesicoureteral izquierdo | Flujo retrógrado de orina desde la vejiga hasta el tracto urinario superior | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Megauréter congénito derecho | Uréter derecho con diámetro mayor a 7 mm | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Megauréter congénito izquierdo | Uréter izquierdo con diámetro mayor a 7 mm | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ No __ |
| Asociado a síndromes | Síndromes genéticos con malformaciones congénitas renales o de la vía urinaria | Cualitativa Nominal Independiente | Si __ Mención del síndrome _____ No __ |

5.4 Procedimientos

5.4.1 Identificación de la población

Los pacientes que participarán en el estudio serán identificados en los servicios de consulta externa de nefrología pediátrica y en radiología del Hospital Universitario de Santander y de la Clínica San Luis de Bucaramanga. La identificación será realizada por la investigadora principal, codirectores del proyecto o auxiliar de investigación, se acudirá a dichos servicios de ambas instituciones 3 veces por semana de 4 a 5 pm hasta alcanzar el tamaño de muestra. La identificación

de los pacientes se logrará consultando con búsqueda en consulta externa y radiología de cada institución.

5.4.2 Consentimiento informado y asentimiento informado

Una vez identificado el paciente, se explicará de manera completa y comprensible todos los aspectos relevantes del estudio. Igualmente, se responderán todas las preguntas que el participante pueda tener y se asegurará de que comprenda los riesgos, los beneficios y las implicaciones de su participación. Se proporcionará al participante un tiempo adecuado para revisar el documento de consentimiento informado por su cuenta. Si el participante está de acuerdo, se firmará el consentimiento informado por parte de la madre, padre o representante legal del menor. Se realizará el asentimiento informado de los menores en edades de 5 a 12 años.

5.4.3 Verificación de criterios de inclusión

Luego de obtener el consentimiento y asentimiento informado, se verificó que los participantes cumplieran con los criterios de inclusión previamente mencionados.

5.4.4 Recolección de datos

Los datos que se requieren para el estudio se obtuvieron a partir de la historia clínica, datos aportados por los padres o representante legal del menor y de los reportes de imágenes diagnósticas previas o que fueran realizadas durante el tiempo del estudio.

En el enfoque metodológico, se tenía la intención de obtener información relevante de la historia clínica y de radiología de los participantes en el estudio, pero únicamente con la debida autorización del paciente. Es importante destacar que esta autorización fue obtenida previamente y de manera explícita por parte de cada participante, lo que garantiza que se respeten sus derechos de privacidad y confidencialidad. Además, se aseguró que todos los procesos estén en conformidad con los estándares éticos y legales pertinentes.

5.4.5 Registro y almacenamiento

Los datos recolectados se consignaron en el instrumento de recolección de datos, el cual consta de 11 ítems principales, las cuales en su mayoría se tomaron del registro de la historia clínica: edad del paciente, sexo del paciente, resultado de la ecografía renal, resultado de uretrocistografía miccional, si hay presencia de CAKUT y su clasificación. A los padres se les realizó la consulta sobre las siguientes variables: municipio de origen, edad de la madre al momento del parto, edad en la que se diagnosticó primera infección urinaria, número de infecciones urinarias y edad en la que se diagnosticó CAKUT. (Ver anexo 2).

Al finalizar la recolección de datos, se ingresaron en dos bases de datos en Excel, una de ellas con los datos confidenciales de identificación de los pacientes junto con la asignación del código interno y de uso exclusivo del investigador principal, y otra base de datos tendrá los códigos internos para cada paciente sin revelar los datos personales.

5.4.6 Análisis de datos

Los datos de la base de datos serán usados para estimar la prevalencia de las malformaciones, como un todo y por subgrupos, inicialmente para toda la población incluida y luego, se explorará si hay diferencias en la prevalencia por grupos de edad o sexo. Las variables cualitativas se manejarán con promedio y desviación estándar si son normales, o con recorrido intercuartil y mediana si no lo son. Las variables discretas y ordinales se trabajarán con promedios.

5.5 Consideraciones éticas

Según la resolución 8430 de 1993 esta investigación es catalogada una investigación sin riesgo (34).

5.5.1 Principios de bioética

Durante el estudio, se tuvieron en cuenta los principios éticos básicos establecidos inicialmente en el reporte de Belmont de 1979, fundamentales en el sistema actual de investigación en humanos (35).

5.5.1.1 Autonomía. Se garantizó este principio ya que se brindó la información sobre el motivo y naturaleza del estudio a los padres o representante legal del menor, se explicó la libertad para participar o retirarse del estudio en el momento que lo considere pertinente, sin recibir

represalias en tal caso; todo lo anterior por medio del consentimiento y asentimiento informado. Además, la participación fue voluntaria sin ganancias económicas secundarias.

5.1.1.2 Beneficencia. Este estudio reconoce que no se proporcionarán beneficios directos inmediatos a los participantes. Sin embargo, se deben destacar los beneficios potenciales indirectos que podrían derivarse de su participación. Estos beneficios indirectos pueden incluir, pero no se limitan a la contribución al avance del conocimiento en el campo de la investigación, la posible mejora de la atención médica en el futuro para otros pacientes en situaciones similares, y la oportunidad de participar en un proceso de investigación científica que puede enriquecer su comprensión personal sobre la enfermedad o el fenómeno estudiado.

5.5.1.3 Justicia. Para la inclusión al estudio no se realizaron discriminaciones de ningún tipo como sexo, raza, condiciones económicas y sociales.

5.5.1.4 No maleficencia. Según el principio hipocrático de “Primum non nocere”, “ante todo, no hacer daño”, se garantizó que al participar de la investigación no se generaría perjuicios en la salud física ni mental, además no se afectaron conductas médicas que requiera el paciente por cumplir con el estudio.

