



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas
“Dr Ignacio Chávez”



MEMORIA DE TESIS

Detección de anomalías estructurales urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente en el Hospital Infantil de Morelia

Presenta:

Médico General

Andrea Torres Vallejo

Para obtener el título:

Especialidad en Pediatría

Director de tesis:

Doctor en Salud Pública

Jorge Alejandro Vázquez Narvárez

Coasesor de tesis:

Maestro en Ciencias

Jorge Ignacio Tapia Garibay

Coordinador de investigación del Hospital Infantil de Morelia

Maestro en Educación Médica

José Luis Martínez Toledo

México, Morelia, Michoacán

Febrero, 2021

Dedicatoria

Con dedicatoria especial para mis padres Armando y Paz que han sido la prueba más grande de amor, paciencia y apoyo incondicional en este largo camino.

A mis hermanos Armando, Alonso y Ángela por ser mi cómplices.

A mi sobrino Santi, por motivarme y darme el amor más tierno y puro.

A mi prometido Brian, por ser la mejor coincidencia de vida.

A mi tía Licha, que ha sido una segunda madre, siempre pendiente de mí.

Con todo mi amor para toda mi familia, han estado detrás de todo el esfuerzo diario.

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a Dios, por permitirme llegar, dejarme cumplir mis sueños, por protegerme siempre y guiarme.

A mi padre Armando, quien es mi apoyo y amor incondicional, quien me ha apoyado de inicio a fin en este trayecto llamado vida.

A mi madre Paz, por ser mi mayor impulso, mi ejemplo de superación, gracias por brindarme siempre la fuerza para seguir.

A mis hermanos Armando, Alonso y Ángela, porque siempre estar para mí.

A mi prometido Brian, quien es mi ejemplo a seguir, por no permitirme caer en los momentos de desesperanza, es el mejor compañero y amigo que me ha apoyado a cumplir cada uno de mis sueños y nunca me ha soltado de la mano.

A mi familia, de quienes me he ausentado por cumplir mi sueño y han sido palabras de acompañamiento y fortaleza.

A mis queridos maestros del Hospital Infantil de Morelia, que han sido una guía durante estos 3 años para lograr mi formación y crecimiento profesional como pediatra, a todos aquellos entusiastas que han dejado una huella en mí.

A mi director de tesis Dr. Jorge Alejandro Vázquez Narváez y asesores de tesis Dra. Paola López Hernández y Dr. Jorge Ignacio Tapia Garibay por acompañarme a culminar este proceso.

A todo el personal del Hospital Infantil de Morelia, residentes, médicos adscritos, internos, personal de enfermería, nutrición, de laboratorio, intendencia, radiólogos, camilleros, chofer de ambulancia, quienes siempre fueron amables y me hicieron sentir en casa durante estos 3 años, por dejar su alma y su corazón en su trabajo y lograr hasta lo imposible para la recuperación de nuestros niños.

A mis pacientes, han dejado su corazón formando parte de mí, les debo todo el aprendizaje que me llevo, con quienes compartí momentos de risa, de lágrimas, de empatía y una lucha conjunta por salir adelante a pesar del cansancio. Siempre fueron mi motivación, ellos son la razón y motivo de todo.

Índice de cuadros, tablas y figuras

	Página
1. Tabla de variables y unidades de medida.....	22
2. Tabla de programa de trabajo.....	23
3. Tabla de distribución de pacientes sin seguimiento en la consulta.....	24
4. Figura de distribución de frecuencia de anomalías urinarias.....	25
5. Figura de distribución por sexo.....	26
6. Tabla de medidas de tendencia central y dispersión de edad.....	27
7. Figura de distribución por grupo etario.....	28
8. Tabla de distribución de las anomalías estructurales urinarias.....	29
9. Figura de distribución referente al número de anomalías.....	30
10. Tabla de distribución de patógenos aislados frecuentes.....	31
11. Tabla de distribución de la resistencia antimicrobiana.....	32
12. Tabla de distribución de sensibilidad en antibiogramas.....	32
13. Figura de distribución del tratamiento.....	32
14. Figura de distribución de causas de nefrectomía.....	33

DETECCIÓN DE ANOMALÍAS ESTRUCTURALES URINARIAS EN PACIENTES CON INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS RECURRENTE EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA



Resumen

Introducción: La frecuencia de infección de vías urinarias en México, en la población pediátrica es del 5 al 8% en niñas y 3% en niños, en América del 12 al 13% desarrollará infección de vías urinarias recurrente. Dentro de las malformaciones urinarias que se asocian a infección de vías urinarias recurrente se encuentra el reflujo vesicoureteral, hidronefrosis, nefropatía y uropatía obstructiva.

Objetivo: Analizar la frecuencia y el tipo de anomalías estructurales de la vía urinaria asociadas a infección de vías urinarias recurrente, género y grupo de edad más afectado, así como el patógeno aislado más frecuente, sensibilidad y resistencia antimicrobiana y la evolución en niños atendidos en el Hospital Infantil de Morelia, así como la proporción de pacientes que no reciben seguimiento, durante un periodo de 2 años 5 meses en el Hospital Infantil de Morelia.

Metodología: Se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal y descriptivo en pacientes menores de 18 años de edad con diagnóstico de infección de vías urinarias recurrente que fueron atendidos en la consulta externa de infectología y urología pediátrica, durante el periodo de tiempo del 01 de enero del 2018 hasta el 31 de mayo del 2020.

Resultados: Se detectaron 80 pacientes con infecciones de vías urinarias recurrente, 21 (31.8%) con anomalía estructural de la vía urinaria, 11 (52.3%) fueron del género femenino y 10 (47.7%) fueron masculinos. Con una edad media de 6.4 años, los grupos de mayor prevalencia fueron los preescolares y escolares con el 33.4% cada uno respectivamente. La anomalía estructural de la vía urinaria más frecuente fue el reflujo vesicoureteral con 7 casos (31%). *Escherichia coli* fue el patógeno aislado más prevalente en 6 casos (46.6%). La resistencia farmacológica reportada se presentó mayor a ampicilina en 6 pacientes (83.3%), la mayor sensibilidad se reportó a amikacina en 12 pacientes (92.3%). 18 pacientes (85.7%) requirieron manejo quirúrgico, 1 paciente con evolución a enfermedad renal terminal.

Conclusiones: La frecuencia de anomalías estructurales de la vía urinaria en pacientes con infección de vías urinarias recurrente fue similar a la reportada en bibliografía internacional con el 33.8%, coincide además la prevalencia en el sexo femenino con el 52.3%, el grupo de edad preescolares y escolares es el más afectado con el 33.4%, el reflujo vesicoureteral representa la anomalía estructural urinaria prevalente con el 33.3%. El 22.5% de pacientes no recibieron seguimiento tras ser diagnosticados con infección de vías urinarias recurrente.

Palabras clave: Infección urinaria recurrente, malformaciones urinarias, niños.

DETECTION OF URINARY STRUCTURAL ABNORMALITIES IN PATIENTS WITH RECURRENT URINARY TRACT INFECTION IN THE HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA



Summary

Introduction: The frequency of urinary tract infection in Mexico, in the pediatric population is 5 to 8% in girls and 3% in boys, in America 12 to 13% will develop recurrent urinary tract infection. Urinary malformations associated with recurrent urinary tract infection include vesicoureteral reflux, hydronephrosis, nephropathy, and obstructive uropathy.

Objective: To analyze the frequency and type of structural abnormalities of the urinary tract associated with recurrent urinary tract infection, gender and age group most affected, as well as the most frequent isolated pathogen, antimicrobial sensitivity and resistance and evolution in children, as well as the proportion of patients who do not receive follow-up, during a period of 2 years 5 months at the Hospital Infantil de Morelia.

Methodology: A retrospective, longitudinal and descriptive study was conducted in patients under 18 years of age with diagnosis of recurrent urinary tract infection who were treated in the outpatient clinic of pediatric infectology and urology, during the period from 1 January 2018 to 31 May 2020.

Results: 80 patients with recurrent urinary tract infections were detected, 21 (31.8%) with structural abnormality of the urinary tract, 11 (52.3%) were female and 10 (47.7%) were male. With an average age of 6.4 years, the groups with the highest prevalence were preschoolers and schoolchildren with 33.4% each. The most frequent structural abnormality of the urinary tract was vesicoureteral reflux with 7 cases (31%). *Escherichia coli* was the most prevalent isolated pathogen in 6 cases (46.6%). The pharmacological resistance reported was greater than ampicillin in 6 patients (83.3%), the greatest sensitivity was reported to amikacin in 12 patients (92.3%). 18 patients (85.7%) required surgical management, 1 patient with evolution to end-stage renal disease.

Conclusions: The frequency of structural abnormalities of the urinary tract in patients with recurrent urinary tract infection was similar to that reported in international literature with 33.8%, and the prevalence in females coincides with 52.3%, the preschool and school age group is the most affected with 33.4%, vesicoureteral reflux represents the prevalent urinary structural abnormality with 33.3%. 22.5% of patients did not receive follow-up after being diagnosed with recurrent urinary tract infection.

Keywords: Recurrent urinary infection, urinary abnormalities, children.

ÍNDICE

	Página
1. Planteamiento del problema.....	15
2. Justificación.....	17
3. Hipótesis de trabajo.....	18
4. Objetivos.....	19
5. Material y métodos.....	20
6. Resultados.....	24
7. Discusión.....	35
8. Conclusiones.....	37
9. Sugerencias.....	38
10. Referencias bibliográficas.....	39
11. Anexos.....	44

Marco Teórico

Definición

La infección de vías urinarias, es una de las causas mas frecuentes de infecciones en niños. Infección de vías urinarias, comprende una variedad de afecciones, causadas por la presencia de microorganismos patógenos en el tracto urinario; que incluyen:

- a) Infección de vías urinarias asintomática: bacteriuria significativa con piuria, en ausencia de síntomas clínicos.
- b) Infección de vías urinarias baja ó cistitis: bacteriuria significativa con piuria y síntomas como disuria, incontinencia urinaria de nueva aparición, frecuencia y urgencia.
- c) Infección de vías urinarias alta ó pielonefritis: bacteriuria significativa con piuria, incremento en los niveles de marcadores de inflamación; como leucocitos, proteína C reactiva y procalcitonina, así como síntomas clínicos consistentes en fiebre, dolor lumbar, dolor abdominal, vómito y diarrea.¹

La infección de vías urinarias recurrente se define como la aparición de síntomas de infección de vías urinarias después de la resolución de una infección urinaria previa. ²

Las infecciones de vías urinarias recurrente pueden ser resultado de:

- a) Bacteriuria no resuelta: la cual se considera cuando hay un aclaramiento bacteriano incompleto a consecuencia de un tratamiento inadecuado o por resistencia bacteriana.
- b) Reinfeción: se produce con un uropatógeno diferente, ocasionando una nueva infección ó por mismo uropatógeno pero con la presencia de un resultado de cultivo negativo posterior al tratamiento ³

Epidemiología

La infección de vías urinarias es una de las causas extremadamente populares de enfermedad febril en los niños y exige una terapia antimicrobiana.⁴

En general, el 8% de las mujeres y el 2% de los hombres, experimentan al menos un episodio de infección urinaria a los siete años de edad y la recurrencia se produce hasta en un 30% durante el primer año.⁴

En niños, la tasa de infección de vías urinarias después del primer episodio es del 13,6%, es decir, tasa de incidencia de 0,12 por persona-año.⁵

Las infecciones de vías urinarias son frecuentes en la práctica médica diaria; en la población pediátrica ocurren entre el 1 al 5%. Con excepción de la etapa neonatal, la población femenina se encuentra afectada con mayor frecuencia.⁶

La prevalencia de infección de vías urinarias en México, se considera del 5 al 8% en niñas y del 3% en niños. De acuerdo al género/edad, afecta principalmente al rango de edad escolar, hasta 1 a 30 en escolares y predomina en el género femenino.⁶

En América, del 3 al 7% de las niñas y del 1 al 2% de los niños, será diagnosticado de infección de vías urinarias a los 6 años de edad, de ellos el 12 al 30% desarrollará infección de vías urinarias recurrente.⁷

Etiología

Escherichia coli es la bacteria más común en infección de vías urinarias en todas las edades, representa el 54-67% de todos los casos. *Klebsiella* representa el 6-7%, *Proteus* el 5-12%, *Enterococcus* 3-9% y *Pseudomonas* 2-6%.⁸

En México, el 95% de las infecciones de vías urinarias, son causadas por enterobacterias por ejemplo, *Escherichia coli* es responsable del 80 al 90% de los casos, el resto es ocasionado por *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus* sp, *Klebsiella* sp, *Enterobacter* sp, *Pseudomonas* sp y *Proteus* sp.⁸

Pseudomonas aeruginosa se considera un uropatógeno poco común, pero se ha asociado a infección de vías urinarias recurrente, reflujo vesicoureteral y otras anomalías renales, por lo que debe considerarse como posible causa de infección en esta población predisponente.⁹

Patogenia

Escherichia coli, es un uropatógeno que se origina en la flora fecal, se extiende por el perineo y entra en la vejiga a través de la uretra, es necesario que las bacterias se adhieran al uroepitelio con posterior internalización, esto desencadena la activación de la respuesta inflamatoria por parte del huésped y resulta en la producción de mediadores de inflamación.¹⁰

Esta respuesta es seguida por la activación de proteínas y células inmunes innatas que migran al foco infeccioso y facilitan la erradicación de las bacterias invasoras. Los mecanismos antibacterianos propuestos que limitan a los uropatógenos son, la formación de barreras por células uroepiteliales, el flujo unidireccional de orina, el vaciado regular de la vejiga, la producción de moco, el microbioma urinario y gastrointestinal, las alteraciones en la composición iónica urinaria y la producción de proteínas antimicrobianas que limitan la adherencia bacteriana y la destrucción de los uropatógenos.¹⁰

Factores de riesgo

A continuación, se enumeran los factores asociados a infección de vías urinarias recurrente:

1. Disfunción del intestino y vejiga: La disfunción intestinal y vesical se considera una condición pediátrica común; es una combinación de síntomas del tracto urinario inferior y trastornos intestinales, que incluyen estreñimiento y / o encopresis, en pacientes sin anomalía neurológica conocida. La vejiga hiperactiva es consecuencia de la hiperactividad del detrusor, se conoce como la forma más común de infección del tracto urinario recurrente en niños y está marcado con una mayor

-
2. frecuencia de la micción diurna y nicturia con o sin incontinencia. El aplazamiento de anulación, ocurre cuando un paciente retrasa la micción (asociado con la retención) realizando maniobras como el cruce de piernas y el "baile de pipí", lo que conduce a la urgencia y la incontinencia debido al exceso de vejiga llena. Tales pacientes con frecuencia también tienen constipación debido a los hábitos de heces retrasados. Estas condiciones juntas pueden dar lugar a la retención de orina que proporciona un medio rico para la replicación bacteriana y la adherencia, condicionando mayor riesgo de infección urinaria. El estreñimiento, es un componente de la disfunción intestinal, ocurre hasta en un tercio de las niñas con infección de vías urinarias recurrente, causa estasis urinaria como resultado de la compresión de la vejiga y el alargamiento de la uretra por retención fecal, lo que reduce el flujo urinario y promueve la adherencia del patógeno.¹¹
 3. Reflujo vesicoureteral: Un análisis retrospectivo encontró que los grados IV y V de reflujo vesicoureteral, de pacientes con edad comprendida entre los 2 y 6 años de edad, así como la raza caucásica, se asocian con infección de vías urinarias recurrente, mientras que los grados inferiores de reflujo vesicoureteral no se asocian a infecciones de vías urinarias recurrente. Sin embargo, otro estudio de cohorte prospectivo encontró una mayor tasa de recurrencia en niños con cualquier grado de reflujo vesicoureteral que en aquellos sin reflujo vesicoureteral.¹²
 4. Colonización intestinal por uropatógenos: El tracto gastrointestinal y vaginal se consideran colonizados por uropatógenos, se encontró un aumento de uropatógenos derivados del intestino, en el área periuretral de mujeres que presentaron infección de vías urinarias, días previos al episodio. Otro estudio notó que la infección de vías urinarias en los bebés, generalmente es causada por el mismo agente causal del episodio anterior, lo que sugiere un depósito local para la cepa bacteriana.¹³Circuncisión masculina y colonización microbiana vaginal femenina: En los recién nacidos masculinos sanos menores a 3 meses de edad, hay un aumento de más de 10 veces en la incidencia de infección de vías urinarias recurrente a comparación de aquellos que están circuncidados. La colonización vaginal normal con cepas productoras de *Lactobacillus*, ocurre mucho antes del inicio de la menarquia;

5. el uso de antibióticos puede alterar la flora vaginal normal y dar como resultado un predominio de bacterias entéricas y aumentar el riesgo de infección urinaria recurrente.¹⁴

6. Anomalías del tracto urinario: si llegan a producir obstrucción a cualquier nivel de la vía urinaria, se produce estasis urinaria, predisponiendo a los niños a presentar recurrencia de la infección de vías urinarias.¹⁵

Cuadro clínico

En niños menores, pueden presentar síntomas como: irritabilidad, rechazo a la alimentación, vómitos, falta de crecimiento ponderal e ictericia.¹⁶

La Academia Americana de Pediatría recomienda sospechar infección de vías urinarias en todo niño menor a 2 años de edad, que presente fiebre con foco infeccioso a identificar.¹⁷

La fiebre persistente mayor a 2 días, asociado a irritación suprapúbica, se consideran altos predictores de infección del tracto urinario en niños menores de 2 años.¹⁸

En los infantes, la incontinencia urinaria (en pacientes ya previamente entrenados) y el dolor abdominal importante debe considerarse como alta sospecha de infección urinaria.¹⁸

Los síntomas de frecuencia, urgencia y disuria, que son altamente sugestivos de infección de vías urinarias en un adulto, a menudo son ausentes en los niños.¹⁸

Diagnóstico

Examen general de orina

La presencia de nitritos y estereasa leucocitaria en un análisis de orina y la presencia de glóbulos blancos, determinada por microscopía son los parámetros más utilizados para el diagnóstico de infección de vías urinarias.¹⁹

La prueba de estereasa leucocitaria, tiene una sensibilidad aproximada del 94% cuando se utiliza en el contexto de una infección urinaria clínica; sin embargo, su especificidad es baja del 74%.¹⁹

La conversión de nitratos de la dieta en nitritos, por uropatógenos de la vejiga toma aproximadamente 4 horas; por lo tanto, la prueba de nitritos no es sensible para los niños, particularmente para los bebés, que vacían la vejiga con frecuencia.²⁰