5.6 Tratamiento de datos personales

Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Estatutaria 1581 de 2012, a su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y a la Resolución de Rectoría 1227 de 2013, la Universidad Industrial

de Santander adopta la política nacional para el tratamiento de datos personales, la cual será informada a todos los titulares de los datos recolectados o que en el futuro se obtengan en el ejercicio de las actividades académicas, culturales, comerciales o laborales derivadas de este proyecto de investigación. En tal sentido, el investigador principal de este proyecto manifiesta que garantiza los derechos de la privacidad, la intimidad y el buen nombre de los sujetos de investigación, en el tratamiento de los datos personales, y en consecuencia todas sus actuaciones se regirán por los principios de legalidad, finalidad, libertad, veracidad o calidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad y confidencialidad. Lo anterior implica que todas las personas que en desarrollo de las diferentes actividades del proyecto llegarán a suministrar cualquier tipo de información o dato personal podrán conocerla, actualizarla, rectificarla o suprimirla.

confidencialidad de los datos en esta investigación será garantizada por medio del uso de códigos internos que serán asignados desde el diligenciamiento del consentimiento-asentimiento informado y la aplicación del instrumento de recolección de datos, posterior a lo cual se almacenarán los datos en base de datos en Excel, una de ellas contendrá los datos de información personal.

La custodia de la información recolectada en el estudio, será realizada por la investigadora principal, la información será almacenada por 2 años posterior a la finalización del estudio, los datos se guardarán en un disco duro extraíble, el cual será custodiado por la investigadora principal. La protección de los datos personales se garantizará de acuerdo a los lineamientos de la Resolución 1277 de agosto de 2013 de la Universidad Industrial de Santander, las disposiciones de la Ley Estatutaria 1581 de 2012 del Congreso de Colombia y del Decreto Nacional 1377 de 2013.

El presente protocolo de investigación se presentará ante el Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI-UIS), ante los Comité de Ética del Hospital Universitario de Santander y Comité de ética de la Clínica San Luis.

5.7 Cronograma

Tabla 4.

Cronograma

| Actividades | Fechas | | | | | | |
|---|----------|---------------|---------------------|----------|-----------|----------|----------|
| | Abril-23 | Mayo-Julio 23 | Agosto-Diciembre 23 | Enero 24 | Feb 24-25 | Marzo 25 | Abril-25 |
| Entrega de protocolo de investigación a Departamento de Pediatría | X | | | | | | |
| Asignación de evaluadores internos y correcciones | | X | | | | | |
| Presentación de proyecto a Comités de Ética | | | X | | | | |
| Entrenamiento para recolección de datos-prueba piloto | | | | X | | | |
| Recolección de datos | | | | | X | | |
| Procesamiento y análisis de datos | | | | | | X | |
| Presentación de informe final y redacción de manuscrito | | | | | | X | |
| Envío de manuscrito a revista científica para publicación | | | | | | | X |

5.8 Presupuesto y fuentes de financiación

Tabla 5.

Presupuesto y fuentes de financiación

| Requerimiento | Universidad Industrial de Santander | Hospital Universitario de Santander | Clínica San Luis | Recursos propios | Total |
|--|--|---|---------------------|--|-----------|
| Búsqueda bibliográfica | Bases de datos de la universidad: 1.000.000 | | | | 1.000.000 |
| | 1.372.000 | 1.372.000 | 1.372.000 | | 4.116.000 |
| Evaluación del Comité de ética e investigación | | | | | |
| Materiales | | | | Computador portátil para búsqueda bibliográfica, elaboración de protocolo y análisis de datos 1.500.000 | 1.603.200 |
| | | | | Fotocopias de los | |

| Requerimiento | Universidad Industrial de Santander | Hospital Universitario de Santander | Clínica San Luis | Recursos propios | Total |
|-----------------------|---|---|---------------------|---|------------|
| | | | | consentimientos informados 103.200 | |
| Personal | Asesor epidemiológico 7.973.333 | | | Investigadora principal 3.840.000 | 29.477.333 |
| | Director del proyecto 4.888.000 | | | Auxiliares de investigación 3.000.000 | |
| | Codirectores del proyecto 9.776.000 | | | | |
| Eventos académicos | Presentación en evento académico 1.000.000 | | | Diseño y elaboración de póster 300.000 | 1.300.000 |
| Total | | | | | 37.496.533 |

6. Resultados

Durante el periodo de febrero 2024 a febrero 2025 se obtuvo una muestra compuesta por 110 pacientes, con predominancia del sexo femenino en un 57% (63 pacientes) versus el 42% de sexo masculino (47 pacientes).

Respecto a la edad, en promedio fue de 52.9 meses (4.4 años), con intervalo de confianza 95% de 44.9-60.8 meses, desviación estándar de 4.2 meses (3.5 años).

El lugar de origen en un 61% correspondió al área metropolitana, 23% en el departamento de Santander fuera del área metropolitana y 16% procedían de otros departamentos.

La edad de la madre en el momento del parto registró un promedio de 28 años, con intervalo de confianza 95% entre 26.61-29.2 años (Tabla 3).

Del total de los pacientes, en un 11.8% tenían alteración ecográfica renal prenatal, en el 40% el diagnóstico fue postnatal (sin alteraciones prenatales) y en un 48% no se documentó alteraciones.

De los 13 pacientes con alteración ecográfica prenatal, a 5 de ellos se detectó RVU de alto grado, además se identificaron 2 pacientes con displasia renal, 1 paciente con estenosis vesicoureteral, 1 paciente con ectopia renal, 1 paciente con hipoplasia renal y 1 paciente con agenesia renal.

La edad en la que se diagnosticó la malformación de la vía urinaria fue en promedio 23 meses, con intervalo de confianza 95% entre 14.93-31.51 meses y desviación estándar de 7.26 meses.

La edad en la que presentaron la primera ITU fue 14 meses en promedio, con intervalo de confianza 95% entre 10.27-17.65 meses, desviación estándar de 3.5 meses.

Con respecto al número de infecciones urinarias en el momento que los pacientes fueron vinculados al estudio, fueron en promedio 3 infecciones, con intervalo de confianza 95% entre 2.56-3.58 infecciones, desviación estándar de 2,7 infecciones. Se encontró que el 35% de los pacientes presentaron sólo una infección urinaria, 23% tuvieron 2 infecciones y 13% 3 infecciones, el 29% presentaban más de 3 ITU y el máximo de infecciones que se documentó hasta el momento del estudio fue de 15 (Tabla 4).