Un resultado positivo de análisis de orina, se definió como mayor o igual a 10 leucocitos / mm³ y la presencia de cualquier bacteria por cada 10 campos de inmersión en aceite en un frotis teñido con tinción Gram.²¹

Un resultado positivo de análisis de orina automatizado, se definió como mayor o igual a 2 glóbulos blancos por campo de alta potencia y la presencia de cualquier bacteria detectada por la máquina. Los valores predictivos positivos y las sensibilidades para la piuria fueron similares entre los 2 métodos. ²¹

Cultivo de orina

El cultivo de orina que da como resultado un único patógeno, con mayor o igual a 100 000 Unidades Formadoras de Colonias / mililitro de una muestra de flujo medio o mayor o igual a 50 000 Unidades Formadoras de Colonias / mililitro de una muestra obtenida a través de un catéter o punción suprapúbica, se consideran diagnósticos para infección de vías urinarias, cuando se encuentra asociado a síntomas urinarios, así como de resultado sugestivo de análisis de orina.²²

Un urocultivo con único patógeno aislado mayor o igual a 10 000 Unidades Formadoras de Colonias/ mililitro, en lactantes con síntomas compatibles con infección de vías urinarias y evidencia de inflamación en el análisis de orina, puede considerarse diagnóstico de infección de vías urinarias.²²

Las guías clínicas de la Academia Americana de Pediatría sugiere que el diagnóstico de infección de vías urinarias requiere de 2 puntos:

1. Análisis de orina que demuestre la presencia de piuria.
2. Urocultivo que demuestre la presencia de >50 000 Unidades Formadoras de Colonias / mililitro de un uropatógeno único.²³

El método de recolección apropiado de orina en niños pequeños ha sido ampliamente debatido. Los lineamientos más recientes de la Academia Americana de Pediatría, para menores de 2 años con sospecha de infección de vías urinarias recomienda el cateterismo transuretral de la vejiga ó una punción suprapúbica, ya que es menos probable que estos métodos de recolección produzcan algún contaminante. Desafortunadamente, estos métodos son estresantes, invasivos y no siempre factibles en el ámbito de la atención primaria.²⁴

El Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE) y las directrices italianas proponen la recogida de orina limpia como método de elección para los niños pequeños, sin embargo ninguna organización apoya la recolección de orina mediante una bolsa fijada al perineo, ya que se asocia a altas tasas de resultados falsos positivos.²⁵

El diagnóstico de episodios recurrentes, es similar al primer episodio de infección de vías urinarias, que incluye la revisión de las manifestaciones clínicas, resultado del análisis general de orina y por último el urocultivo.²⁵

Diagnóstico por imagen en infección de vías urinarias recurrente

Posterior a la publicación de las guías de la Academia Americana de Pediatría, en el 2011, las cuales no recomiendan el uso rutinario de cistouretrograma miccional en niños de 2 a 24 meses de edad como método diagnóstico en infección de vías urinarias, ya que en su lugar recomiendan un estudio ecográfico renal, se publicaron los resultados de un estudio, donde se disminuyó de manera significativa el uso del cistouretrograma, ayudando a evitar un número innecesario de estudios de detección realizados a niños sanos, así como disminuye los costos asociados a la detección de reflujo vesicoureteral como método de screening.²⁶

Las recomendaciones previas, con un enfoque de abajo hacia arriba (esto dicho, ya que se detecta primero el reflujo vesicoureteral) para la obtención de imágenes después de una infección urinaria febril inicial, era realizar ecografía renal y vesical extensa, cistouretrograma miccional y/o cistografía con radionúclidos en todos los

menores de 2 años de edad, dicho enfoque expuso a los niños a muchos exámenes radiológicos invasivos.²⁷

Las últimas directrices de la Academia Americana de Pediatría en infección de vías urinarias, ya no recomiendan el cistouretrograma miccional posterior a la primer infección de vías urinarias, sin embargo continúa recomendando realizar ecografía renal y vesical, ya que se considera un estudio no invasivo y que no implica ningún riesgo de radiación para el niño, además la ecografía renal es útil para detectar anomalías urinarias como la hidronefrosis, que en cuyo caso se deberá determinar la etiología de la hidronefrosis con algún otro estudio de imagen. Dicha postura sobre retrasar el cistouretrograma miccional hasta la recurrencia de infección de vías urinarias, evita éste estudio en casi el 90% de los niños con una primera infección urinaria febril.²⁸

Las pautas del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE) recomiendan que todos los niños menores de 6 meses deben someterse a una ecografía renal dentro de las 6 semanas posteriores a la infección de vías urinarias, sin embargo difieren en que no recomiendan la ecografía renal en mayores de 6 meses tras la primer infección del tracto urinario febril sin complicaciones.²⁹

Todas las directrices publicadas recientemente coinciden en que el cistouretrograma miccional no está indicado como un estudio de imagen de primera línea después de la primer infección de vías urinarias. El papel de la ecografía aún no está bien definido, aunque la ultrasonografía sigue siendo la modalidad de imagen menos invasiva, no identifica todos los episodios de reflujo vesicoureteral o cicatrización renal. Sin embargo, identificará los casos más graves de reflujo vesicoureteral, cicatrices renales, obstrucción ureteropielica e hidronefrosis bilateral severa.³⁰

Tratamiento

El inicio de antibióticos se realiza de manera empírica, ante la sospecha de infección de vías urinarias, después del análisis de orina, pero previo a los resultados de cultivo de orina, para resolver la infección de manera oportuna. La elección debe adaptarse a los datos locales de susceptibilidad bacteriana, costo del medicamento, así como el patrón de susceptibilidad individual en infecciones previas.

Los antibióticos orales son tan eficaces como los antibióticos intravenosos; se debe administrar vía intravenosa en niños clínicamente tóxicos, que presenten bacteriemia, sepsis ó que no toleren los antibióticos orales. Se debe pasar a la administración de antibióticos orales cuando la clínica del paciente mejore y tolere la medicación vía oral.

31

En cuanto a la duración del tratamiento, las guías del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE), Sociedad Europea de Urología Pediátrica, Guías de Práctica Clínica de España y Sociedad Polaca de Nefrología Pediátrica, recomiendan la terapia con antibióticos durante 7 a 10 días. ³²

Mientras que la Academia Americana de Pediatría y la Sociedad Canadiense de Pediatría sugieren un período de tratamiento con una duración de 7 a 14 días, ya que no se pudo llegar a un consenso con respecto a la duración del tratamiento, ya que no hay pruebas suficientes que comparen directamente ciclos de antibióticos de 7, 10 o 14 días. ³³

Las recomendaciones del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE) y de la Academia Americana de Pediatría pautan misma efectividad en tratamiento intravenoso y oral. ³⁴

Tratamiento antibiótico profiláctico

Los antibióticos a largo plazo, pueden reducir el riesgo de infección de vías urinarias sintomáticas recidivantes, pero el beneficio puede ser pequeño y debe considerarse el mayor riesgo de resistencia antimicrobiana. ³⁵Es por ello que el tratamiento con antibióticos a largo plazo y en dosis bajas para prevenir infección de vías urinarias, deben reservarse para pacientes con alto riesgo de recidiva en la infección, como en aquellos que presentan anomalías urinarias. Los antibióticos a dosis baja tomados durante 12 meses, redujeron el riesgo de recidiva de la infección de vías urinarias en niños, en alrededor del 6%, lo que significa que un riesgo inicial de recurrencia del 20% se reduce al 14%. ³⁵

Sin embargo, este tratamiento también se asoció con más del doble del riesgo a que la

repetición de la infección de vías urinarias fuese causada por una bacteria resistente al tratamiento antibiótico.³⁵

La nitrofurantoína pareció ser el antibiótico más eficaz como tratamiento para la prevención de infección de vías urinarias recidivante; sin embargo, se asoció con más eventos adversos que trimetoprim-sulfametoxazol.³⁵

Uso de probióticos como manejo

Los probióticos como *Lactobacillus* spp y la levadura *Saccharomyces boulardii* se considera aceptable dentro del manejo para infección de vías urinarias recurrente, ejerciendo su efecto a través de la producción de antimicrobianos, así como la competencia con los uropatógenos por el hierro (que es esencial para varias funciones bacterianas) y la ocupación del espacio epitelial, para prevenir la adherencia de bacterias uropatógenas.³⁶ *Saccharomyces boulardii* es una levadura no patógena que puede establecerse en el colon rápidamente y tiene actividad antagonista contra patógenos. En niños, el tratamiento una vez al día con *Saccharomyces boulardii* fue eficaz para disminuir significativamente la carga de *Escherichia coli* en el intestino, ya que la colonización intestinal con uropatógenos aumenta el riesgo de infección de vías urinarias recurrente, pudiendo tener efecto en la reducción de episodios recurrentes.³⁶

Antiocianidinas: jugo de arándano como tratamiento en episodios de infección de vías urinarias recurrente.