En los reportes de ecografías renales y de vías urinarias se encontró que un 13.6% tenía alteración en el diámetro anteroposterior de la pelvis renal derecha, de este porcentaje de pacientes se tomó la medida en milímetros; siendo el promedio de 15 mm con un intervalo de confianza del 95% entre 12.65-18.14 mm, el 90% no tenían dilatación calicial derecha, el 94% no tenía alteración en el parénquima renal derecho, con ecogenicidad del parénquima renal derecho normal en el 95%, uréter derecho normal en el 92%.

El 19% tenía alterado el diámetro anteroposterior de la pelvis izquierda, de este porcentaje de pacientes se tomó la medida en milímetros; siendo el promedio de 19.4 mm con un intervalo de confianza del 95% entre 12.86-25.99 mm, el 90% no tenían dilatación calicial izquierda, sin alteración en el parénquima renal izquierdo en el 91%, con ecogenicidad del parénquima renal derecho normal en el 93%, uréter izquierdo normal en el 91%.

La distribución del grado de dilatación encontrado fue normal en el 67%, UTD-P1 en el 8%, UTD-P2 en el 10%, UTD-P3 en 14.5% (Tabla 5).

Se detectaron 30 pacientes con ectasia pielocalicial (alteración en el diámetro anteroposterior de la pelvis), de los cuales en 14 (46.6%) se identificó CAKUT asociada dado por alteración detectada en ecografía o RVU en UCM, de los demás pacientes (16 casos corresponden al 53.3%) se desconoce en el momento del estudio si se trata de ectasias pielocaliciales transitorias.

La evaluación ecográfica de la vejiga fue normal en el 100% de los pacientes.

Respecto a los resultados de la UCM se encontró la uretra normal en el 98% y en 2% dilatada (con diagnóstico de valvas de uretra posterior); la vejiga se encontró trabeculada en sólo 1 paciente. Se detectó RVU en 36 pacientes, correspondiente al 32.7%, de este porcentaje, 21 pacientes (58.3%) tenían RVU unilateral, 11 pacientes con RVU derecho y 10 pacientes con RVU izquierdo, 15 pacientes tuvieron RVU bilateral (41.6%) (Tabla 6).

En la clasificación de RVU se tomó la clasificación más grave para los casos que son bilateral encontrando: grado I en 2 pacientes (5.5%), grado II en 5 pacientes (13.8%), grado III en 12 pacientes (33.3%), grado IV en 9 pacientes (25%), grado V en 8 pacientes (22.2%).

Luego de evaluar los resultados de la ecografía renal y UCM, se halló que en el 37.27% de la muestra (41 pacientes) tenían diagnóstico de CAKUT (Figura 2). En estos pacientes se identificó (Figura 3):

- RVU en 36 pacientes (32.7%)
- Agenesia renal izquierda en 1 paciente (0.91%)
- Ectopia renal izquierda en 2 pacientes (1.82%)
- Hipoplasia renal derecha en 4 pacientes (3.64%)
- Hipoplasia renal izquierda en 2 pacientes (1.82%)
- Displasia renal derecha en 1 paciente (0.91%)
- Displasia renal izquierda en 1 paciente (0.91%)
- Estenosis vesicoureteral derecha en 1 paciente (0.91%)
- Valvas de uretra posterior en 3 pacientes (2.73%). Representando un 6.3% de la totalidad de pacientes de sexo masculino.

También se encontró hidronefrosis en 30 pacientes (27.2%), de esta cantidad, fue unilateral en 24 pacientes (80%): derecha en 9 pacientes, izquierda en 15 pacientes, bilateral en 6 pacientes (20%). Del total de paciente con hidronefrosis, se realizó la clasificación UTD-P: UTD-P1 en 9 pacientes (30%), UTD-P2 en 11 pacientes (36.6%), UTD-P3 en 10 pacientes (33.3%).

Dentro de los pacientes con hidronefrosis (n=30), se identificaron 14 pacientes con RVU (46.6%) y otras CAKUT incluyendo 3 pacientes con megauréter izquierdo, 2 pacientes con valvas de uretra posterior, 1 paciente con agenesia renal izquierda y 1 paciente con displasia renal izquierda. Del total de pacientes incluidos en el estudio, 9 pacientes (8.18%) tuvieron hidronefrosis sin otras alteraciones ecográficas y sin RVU en la UCM (Figura 2).

Además, se encontró alteración en el diámetro de la pelvis renal en la vida prenatal en 9 pacientes (30%).

En los pacientes que sólo presentaron 1 infección urinaria (n=40), se detectó RVU en 10 pacientes, 4 casos de displasia/hipoplasia renal. Se observa que 4 pacientes tuvieron ecografía normal con detección de RVU en la uretrocistografía (10%).

En los pacientes que presentaron 2 o más infecciones urinarias (n=71), se encontró en 25 casos RVU, de los cuales 13 pacientes tenían RVU con ecografía renal normal (18.3%).

Dentro del total de pacientes, se encontró que 70 pacientes (63.6%) tenían una ecografía renal normal y de ellos en 17 (24.28%) se identificó RVU en la UCM.

De los pacientes que se detectó alguna CAKUT en la ecografía renal cabe destacar:

- 7 casos de displasia/hipoplasia renal, de los cuales el 71.4% tenía algún grado de RVU.
- 2 casos de ectopia renal, de los cuales el 100% no tenía RVU en la UCM
- 1 caso de estenosis vesicoureteral, en el cual no se detectó reflujo.
- 1 caso de agenesia renal que estuvo asociada a RVU en el riñón único.

Del total de pacientes (n=110), no presentaban un síndrome el 95.46%, 4 pacientes tenían síndrome de Down correspondiente al 3.64%, de los cuales sólo 1 paciente presentó CAKUT tipo reflujo vesicoureteral izquierdo grado II y 1 paciente con Prune Belly con hidronefrosis bilateral y valvas de uretra posterior (0.91%).

Se encontró que 2 pacientes tenían antecedente de disrafismo espinal y 2 pacientes tuvieron malformación anorrectal corregida.

Tabla 6.

Distribución de los participantes según características sociodemográficas

| CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS | |
|--|--|
| VARIABLE | RESULTADO |
| Sexo | Femenino 57.27% |
| | Masculino 42.73% |
| Edad del paciente | Promedio 52.9 meses (4.4 años) |
| | IC 95% 44.93-60.86 meses |
| | Desviación estándar 42.15 meses |
| Lugar de origen | Área metropolitana 60.91% |
| | Santander fuera de área metropolitana 22.73% |
| | Fuera de Santander 16.36% |
| Edad de la madre al momento del parto | Promedio 27.9 años |
| | IC 95% 26.61-29.20 años |

Tabla 7.*Caracterización clínica*

| CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS | |
|--|--|
| VARIABLE | RESULTADO |
| Edad de la primera infección urinaria | Promedio 13.96 meses (1.16 años) IC 95% 10.27-17.65 Desviación estándar 19.5 meses |
| Número de infecciones urinarias | Promedio 3 infecciones urinarias IC 95% 2.56-3.58 infecciones Desviación estándar 2.7 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 infección urinaria: 35.45% ▪ 2 infecciones urinarias: 22.73% ▪ 3 infecciones urinarias: 12.73% ▪ Más de 3 infecciones urinarias: 29.09% |
| Momento en que se encuentra alteración anatómica renal o de vía urinaria (n=57) | Postnatal 77.19% Prenatal 22.8% |
| Edad de diagnóstico de CAKUT | Promedio 23.22 meses (1.93 años) IC 95% 14.93-31.51 Desviación estándar 27.26 meses |

Tabla 8.*Caracterización anatómica según hallazgos de ecografía y la clasificación UTD-P*

| RESULTADO DE ECOGRAFÍA RENAL Y DE VÍAS URINARIAS | |
|--|----------------------------------|
| Diámetro AP de pelvis renal derecha | Normal 86.36% Alterado 13.64% |

RESULTADO DE ECOGRAFÍA RENAL Y DE VÍAS URINARIAS

| | |
|---|--|
| | Promedio 15.4 mm, IC 95% 12.65-18.14 mm |
| Diámetro AP de pelvis renal izquierda | Normal 80.91% |
| | Alterado 19.09% |
| | Promedio 19.42 mm, IC 95% 12.86-25.99 mm |
| Dilatación calicial derecha | No 90.91% |
| | Central 5.45% |
| | Periférica 3.64% |
| Dilatación calicial izquierda | No 90.91% |
| | Central 5.45% |
| | Periférica 3.64% |
| Grosor de parénquima renal derecho | Normal 93.64% |
| | Alterado 6.36% |
| Grosor de parénquima renal izquierdo | Normal 90.91% |
| | Alterado 9.09% |
| Apariencia de parénquima renal derecho | Normal 95.45% |
| | Alterado 4.55% |
| Apariencia de parénquima renal izquierdo | Normal 92.73% |
| | Alterado 7.27% |
| Uréter derecho | Normal 91.82% |
| | Alterado 8.18% |
| Uréter izquierdo | Normal 90.91% |
| | Alterado 9.09% |
| Vejiga | Normal 98.18% |
| | Alterado 1.82% |
| Clasificación UTD-P | Normal 67.27% |
| | UTD-P1 8.18% |

RESULTADO DE ECOGRAFÍA RENAL Y DE VÍAS URINARIAS

UTD-P2 10%

UTD-P3 14.55%

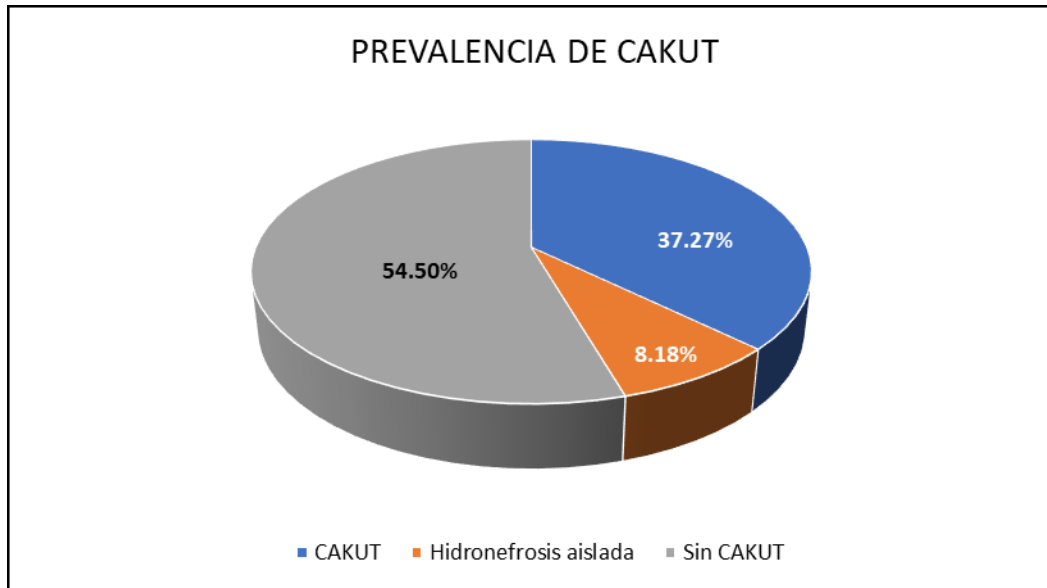
Tabla 9.*Caracterización de uretra y vejiga según hallazgos en uretrocistografía, con clasificación de RVU.*