Un trabajo reciente encontró que el extracto de arándano previene la adhesión de *Escherichia coli* a las células uroepiteliales, dependiente de la dosis. Este efecto está mediado por los siguientes 2 componentes principales del arándano: fructosa, que inhibe la adherencia de *Escherichia coli* por fimbrias y antocianidinas, inhibiendo la adherencia por pielonefritis fimbriae.³⁷

Factores de riesgo para cicatrización renal

1. Recurrencia en las infecciones de vías urinarias: La recurrencia de la pielonefritis aguda es un factor de riesgo independiente para la formación de cicatrices renales, en un estudio prospectivo de niños con infección del tracto urinario febril, a pesar de las recurrencias se demostró que hasta el 76% de los niños tenían una exploración

-
2. de gammagrafía renal con tecnecio-99m-ácido dimercaptosuccínico de seguimiento normal. ³⁸
 3. Reflujo vesicoureteral: Se ha demostrado que el reflujo vesicoureteral grave (grados IV y V) es un importante factor de riesgo independiente para el desarrollo de cicatrices renales después de una infección urinaria febril, lo que indica que los médicos deben enfocarse en este grupo de pacientes para protegerlos del daño renal permanente. ³⁸
 4. Duración de la fiebre posterior al inicio del tratamiento: En un estudio prospectivo de 227 niños con su primer episodio de infección de vías urinarias febril, encontró que los niños que desarrollaron cicatrices renales tuvieron un retraso prolongado en el inicio del tratamiento. La duración de la fiebre posterior al inicio del tratamiento (3.5+2.6 días) no mostró tener asociación con la formación de cicatrices renales. ³⁸

La tasa de cicatrices renales, tras una primer infección de vías urinarias febril fue del 2.8%, la cual se encontró mayor en aquellos pacientes que presentan infección de vías urinarias recurrente, con una tasa del 25.7% después de 2 infecciones urinarias febriles y del 28.6% con 3 o más infecciones de vías urinarias. ³⁹

Diagnóstico de anomalías genitourinarias

Ultrasonografía renal

El ultrasonido renal se considera el estándar de oro para diagnosticar la mayoría de las anomalías urinarias, por lo que se asume una sensibilidad de hasta el 95%.⁴⁰

La precisión del ultrasonido (verdaderos positivos y verdaderos negativos) para detectar alguna anomalía, tras la primera infección de vías urinarias fue del 64.5%.⁴⁰

La sensibilidad y especificidad para detectar cualquier anomalía, fue del 29.2% y 84% respectivamente. El ultrasonido ha sido recomendado como herramienta de detección para identificar anomalías genitourinarias y cicatrices renales, sin embargo no es lo suficientemente sensible para detectar el reflujo vesicoureteral.⁴⁰

La ecografía renal, identifica dos tercios de los pacientes que presentan reflujo vesicoureteral de alto grado, lo que permite identificar a aquellos pacientes que tienen un mayor riesgo de recurrencia de la infección de vías urinarias. ⁴¹

Cistouretrograma miccional

El momento de realizar un cistouretrograma miccional ha sido controvertido y ahora se difiere hasta la segunda infección de vías urinarias, ó tras detectar alguna anomalía en el ultrasonido, tras su primer infección de vías urinarias. ⁴¹

Shaikh et al, confirman que el 85,8% de los lactantes y de los niños pequeños que tienen una infección de vías urinarias, no presentan una segunda infección de vías urinarias, por lo que se podría evitar estudios invasivos, incómodos y costosos.⁴¹

A nivel internacional, se considera que hasta el 14.2% de los niños tendrá cuadro de recurrencia de infección de vías urinarias, por lo cual es de alta importancia identificar aquellos que tendrán una segunda infección urinaria. ⁴¹

Malformaciones urinarias más frecuentes

- a) Hidronefrosis: es la distensión y dilatación de la pelvis renal y calicial causado por la interrupción del flujo libre de orina. Los defectos de la vía urinaria inferior pueden bloquear la vía urinaria o afectar la peristalsis pieloureteral, disminuyendo el transporte de orina lo que conduce a hidronefrosis. Existen varios procesos que condicionan la hidronefrosis, como: problemas de concentración de orina, (conducen a una poliuria que abruma la peristalsis pieloureteral desencadenando interrupción del flujo urinario), la cistinuria (provoca cálculos renales, que pueden bloquear la salida de orina y afectar la peristalsis ureteral produciendo obstrucción). Por lo tanto, la hidronefrosis es el resultado de efectos que afectan el conducto urinario. ⁴²
- b) Nefropatía y uropatía obstructiva: la persistencia de hidronefrosis puede resultar en atrofia tubular, inflamación y fibrosis, estos cambios patológicos se conocen como 'nefropatía obstructiva' y "uropatía obstructiva". Los cambios patológicos dentro del riñón condicionan a nefropatía obstructiva y las alteraciones de la vía urinaria inferior son características de la uropatía obstructiva. ⁴²

-
- c) Obstrucción de la unión ureteropélvica: es la unión entre la pelvis renal y los uréteres, se define como la obstrucción al flujo de salida de la orina a través de la unión ureteropélvica, causando daño renal progresivo. Representa el 50% de todos los casos de hidronefrosis prenatal y es la causa más común de nefropatía obstructiva. En los niños, el procedimiento quirúrgico de elección es una pieloplastia desmembrada de Anderson-Hynes en la que el segmento obstruido se reseca y el uréter restante se reanastomosa.⁴²
- d) Reflujo vesicoureteral: es el flujo retrógrado de orina desde la vejiga al uréter. El reflujo vesicoureteral, se diagnostica por el flujo retrógrado de material de contraste radioopaco durante un cistouretrograma miccional. Se presenta del 0.1-1% de los niños. Los pacientes con reflujo vesicoureteral desarrollan nefropatía por reflujo, con cambios patológicos en estadios avanzados similares a la nefropatía obstructiva. El 8% de la enfermedad renal en etapa terminal puede ser causado por reflujo vesicoureteral. El reflujo vesicoureteral se asocia frecuentemente con infección de vías urinarias, puede afectar la función renal al proporcionar acceso a bacterias desde la vejiga hasta el uréter y el riñón y causar cicatrices renales. Según el cistouretrograma miccional, entre el 25% y el 40% de los niños con infección de vías urinarias tienen reflujo vesicoureteral. ⁴²
- e) Obstrucción de la unión ureterovesical e hidrouréter: la unión ureterovesical es el sitio donde el uréter entra en la vejiga. Suele causar dilatación del uréter (hidrouréter o megauréter) y eventualmente hidronefrosis. Aunque es menos común que la unión ureteropélvica, la obstrucción persistente es dañino para la función renal. Si un segmento se encuentra obstruido o presenta anomalía anatómica ureteral, la opción del tratamiento quirúrgico es la resección del segmento afectado y reimplante del uréter en vejiga. ⁴²
- f) Ureterocele: es una dilatación sacular de la porción terminal del uréter dentro de la vejiga. Los efectos clínicos del ureterocele va desde ser asintomático hasta causar obstrucción de la vía urinaria y daño renal. Un sitio de entrada anormal del uréter y el ángulo tienden a anular la función del trígono, lo que lleva a reflujo y obstrucción.

42

g) Válvulas uretrales posteriores: La obstrucción a la salida de la vejiga es el bloqueo del paso de la orina desde la vejiga a la uretra, causado por bloqueo congénito de la uretra posterior. Es la principal causa de obstrucción de la vía urinaria en los bebés varones, con una tasa de incidencia estimada de 1 / 5000–8000 nacimientos de varones y representan el 10% de todas las hidronefrosis detectadas de forma prenatal, pueden causar daño renal bilateral, insuficiencia renal e incluso la muerte. Es una de las causas principales de insuficiencia renal. ⁴²

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infección de vías urinarias es un problema frecuente en la población pediátrica, la cual puede causar daño renal, directamente proporcional al número de reinfección.

La infección de vías urinarias en los niños, especialmente en menores de tres años, tiene mayor dificultad para el diagnóstico, así como riesgo de complicaciones y secuelas.

Es importante el diagnóstico oportuno y el seguimiento de los pacientes con infección de vías urinarias recurrente, ya que del 10-65% de los pacientes menores de 2 años presentarán cicatrices renales, las cuales se asocian al desarrollo de hipertensión arterial y enfermedad renal terminal.

En el Hospital Infantil de Morelia, se desconoce el número de pacientes que presentan infección de vías urinarias recurrente, cuál es el seguimiento que se les brinda en la consulta externa, el rango de edad más frecuente de detección, así como el tipo de malformación urinaria que más se asocia a pacientes con infección de vías urinarias recurrente.

No se cuenta con un protocolo de estudio como lo marcan las guías de la Academia Americana de Pediatría y los lineamientos del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE) para el diagnóstico oportuno y seguimiento de dichos pacientes, lo que puede condicionar un diagnóstico tardío de anomalías estructurales urinarias, con sus posibles complicaciones como lo es la enfermedad renal terminal, condicionando un impacto negativo a nivel social, económico y de salud mental.

Expuesto esto, con este trabajo se intenta dar respuesta a las siguientes problemáticas.

1. ¿Cuál es la frecuencia de anomalías estructurales urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente en el Hospital Infantil de Morelia?
2. ¿Cuál es el número de pacientes con diagnóstico de infección de vías urinarias recurrente a los que no se les da seguimiento?
3. ¿En qué rango de edad y sexo es más frecuente la detección de anomalías estructurales urinarias asociadas a infección de vías urinarias recurrente?

-
4. ¿Cuál es la anomalía estructural urinaria más frecuente en la población pediátrica con infección de vías urinarias recurrente?
 5. ¿Cuál es el germen aislado más frecuente asociado a pacientes con anomalía estructural de la vía urinaria?
 6. En el tratamiento de pacientes con anomalía estructural de la vía urinaria, asociado a infección de vías urinarias recurrente, ¿cuál es el fármaco reportado con mayor sensibilidad y cuál el de mayor resistencia antimicrobiana?
 7. ¿Qué porcentaje de pacientes con anomalía estructural de la vía urinaria, ameritan manejo quirúrgico?