RESULTADO DE URETROCISTOGRAFÍA MICCIONAL RETRÓGRADA

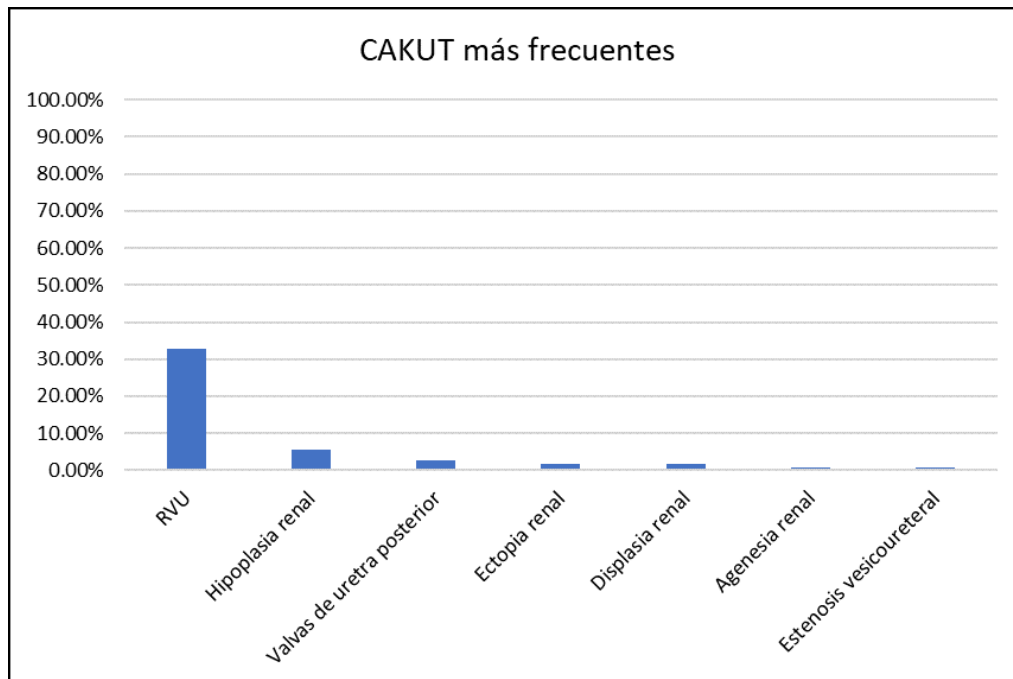
| | |
|---|--------------------------|
| Uretra | Normal 98.18% |
| | Dilatación 1.82% |
| Vejiga | Normal 99.09% |
| | Trabeculación 0.91% |
| Reflujo vesicoureteral derecho | Ausente 76.36% |
| | Presente 23.64% |
| Grado de RVU derecho | Grado I 0.91% |
| | Grado II 3.64% |
| | Grado III 11.82% |
| | Grado IV 1.82% |
| | Grado V 5.45% |
| | Sin RVU derecho 76.36% |
| Reflujo vesicoureteral izquierdo | Ausente 77.27% |
| | Presente 22.73% |
| Grado de RVU izquierdo | Grado I 1.82% |
| | Grado II 4.55% |
| | Grado III 5.45% |
| | Grado IV 7.27% |
| | Grado V 3.64% |
| | Sin RVU izquierdo 77.27% |

Figura 2.

Prevalencia de CAKUT e hidronefrosis aislada en los participantes

**Figura 3.**

CAKUT más frecuentes en la población de estudio



7. Discusión

En Colombia, diversos estudios han examinado la prevalencia de malformaciones de la vía urinaria en niños con infección urinaria. Un estudio descriptivo retrospectivo realizado en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl, que incluyó a 4.476 pacientes con infección urinaria entre 1960 y 2010, reportó una prevalencia de CAKUT del 78.3%, siendo el RVU el más común (29.9%). Este estudio también evaluó la presencia de enfermedad renal crónica, diagnosticada en el 6% de los pacientes con CAKUT.

Por otro lado, un estudio retrospectivo de corte transversal realizado en el Hospital Universitario San Ignacio de Bogotá, que incluyó pacientes menores de 10 años con infección urinaria entre 2014 y 2019, encontró que el 18.9% de los pacientes presentaron CAKUT. En este caso, el RVU fue también la anomalía más frecuente (40%), seguido por la presencia de megauréter (11.7%) y valvas de uretra posterior (4.1%).

Al comparar los resultados de este estudio con los realizados en otras ciudades del país, se observa que la prevalencia de CAKUT en nuestra muestra es mayor que la reportada en el estudio de Bogotá (18,9%), pero menor que la observada en el de Medellín (78.3%). Sin embargo, concuerda con estos estudios en cuanto a que el RVU es la malformación más prevalente en los niños con infección urinaria.

En cuanto a las características sociodemográficas, se destaca que la edad promedio de los pacientes evaluados fue de 4.4 años, un dato que es ligeramente superior al grupo etario menor de 2 años, que ha sido identificado en investigaciones previas como el de mayor prevalencia para infecciones urinarias en la infancia. Además, llama la atención el bajo porcentaje de detección ecográfica prenatal de alteraciones que sugieran CAKUT, que fue solo del 22.8%. Este dato

subraya la importancia de la ecografía prenatal para la detección temprana de estas malformaciones y la implementación de un seguimiento adecuado para los pacientes.

En cuanto a la literatura local, destaca el estudio descriptivo de una serie de casos de pacientes con diagnóstico prenatal de ectasia pielocalicial en el Hospital Universitario de Santander y la Clínica Materno Infantil San Luis entre 2006 y 2009, para una muestra de 45 pacientes, quienes presentaron RVU en un 9.1%, sin embargo, en este estudio se analizaron los pacientes de 12 meses o menos, y el diagnóstico de alteración renal en nuestra muestra fue en promedio a los 23 meses, siendo dentro de estas, la más frecuente el reflujo.

En los resultados, se encontró que tanto en los pacientes que cursaron con 1 infección urinaria o aquellos que cursaron con 2 o más infecciones urinarias, la CAKUT más frecuente fue el RVU, llamando la atención que en un porcentaje del 24.28% de los pacientes con ecografía renal normal, se diagnosticó RVU; además, en el 10% de los pacientes con 1 ITU y del 18.3% en 2 ITUs o más presentaron RVU sin alteraciones ecográficas. Lo cual concuerda con las recomendaciones en la literatura que una de las indicaciones para realizar UCM debe ser la presencia de infecciones urinarias recurrentes, pero probablemente al tener una ecografía renal normal, se deben evaluar otros criterios clínicos que indiquen la uretrocistografía.