2. JUSTIFICACIÓN

Las infecciones de vías urinarias, son la primer causa de infección en la población pediátrica y el 30% de ellos, presentan una recurrencia de la infección.

Entre un 8 y 40% de los menores de seis años con infección de vías urinarias tienen reflujo vesicoureteral; otras anormalidades comunes incluyen hidronefrosis, uropatía obstructiva y doble sistema colector.

De un 10 hasta el 65% de los menores de dos años presentarán cicatrices renales, éstas se asocian con el desarrollo de hipertensión y enfermedad renal terminal.

Por lo cual es crucial el entendimiento de los factores de riesgo, indicaciones e interpretación de las pruebas diagnósticas, así como el uso apropiado de la terapia antimicrobiana y del manejo integral en los pacientes con infección de vías urinarias.

Se ha encontrado que entre 10 y 25 % de los enfermos con insuficiencia renal terminal, tienen como causa la pielonefritis crónica.

Un diagnóstico adecuado es extremadamente importante en este grupo de edad, porque permite identificar, tratar y evaluar a niños con riesgo de daño renal, así cómo evitar tratamientos y evaluaciones innecesarios.

Una evaluación adecuada y oportuna, minimiza la morbilidad y el retraso del tratamiento apropiado, sin embargo en nuestro hospital no se cuenta con un protocolo diagnóstico que nos permita guiar el seguimiento de los pacientes tras la recurrencia de la infección de vías urinarias, por lo que muchos de los pacientes no son estudiados ni se les da el seguimiento encaminado en la búsqueda de detección oportuna de anomalías estructurales urinarias.

Establecer un protocolo de estudio y diagnóstico, sistematizado, nos permitirá detectar a aquellos pacientes con anomalías genitourinarias, de manera oportuna, evitar complicaciones crónicas y mejorar el pronóstico de los mismos.

Se cuenta con el acceso a los expedientes de pacientes que han llevado seguimiento en la consulta externa de infectología y urología pediátrica, para poder llevar a cabo la recolección de datos.

3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

En el Hospital Infantil de Morelia, los pacientes con infección de vías urinarias recurrente, son subdiagnosticados de anomalías estructurales de la vía urinaria, por falta de seguimiento con estudios de gabinete en la consulta externa.

La mayor parte de los pacientes pediátricos con diagnóstico de infección de vías urinarias recurrente se asocian a anomalías estructurales de la vía urinaria.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la frecuencia de anomalías estructurales urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente en el servicio de consulta de infectología y urología pediátrica.

Objetivos específicos

8. Conocer el porcentaje de pacientes que no reciben seguimiento tras la recurrencia de infección de vías urinarias.
9. Estimar la frecuencia por sexo y edad de anomalías estructurales urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente.
10. Determinar el tipo de anomalías estructurales urinarias asociadas a la infección de vías urinarias recurrente.
11. Identificar el patógeno aislado más frecuente en pacientes con alguna anomalía estructural urinaria detectada.
12. Detectar resistencia y sensibilidad antimicrobiana en los casos reportados.
13. Describir el tratamiento y la evolución de los casos incluidos en el estudio.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y sin riesgo para el paciente.

Universo de estudio

Se incluyó a toda la población pediátrica con diagnóstico de infección de vías urinarias recurrente, con seguimiento en la consulta externa de infectología y urología pediátrica del Hospital Infantil de Morelia durante un tiempo comprendido enero 2018- mayo 2020.

Tamaño de la muestra

Incluye la población pediátrica comprendida desde el recién nacido hasta la adolescencia.

Definición de las unidades de observación

Se obtuvo información recabada del expediente clínico de cada paciente.

Criterios de inclusión

Paciente con criterios diagnósticos de infección de vías urinarias recurrente.

Pacientes de 1 día a 17 años 11 meses de edad con seguimiento en la consulta de infectología y urología pediátrica en enero 2018 a mayo 2020.

Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de infección de vías urinarias recurrente por antecedente de vejiga neurogénica secundario a mielomeningocele.

Criterios de eliminación

Pacientes que no tuvieron seguimiento en la consulta externa de infectología ó urología pediátrica.

Pacientes que durante su seguimiento cumplieron 18 años de edad.

Definición de variables y unidades de medida

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	MEDICIÓN, CRITERIO DIAGNÓSTICO U OPERACIONALIZACIÓN
Infeción vías urinarias recurrente	Diagnóstico por síntomas urinarios y urocultivo positivo de nueva infección urinaria, tras la resolución de la infección previa.	Cualitativa nominal	Identificación de 2 o más infecciones del tracto urinario con: Urocultivo con más de 50 000 UFC con único patógeno aislado por técnica por sondeo vesical, punción suprapúbica ó urocultivo con más de 100 000 UFC con único patógeno aislado por técnica de chorro medio ó sintomatología urinaria acompañado de urianálisis con 10 ó más leucocitos por campo Posterior a la remisión de la infección previa
Anomalías estructurales urinarias	Alteraciones anatómicas o funcionales presentes en el tracto urinario	Cualitativa nominal	Anomalías identificadas mediante ultrasonido, cistouretrografía: 1. Hidronefrosis 2. Reflujo vesicoureteral 3. Estenosis ureteropiélica 4. Valvas uretrales posteriores 5. Ureterocele 6. Uropatía obstructiva 7. Obstrucción de la unión ureterovesical
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y la mujer.	Cualitativa nominal	1. Femenino 2. Masculino
Edad	Tiempo de vida al diagnóstico	Cuantitativa	Recién nacido: 0 días- 28 días Lactante: 29 días- 23 meses Preescolar: 24 meses- 5 años 11 meses Escolar: 6 años - 11 años 11 meses Adolescente: 12 años a 17 años 11 meses
Patógeno aislado	Agente infeccioso que se encuentra por medio de reporte del cultivo causante de la enfermedad.	Cualitativa nominal	Germen único aislado con más de 50 000 UFC en cultivo de orina.
Resistencia y Sensibilidad antimicrobiana	Predecir la respuesta del microorganismo a un determinado antibiótico.	Cualitativa nominal	Sensible: el crecimiento del microorganismo está inhibido a la concentración sérica del fármaco que se alcanza utilizando la dosis habitual. Resistente: el microorganismo es resistente a los niveles séricos del fármaco que se alcanzan normalmente.
Tratamiento	Conjunto de medidas higiénicas, farmacológicas y quirúrgicas, que tienen como finalidad curar la enfermedad y/o alivio de síntomas.	Cualitativa nominal	Describir los casos que ameritan manejo quirúrgico y los que no.
Evolución	Cambio gradual a través del tiempo	Cualitativa nominal	Con enfermedad renal terminal Sin enfermedad renal terminal

Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Se interconsultaron diferentes revistas médicas: Elsevier, JAMA pediatrics, Lancet, American Academy of Pediatrics y Cochrane. La información de los pacientes se recabó de las hojas diarias de registro de la consulta externa de infectología y urología pediátrica, con posterior búsqueda de los expedientes clínicos del archivo clínico del hospital.

Procedimientos a realizar para el procesamiento y tratamiento estadístico

Se utilizó el programa Pages para la captura de datos, con las variables mostradas en el anexo 1. Se evaluaron las variables epidemiológicas a través de medidas de tendencia central y dispersión para describir las características de la población estudiada. Los cuadros y figuras se elaboraron por medio de los programas estadísticos mencionados en éste párrafo.

Aspectos éticos

En los resultados se mantuvo la confidencialidad y anonimato de los pacientes, por ser un estudio retrospectivo, es sin riesgo ya que la fuente de información fue el expediente de los pacientes, incluidos en el estudio. Previo al inicio del estudio se solicitó autorización por parte del Comité de Ética en Investigación del Hospital Infantil de Morelia, este proyecto de investigación se realizó bajo las normas que rige la investigación clínica en el estado en base a la ley general de salud, las adecuadas prácticas clínicas, la declaración de Helsinki y de la Asociación Médica Mundial.

ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Programa de trabajo

Actividad	Febrero- Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre/ Enero	Febrero
Diseño de Protocolo			x							
Autorización de Protocolo				x						
Ejecución				--	x					
Análisis de Resultados								x		
Informes de Avance						x		x		
Informe Final				--					x	
Presentación de examen de tesis de posgrado										x
Exámen de Titulación										x

6. RESULTADOS

Durante el periodo enero 2018- mayo 2020 se diagnosticaron 80 pacientes con infección de vías urinarias recurrente en seguimiento en la consulta externa de los servicios de infectología y urología pediátrica en el Hospital Infantil de Morelia.

1. Porcentaje de pacientes que no recibieron seguimiento tras la recurrencia de infección de vías urinarias.

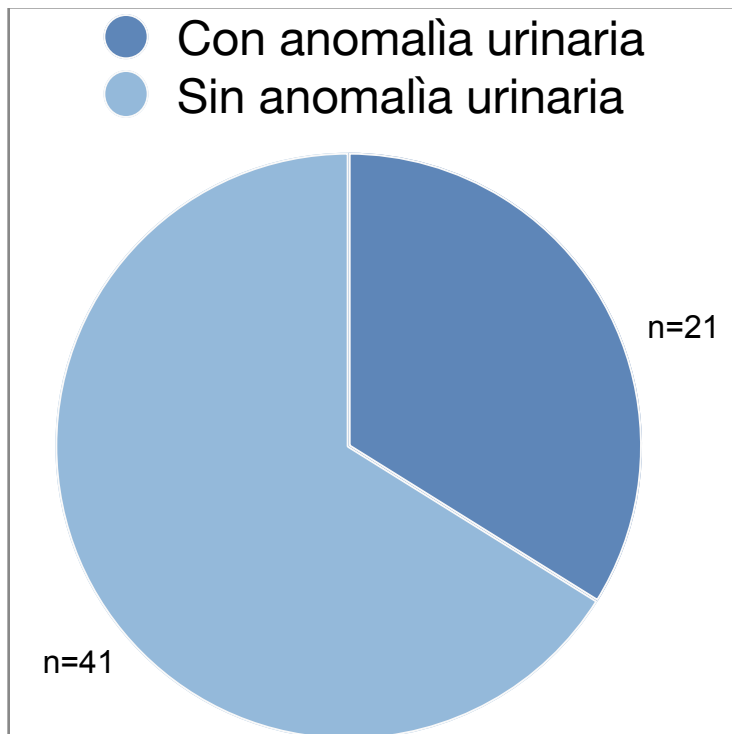
De los 80 pacientes, 18 de ellos que corresponden al 22.5%, no se les realizó ningún estudio de imagen durante su seguimiento en la consulta externa, esto se muestra a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Tabla de distribución de pacientes que no recibieron seguimiento tras la recurrencia de la infección de vías urinarias durante el seguimiento en la consulta externa.

	Número de pacientes	Porcentaje
Pacientes con estudio de imagen	62	77.5%
Pacientes sin estudio de imagen	18	22.5%
Total	80	100%

Se observó que el 33.8% (n=21) presentaron anomalías estructurales de la vía urinarias, tal y como se muestra en la Figura 1.

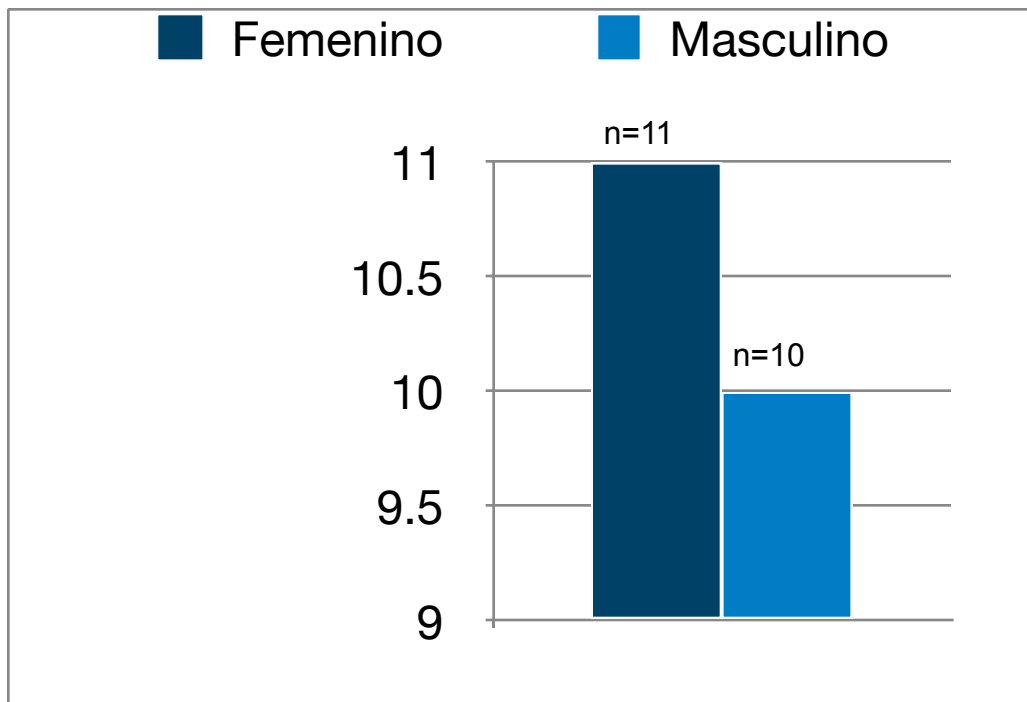
Figura 1. Frecuencia de anomalías estructurales urinarias en pacientes pediátricos con infección de vías urinarias recurrente.



2. Frecuencia por sexo y edad de anomalías estructurales urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente.

De los pacientes detectados con anomalía estructural de la vía urinaria, se encontró que el 52.3% (n=11) son del sexo femenino y los correspondientes al sexo masculino son el 47.7% (n=10), como se observa en la Figura 2.

Figura 2. Distribución de pacientes con anomalía estructural urinaria por sexo.



En relación a la edad, se obtuvo una media de 6.4 años, mediana de 6 años y una moda de 2 años, con una desviación estándar de 4.9 años, con un rango de edad de 6 meses - 17 años. Las medidas de tendencia central, se muestran en la Tabla 2.

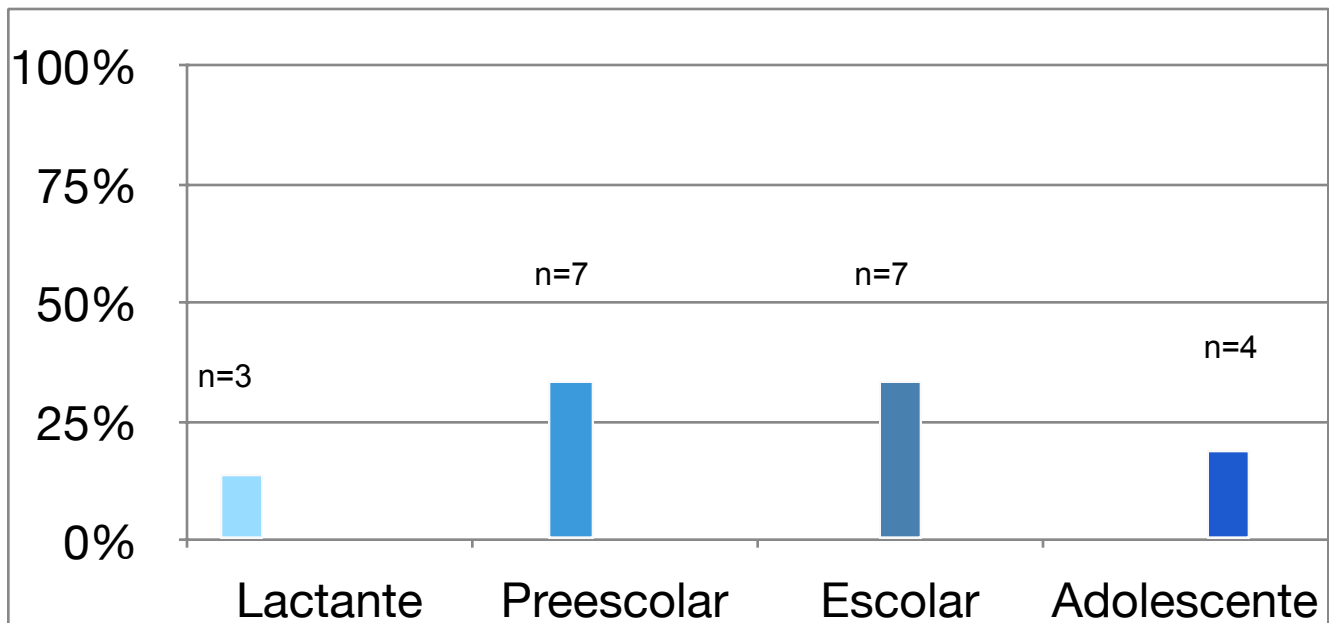
Tabla 2. Medidas de tendencia central y dispersión de la edad de los pacientes con anomalías de la vía urinaria.

Medidas de resumen de la edad	Valor
Media	6.4 años
Mediana	6 años
Moda	2 años
Desviación estándar	4.9 años
Rango	6 meses-17 años
Límite inferior	6 meses
Límite superior	17 años

Distribución por grupo etario

Se observó una mayor frecuencia tanto en el grupo de preescolares, como de escolares representados con el 33.4% (n=7) cada uno. El resto de la distribución se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Distribución de anomalías estructurales de la vía urinaria por grupo etario.