La hidronefrosis fue un hallazgo detectado en el 27.3% de los pacientes, dentro de estos casos se encontró que en casi la mitad de ellos (46.6%) estaba asociado a RVU y en casi ¼ de ellos (23%) se asoció a otras anomalías detectadas en la ecografía renal, en un 30% de los pacientes con hidronefrosis no severa no se identificaron CAKUT. Estos resultados con respecto a la hidronefrosis, podrían sugerir la importancia del seguimiento clínico y ecográfico, evaluando indicaciones de otros estudios como la UCM.

Finalmente, dado que el RVU es la CAKUT más prevalente en nuestra población, es crucial definir claramente el momento adecuado y las indicaciones precisas para la realización de una UCM, con el fin de garantizar un diagnóstico oportuno y un manejo adecuado de los pacientes afectados.

8. Conclusiones

En el periodo de estudio comprendido entre febrero de 2024 y febrero de 2025 en el Hospital Universitario de Santander y la Clínica San Luis, se encontró que la prevalencia de anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario en niños con infección urinaria e indicación de cistouretrografía miccional fue del 37.27%. Este dato resalta la frecuencia significativa de CAKUT en esta población, lo que subraya la necesidad de un diagnóstico y seguimiento temprano.

En las características sociodemográfica se encontró que los pacientes en un 57% eran de sexo femenino, con una edad promedio de 4.4 años en los pacientes. La mayoría de los niños (61%) procedían del área metropolitana, lo que podría indicar una mayor accesibilidad a los servicios de salud en esta zona. Además, la edad promedio al momento de la primera infección urinaria fue de 14 meses, con un promedio de 3 infecciones urinarias previas por paciente.

La malformación más frecuente identificada en los pacientes fue el reflujo vesicoureteral (32.7%), este resultado concuerda con lo reportado en la literatura como la CAKUT más frecuente en niños con infección urinaria. Otras anomalías renales y de la vía urinaria fueron menos prevalentes como la ectopia renal, agenesia renal, hipoplasia renal, displasia renal, estenosis vesicoureteral, valvas de uretra posterior y megauréter.

Se identificó hidronefrosis en un 27.2% de los pacientes pero en la mayoría de casos se identificó asociada a RVU o a otra CAKUT en la ecografía renal, sólo en el 8.18% se encontró hidronefrosis aislada no severa sin otra alteración ecográfica y sin reflujo vesicoureteral, estos pacientes requieren seguimiento a largo plazo para vigilar la evolución de la dilatación.

No se identificaron pacientes con riñones supernumerarios, duplicación renal, riñón en herradura, malrotaciones o estenosis pieloureteral. Esto sugiere que estas condiciones, aunque

graves, pueden ser menos prevalentes en la población estudiada, lo que podría tener implicaciones en los enfoques diagnósticos y terapéuticos.

En el 24% de los pacientes que tenían ecografía renal normal se detectó algún grado de reflujo vesicoureteral, por lo cual es necesario considerar otras indicaciones para realización de uretrocistografía miccional más allá de la presencia de hidronefrosis u otra alteración en la ecografía renal.

Los resultados obtenidos enfatizan la importancia de una evaluación completa y temprana de los niños con infecciones urinarias, especialmente en aquellos con factores de riesgo identificables. Se recomienda un mayor enfoque en el diagnóstico prenatal y la realización oportuna de estudios como la cistouretrografía miccional para identificar malformaciones y prevenir enfermedad renal crónica.

9. Recomendaciones

Durante el estudio, no se alcanzó el tamaño de muestra inicialmente calculado debido a dificultades administrativas para que los pacientes se realizaran la cistouretrografía miccional. Se recomienda que, en estudios futuros, se consideren estos factores logísticos para asegurar que el tamaño de la muestra sea adecuado y representativo.

Se sugiere la realización de un estudio analítico que permita comparar variables clave, como el grado de hidronefrosis con la presencia y grado de reflujo vesicoureteral. Esto es especialmente importante, ya que una ecografía renal normal no excluye la posibilidad de reflujo vesicoureteral, que en este estudio resultó ser la malformación más prevalente.

Es necesario evaluar de manera específica las indicaciones precisas para la realización de la uretrocistografía miccional en el paciente con infección de vías urinarias independiente de la edad. Este estudio es crucial para identificar el reflujo vesicoureteral, además guiar el tratamiento y seguimiento adecuado que requieren estos pacientes.

Referencias

1. Lombardo-Aburto E. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias. *Acta Pediatr Mex.* [Internet] 2018 [Consultado 20 Nov 2022]; 39(1):85-90. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2018/apm181j.pdf>.
2. Gómez A, Granell C, Gutiérrez C. Malformaciones nefrourológicas. *Pediatría Integral.* [Internet] 2017 [Consultado 20 Nov 2022]; 21(8):498-510. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es//wp-content/uploads/2017/xxi08/01/n8-498-510_AngelaGomez.pdf.
3. González JD, Rodríguez LM. Infección de vías urinarias en la infancia. *Protocolos de la Asociación Española de Pediatría.* [Internet] 2014 [Consultado 20 Nov 2022]; 1: 91-108. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion_vias_urinarias.pdf.
4. National Institute for health and care Excellence. Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management. NICE guideline [Internet]. 2022. Disponible en: www.nice.org.uk/guidance/ng224.
5. Roberts KB, Downs SM, Finnell SME, Hellerstein S, Shortliffe LD, Wald ER, et al. Urinary tract infection: Clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics* [Internet] 2011; 128 (3): 595–610. Doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1330>.
6. Ammenti A, Alberici I, Brugnara M, Chimenz R, Guarino S, la Manna A, et al. Updated Italian recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract

- infection in young children. *Acta Paediatr.* [Internet] 2020; 109(2):236–47. doi: 10.1111/apa.14988.
7. A't Hoen LA, Bogaert G, Radmayr C, Dogan HS, Nijman RJM, Quaedackers J, et al. Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children. *J Pediatr Urol.* [Internet] 2021; 17(2):200–207. Doi: 10.1016/j.jpuro.2021.01.037.
 8. Ibarra MR, Antón M, Parente A, Wiesner SR, Vargas V, Paredes RM. Malformaciones congénitas del tracto urinario (CAKUT): evolución a enfermedad renal crónica. *Cir Pediatr.* [Internet] 2022 [Consultado 25 Nov 2022]; 1;35(4):172–9. Disponible en: https://secipe.org/coldata/upload/revista/2022_35-4ESP_172.pdf.
 9. Vanegas JJ, Piedrahita V, Vélez C, Prada MC, Serna LM, Flórez JA, et al. Malformaciones urológicas asociadas y desarrollo de enfermedad renal crónica en pacientes pediátricos con diagnóstico de infección urinaria que consultaron al Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín, Colombia) entre los años 1960-2010. *Iatreia* [Internet] 2013 [Consultado 28 Nov 2022]; 26 (1): 5-14. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-07932013000100001&lng=e&nrm=iso&tlng=es.
 10. Ardila M, Rojas M, Santisteban G, Gamero A, Torres A. INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA. *Repert.med.cir.* [Internet] 2015 [Consultado 28 Nov 2022]; 24 (2): 113-122. Disponible en: <https://www.fucsalud.edu.co/sites/default/files/2017-01/articulo%20revision-3.pdf>.
 11. Simões AC, Silva AC, Oliveira EA, Mak RH. Urinary tract infection in pediatrics: an overview. *J Pediatr.* [Internet] 2019; 96 (1): 65-79. Doi: 10.1016/j.jpmed.2019.10.006.

12. Aguirre OH, Jiménez MF, Cornejo W, Botero JE, Zapata CT, Durango H, et al. Frecuencia de infección del tracto urinario en lactantes con fiebre, sin foco infeccioso evidente, que consultan a la Unidad Vida Infantil de la Universidad de Antioquia del Hospital Francisco Valderrama, Turbo (Antioquia). *Iatreia* [Internet]. 2006 [Consultado 28 Nov 2022];19(1): 29-38. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-07932006000100003&lng=es&nrm=is.
13. Mattoo TK, Shaikh N, Nelson CP. Contemporary management of urinary tract infection in children. *Pediatrics*. [Internet] 2021;147(2): 1-8. Doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-012138>.
14. Rojas M, Rojas LW, Walker M&. Malformaciones congénitas: aspectos generales y genéticos. *Int. J. Morphol.* [Internet] 2012; 30 (4): 1256-1265. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000400003>.
15. Murugapoopathy V, Gupta IR. A primer on congenital anomalies of the kidneys and urinary tracts (CAKUT). *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet] 2020; 15(5):723-731. Doi: [10.2215/CJN.12581019](https://doi.org/10.2215/CJN.12581019).
16. Zarante I, Zarante AM, Fernández N. Frecuencia de malformaciones congénitas genitales y urológicas en Colombia. *Rev Arg Urol* [Internet] 2009 [Consultado 06 Dic 2022]; 74(2): 85-90. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/45983>.
17. Lince I, León MC, Rodríguez N, González MC, López H. Clinical and Microbiological Characterization of Pediatric Patients with Urinary Tract Infection in a Fourth-Level Hospital in Bogotá, Colombia, over a Period of Four Years. *Universitas Médica* [Internet] 2022; 63(1): 1-10. Doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed63-1.cmcp>.

18. Sahay M. Congenital anomalies of kidney and urinary tract (CAKUT). *Clinical Queries: Nephrology* [Internet] 2013;2(4):156–165. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cqn.2013.11.005>.
19. Palacios ML, Segura DK, Ordoñez FA, Santos F. Anomalías nefrourológicas congénitas. Una visión para el pediatra. *An Pediatr* [Internet] 2015;83(6):1-5. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.07.035>.
20. Madariaga L, Ordoñez FA. MANEJO DE LAS ANOMALÍAS RENALES Y DEL TRACTO URINARIO DETECTADAS POR ECOGRAFÍA PRENATAL. UROPATÍAS OBSTRUCTIVAS. *Protoc diagn ter pediatr*. [Internet] 2014 [Consultado 12 Dic 2022]; 1:225-239. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/15_cakut_0.pdf.
21. Janjua HS, Kam S, Gupta V, Krishna S. Congenital Anomalies of the Kidneys, Collecting System, Bladder, and Urethra. *Pediatrics in review* [Internet] 2019; 40 (12): 619-626. Doi: 10.1542/pir.2018-0242.
22. Motta GA, Ortis JL, Hipólito RA, García RE, Castillo Lima JA. Malformaciones congénitas del sistema urinario: Abordaje Radiológico y por Imagen con análisis de la terminología aplicada *Anales de Radiología* [Internet] 2008 [Consultado 15 Dic 2022];7(4): 259.278. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2008/arm084h.pdf>.
23. Gutiérrez C, Gómez Á, Granell C. Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario. *Pediatría Integral* [Internet] 2013 [Consultado 15 Dic 2022];17(6): 391-401. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es//wp-content/uploads/2013/xvii06/01/391-401%20Anomalias.pdf>.
24. Gutiérrez M, Rodríguez F, Guerra JC, Rodríguez F. Anomalías renales de posición, forma y fusión: análisis radiológico. *Radiología y Axxis* [Internet] 2012 [Consultado 15 Dic 2022];3:

- 1-9. Disponible en:
https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/diciembre13/ecuador/ecu_espanol_a.pdf.
25. Carrión AS, Vela F, Antón M, Rueda JV, Escassi A, Navero JLP. Estenosis de la unión pieloureteral de presentación tardía. *BOL PEDIATR* [Internet] 2004 [Consultado 20 Dic 2022]; 44: 150-155. Disponible en:
https://www.sccalp.org/documents/0000/1003/BolPediatr2004_44_150-155.pdf.
26. Rabani SM, Mousavizadeh A. The Dilemma of Ureterovesical Junction Obstruction. *Nephrourol Mon.* [Internet] 2017;9(5): 1-5. Doi: 10.5812/numonthly.57201.
27. Johnston DL, Qureshi AH, Irvine RW, Giel DW, Hains DS. Contemporary Management of Vesicoureteral Reflux. *Curr Treat Options Pediatr.* [Internet] 2016;2(2):82–93. Doi: 10.1007/s40746-016-0045-9.
28. Miyakita H, Hayashi Y, Mitsui T, Okawada M, Kinoshita Y, Kimata T, et al. Guidelines for the medical management of pediatric vesicoureteral reflux. *International Journal of Urology* [Internet] 2020;27(6):480–490. Doi: 10.1111/iju.14223.
29. Läckgren G, Cooper CS, Neveus T, Kirsch AJ. Management of Vesicoureteral Reflux: What Have We Learned Over the Last 20 Years? *Front Pediatr.* 2021;9: 1-11. Doi: 10.3389/fped.2021.650326.
30. Houat AP, Guimarães CTS, Takahashi MS, Rodi GP, Gasparetto TPD, Blasbalg R, et al. Congenital Anomalies of the Upper Urinary Tract: A Comprehensive Review. *RadioGraphics* [Internet] 2021;41(2):462–486. Doi: <https://doi.org/10.1148/rg.2021200078>.
31. Ghobrial EE, Abdelaziz DM, Sheba MF, Abdel-Azeem YS. Value of Ultrasound in Detecting Urinary Tract Anomalies after First Febrile Urinary Tract Infection in Children. *Clin Pediatr* [Internet] 2016;55(5):415–420. Doi: 10.1177/0009922815590224

32. Pepper RJ, Trompeter RS. The causes and consequences of paediatric kidney disease on adult nephrology care. *Pediatric Nephrology* [Internet] 2022;37(6):1245–1261. Doi: 10.1007/s00467-021-05182-w.
33. Puerto A, Fernández N, Hurtado P, Zarante I, Gracia G. Epidemiología de las malformaciones congénitas urinarias: revisión de los nacimientos registrados en los programas de vigilancia de Bogotá y Cali durante 15 años. *Investigaciones en Seguridad Social y Salud* [Internet] 2017; 21 (1): 4-9.
34. Ministerio de salud. República de Colombia (Octubre 4, 1993). Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
35. Informe Belmont. *Boletín cuatrimestral de Bioética*. Editorial CES. *Ética* 2018; 10 (1): 1-9.

Anexos

Anexo 1. Clasificación de la dilatación del tracto urinario postnatal UTD-P

| | Normal | UTD-P1 | UTD-P2 | UTD-P3 |
|---------------------------------------|--------|-----------|------------|----------|
| Riesgo de uropatía | | Leve | Intermedio | Moderado |
| Díámetro anteroposterior de la pelvis | <10 mm | ≥10-15 mm | >15 mm | ≥10 mm |
| Dilatación calicial | No | Central | Periférica | - |
| Grosor del parénquima renal | Normal | Normal | Normal | Alterado |
| Apariencia de parénquima renal | Normal | Normal | Normal | Alterado |
| Uréteres | Normal | Normal | Alterado | - |
| Vejiga | Normal | Normal | Normal | Alterado |

Fuente: Malformaciones nefrourológicas 2017. (2)

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA QUE
CURSA CON INFECCIÓN URINARIA E INDICACIÓN DE CISTOURETROGRAFÍA
MICCIONAL EN HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER Y CLÍNICA SAN LUIS DE
BUCARAMANGA**

| | | |
|-------------------------------------|---|--|
| CÓDIGO INTERNO: _____ | MUNICIPIO DE ORIGEN: ___ Área metropolitana ___ Santander fuera de área Metropolitana ___ Fuera de Santander | EDAD DEL PACIENTE: ___ meses |
|-------------------------------------|---|--|

EDAD DE LA MADRE AL PARTO: ___ años **SEXO:** ___ Femenino ___ Masculino

MOMENTO DEL PARTO: ___ años

EDAD EN LA QUE SE DIAGNÓSTICÓ PRIMERA INFECCIÓN URINARIA: ___ meses

Número de infecciones urinarias

EDAD EN LA QUE SE DIAGNOSTICÓ CAKUT: ___ meses (incluyendo actual): ___

RESULTADO DE ECOGRAFÍA RENAL Y DE VÍAS URINARIAS

DERECHO

IZQUIERDO

Diámetro anteroposterior de la pelvis ___ mm

Diámetro anteroposterior de la pelvis ___ mm

Dilatación calicial ___ No ___ Central ___

Dilatación calicial ___ No ___ Central ___ Periférica

Periférica

Grosor de parénquima renal ___ normal ___ alterado

Grosor de parénquima renal ___ normal ___

Apariencia de parénquima renal ___ normal ___

alterado alterado

Apariencia de parénquima renal normal alterado Uréter normal alterado

alterado Vejiga normal alterado

Uréter normal alterado

Vejiga normal alterado

| Clasificación según UTD-P (Urinary tract dilatation): | Clasificación según UTD-P (Urinary tract dilatation): |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Normal | <input type="checkbox"/> Normal |
| <input type="checkbox"/> UTD-P 1 | <input type="checkbox"/> UTD-P 1 |
| <input type="checkbox"/> UTD-P 2 | <input type="checkbox"/> UTD-P 2 |
| <input type="checkbox"/> UTD-P 3 | <input type="checkbox"/> UTD-P 3 |

Resultado de uretrocistografía miccional:

Uretra: Normal Dilatación

Vejiga: Normal Dilatación Trabeculación Sobredistensión

Reflujo vesicoureteral derecho: Ausente Presente

Reflujo vesicoureteral izquierdo: Ausente Presente

Si está presente el reflujo vesicoureteral, clasificación según International Reflux Study Committee:

Derecho Grado: I II III IV V

Izquierdo Grado: I II III IV V

Presencia de CAKUT:

Si No

Clasificación de CAKUT:

***Anomalías en número**

Agenesia renal derecha izquierda

Riñón supernumerario derecho izquierdo

***Anomalías de tamaño**

Hipoplasia renal derecha izquierda

***Anomalías en posición**

Ectopia renal derecha izquierda

Riñón en herradura derecho izquierdo

Malrotación de riñón derecho izquierdo

*** Displasia renal derecha izquierda**

***Dilatación obstructiva**

Estenosis pieloureteral derecha izquierda

Estenosis vesicoureteral derecha izquierda

Válvulas de uretra posterior

***Dilatación no obstructiva**

Reflujo vesicoureteral

Megauréter congénito

***Asociado a síndromes**

Síndrome