3. Tipo de anomalías estructurales urinarias asociadas a infección de vías urinarias recurrente.

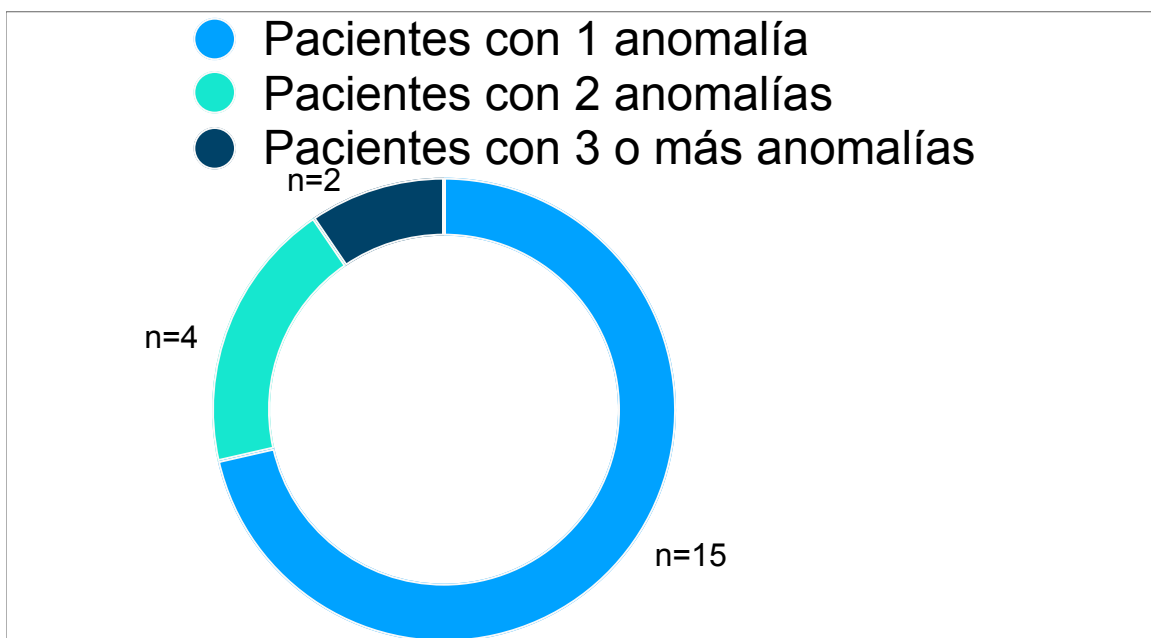
La anomalía estructural urinaria que se encontró con una mayor frecuencia fue el reflujo vesicoureteral con el 33.3% (n=7), el resto de anomalías que se observaron se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de las anomalías estructurales urinarias asociadas a infección de vías urinarias recurrente.

Anomalía	Número (n)	Porcentaje
Reflujo vesicoureteral	7	33.3%
Estenosis ureteropièlica	6	28.5%
Doble sistema colector	6	28.5%
Atrofia renal	4	19%
Estenosis ureterovesical	2	9.5%
Hipoplasia renal	1	4.7%
Ectopia renal	1	4.7%
Estenosis uretra	1	4.7%

Se observó que algunos pacientes presentaron más de una anomalía estructural de la vía urinaria, encontrando que el 19% (n=4) presentaron dos anomalías y el 9.5% (n=2) presentaron tres, tal como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Distribución referente al número de anomalías urinarias asociadas



4. Patógeno aislado más frecuente en pacientes con alguna anomalía estructural urinaria detectada.

De los 21 pacientes detectados con anomalía estructural de la vía urinaria, el 61.9% (n=13) presentaron urocultivo positivo, el uropatógeno predominante con el 46.6% (n=6) fue *Escherichia coli*, el resto de los agentes causales se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Distribución de patógenos aislados con frecuencia en pacientes con anomalía estructural de la vía urinaria.

Agente causal	Número de pacientes	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	6	46.6%
<i>Escherichia coli</i> BLEE	2	15.3%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	15.3%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	7.6%
<i>Klebsiella pneumoniae</i> BLEE	1	7.6%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	7.6%
Total	13	100%

5. Resistencia y sensibilidad antimicrobiana

De los trece casos reportados con uropatógeno identificado, se observó resistencia antimicrobiana en seis pacientes. La ampicilina fue el fármaco con mayor resistencia reportada con el 83.3% (n=5), seguido del trimetoprim/sulfametoxazol, con el 33.3% (n=2), el resto de los fármacos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Distribución de la resistencia reportada en los antibiogramas que identificaron patógeno aislado.

Fármaco	Número	Porcentaje
Ampicilina	5	83.3%
Trimetoprim/sulfametoxazol	2	33.3%
Ceftriaxona	1	16.6%
Amoxicilina/ácido clavulánico	1	16.6%

La sensibilidad antimicrobiana fue mayor en los aminoglucósidos, siendo sensible a amikacina en 12 antibiogramas, seguido de la nitrofurantoína, amoxicilina/ácido clavulánico con sensibilidad reportada en 11 antibiogramas, tal como se muestra en la Tabla 6.

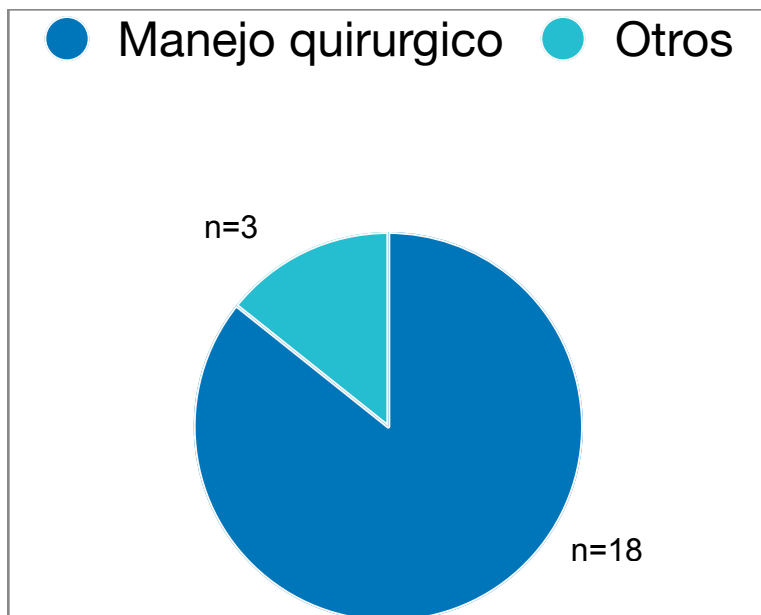
Tabla 6. Distribución de la sensibilidad reportada en los antibiogramas que identificaron patógeno aislado.

Fármaco	Número	Porcentaje
Amikacina	12	92.3%
Nitrofurantoína	12	92.3%
Amoxicilina/ácido clavulánico	11	84.6%
Ceftriaxona	10	76.9%
Trimetoprim/sulfametoxazol	5	38.4%

6. Tratamiento y evolución.

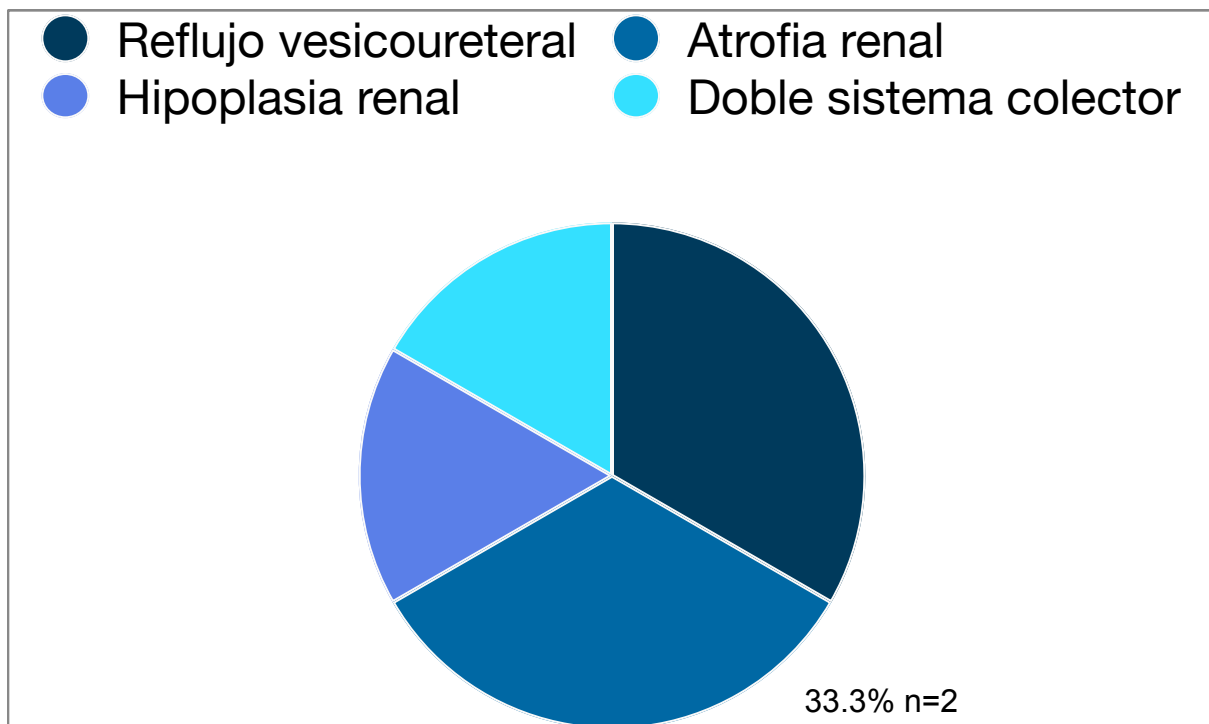
El 85.7% (n= 18) requirieron manejo quirúrgico, de los 3 pacientes que no recibieron manejo quirúrgico, 1 de ellos aún se encontraba pendiente de cirugía y 1 se derivó a otro hospital, ya que cumplió 18 años posterior a la detección de anomalía estructural de la vía urinaria, esto se muestra en la Figura 5.

Figura 5. Distribución del tratamiento en los pacientes con anomalía estructural urinaria.



En el 28.5% (n=6) su evolución fue desfavorable, con resultado de gammagrama o centellografía con datos de exclusión renal, por lo que se realizó nefrectomía total del riñón afectado. La principal causa de la nefrectomía fue el reflujo vesicoureteral con el 33.3% (n=2), acompañado de la atrofia renal con el 33.3% (n=2), el resto de las causas se muestran en la Figura 5.

Figura 5. Distribución de las causas de los pacientes que requirieron nefrectomía total.



En el 4.7% (n=1) de los pacientes, se presentó como complicación la enfermedad renal terminal, asociada a hipertensión arterial.

7. DISCUSIÓN

Se observó que 21 de los 80 pacientes con infección de vías urinarias recurrente presentan anomalías estructurales urinarias, que corresponden a una prevalencia del 33.8%, en comparación con otros estudios, es importante señalar que en nuestro país no se cuenta con alguna publicación médica donde se hable exclusivamente de aquellos pacientes que cursan con infección de vías urinarias recurrente secundario a anomalías estructurales urinarias, sin embargo cabe mencionar que en una publicación reciente, en abril del 2018, Simin Sadeghi Bojd y col, donde realizan un estudio descriptivo con 270 pacientes pediátricos, en Irán, con infección de vías urinarias recurrente, encontraron que 109 de esos pacientes (40.3%), sí presentaron anomalía estructural urinaria reportada, concordando con una frecuencia similar del 34% en este trabajo de investigación.

Sadeghi al igual que otros libros de texto reportan mayor afectación del sexo femenino, con un 86.7% en cuanto a la detección de anomalías urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente, equivalente a este estudio, donde se reporta mayor afectación del sexo femenino con el 52.3%.

El grupo etario donde se realizó una mayor detección de anomalías estructurales urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente fue el grupo de preescolares y escolares, semejante a lo reportado en el año 2018, Sadeghi observó que los pacientes entre 1 y 5 años fueron en los que se realizó una mayor detección de anomalías estructurales urinarias en pacientes con infección de vías urinarias recurrente.

Sadegui y col, reportaron como agente causal más frecuente *Escherichia coli*, con el 42.5% coincidiendo con la prevalencia reportada en este estudio, siendo más frecuente *Escherichia coli* con el 46.6%.

Es importante mencionar que en México no se dispone de algún estudio o investigación donde se documenten las anomalías estructurales urinarias más frecuentes en pacientes pediátricos que son diagnosticados con infección de vías urinarias recurrente.

Así que comparando con estudios internacionales, Sadeghi reporta que el reflujo vesicoureteral, se considera como un importante factor predisponente de infección de vías urinarias recurrente, equivalente a lo reportado en este estudio donde se encontró el reflujo vesicoureteral como la anomalía estructural urinaria detectada con mayor frecuencia con el 33.3%.

Lutter y col en el 2005 realizaron un estudio retrospectivo con 361 pacientes menores de 18 años, con infección de vías urinarias, reportando una sensibilidad de los antibióticos de amikacina 100%, nitrofurantoína 93%, trimetoprim/sulfametoxazol 83%, a comparación de lo reportado en este estudio, ya que se encontró una mayor sensibilidad a los aminoglucósidos con el 92.3% equivalente al mismo porcentaje de sensibilidad en la nitrofurantoína, el trimetoprim/sulfametoxazol con el 38.4%

En general, este estudio no mostró diferencias significativas en cuanto a lo publicado internacionalmente.

8. CONCLUSIONES

1. Casi una cuarta parte de los pacientes, 22.5% de los casos, es decir 18 pacientes, no recibieron seguimiento tras ser diagnosticados con recurrencia de la infección de vías urinarias.
2. Las anomalías estructurales urinarias se presentaron con mayor frecuencia en el sexo femenino, con una mínima diferencia de 11 mujeres contra 10 hombres. La edad donde se realizó una mayor detección de pacientes con anomalías estructurales de la vía urinaria fue en el grupo etario de preescolares y escolares con el 33.4% cada uno respectivamente.
3. El reflujo vesicoureteral representó la anomalía más frecuente con el 33.3% de los casos, equivalente a 7 pacientes.
4. Escherichia coli fue el uropatógeno aislado predominante en pacientes con anomalía estructural de la vía urinaria en el 46.6%, representando menos de la mitad de los casos. Pseudomonas aeruginosa es un patógeno que se asocia con frecuencia a pacientes con malformaciones de la vía urinaria, encontrándose en el 15.3% de los casos.
5. La ampicilina, perteneciente a la familia de las penicilinas, fue el fármaco con mayor resistencia reportada hasta en el 83.3% de los casos. La mayor sensibilidad reportada en los antibiogramas fue para los aminoglucósidos con el 92.3%, (considerando que es un fármaco de administración parenteral) equivalente a la nitrofurantoína con el 92.3% (de fácil administración), el segundo fármaco de mayor sensibilidad reportada fue amoxicilina/ácido clavulánico con el 84.6%.
6. La mayoría de los pacientes recibieron manejo quirúrgico, al momento 18 de los 21 pacientes detectados con anomalías estructurales habían sido intervenidos quirúrgicamente. En más de una cuarta parte de los pacientes se realizó nefrectomía total por diagnóstico de exclusión renal durante su seguimiento, representados por el 28.5%. Sólo un paciente en seguimiento con previa detección de anomalía estructural urinaria se detectó con evolución hacia la enfermedad renal terminal e hipertensión arterial.

9. SUGERENCIAS

Se recomienda realizar protocolo de seguimiento en todas las edades, al diagnosticarse recurrencia de la infección de la vía urinaria, la cual incluye la realización de ultrasonografía renal y vesical, cistouretrograma posterior, si el cistouretrograma se encuentra normal con ultrasonografía renal alterada se recomienda envío al servicio de urología pediátrica, así como realizar urografía excretora.

Evitar el uso de imágenes de estudio en los niños tras su primer infección de vías urinarias, para limitar el costo y manipulación innecesaria del paciente, sólo se recomienda realizar ultrasonografía renal y vesical tras su primer infección urinaria en menores de 2 años, en caso de un hallazgo anormal referir al servicio de urología pediátrica.

Se recomienda realizar a los pacientes con diagnóstico de infección de vías urinarias recurrente ultrasonografía renal de control para valorar la presencia de cicatrices renales durante las 6 semanas posteriores.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Daniel M, Szajewska H, Pańczyk-Tomaszewska M. 7-day compared with 10- day antibiotic treatment for febrile urinary tract infections in children: protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open* 2018;8:e019479. doi:10.1136/bmjopen-2017-019479
2. Anum Khan, Ravi Jhaveri, Patrick C Seed, Mehreen Arshad, Update on Associated Risk Factors, Diagnosis, and Management of Recurrent Urinary Tract Infections in Children, *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*, Volume 8, Issue 2, June 2019, Pages 152–159, <https://doi.org/10.1093/jpids/piy065>
3. Quigley R. Diagnosis of urinary tract infections in children. *Curr Opin Pediatr* 2009;21(2):194-8
4. Awean GZA, Salameh K, Elmohamed H, Alshmayt H, Omer MRB. Prevalence of ESBL urinary tract infection in children. *J Adv Pediatr Child Health*. 2019; 2: 004-007
5. Conway PH, Cnaan A, Zaoutis T, et al. Recurrent urinary tract infections in children: risk factors and association with prophylactic antimicrobials. *JAMA* 2007; 298:179–86.
6. Arredondo JL, Segura E, Calderòn E, Mancilla J, Sánchez G, Solorzano F (2007) Consenso Mexicano en Infección de Vías Urinarias en Pediatría. *Acta Pediátrica de México*, 28 (6), Pages 289-293, <http://repositorio.pediatria.gob.mx:8180/bitstream/20.500.12103/1361/1/ActPed2007-50.pdf>
7. Spencer JD, Schwaderer A, McHugh K, Hains DS. Pediatric urinary tract infections: an analysis of hospitalizations, charges, and costs in the USA. *Pediatr Nephrol* 2010; 25(12):2469-75
8. Balighian E, Burke M, Urinary Tract Infections in Children, *Pediatrics in Review*, 2018, 39 (1) 3-12; DOI: <https://doi.org/10.1542/pir.2017-0007>
9. Bitsori M, Maraki S, Koukouraki S, Galanakis E. *Pseudomonas aeruginosa* urinary tract infection in children: risk factors and outcomes. *J Urol* 2012; 187:260–4.

-
10. Chowdhury P, Sacks SH, Sheerin NS. Minireview: functions of the renal tract epithelium in coordinating the innate immune response to infection. *Kidney Int* 2004;66(4):1334-4
 11. Austin PF, Bauer SB, Bower W, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: update report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol* 2014; 191:1863–5.e
 12. Keren R, Shaikh N, Pohl H, et al. Risk factors for recurrent urinary tract infection and renal scarring. *Pediatrics* 2015; 136:e13–21.
 13. Jantunen ME, Saxén H, Salo E, Siitonen A. Recurrent urinary tract infections in infancy: relapses or reinfections, *J Infect Dis* 2002; 185:375–9.
 14. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J* 2008; 27:302–8.
 15. Chang SL, Shortliffe LD. Pediatric urinary tract infections. *Pediatr Clin North Am* 2006;53(3):379-400, vi
 16. Bhat RG, Katy TA, Place FC. Pediatric urinary tract infections. *Emerg Med Clin North Am* 2011;29(3):637-53
 17. Roberts KB. Association Between Recurrent Febrile Urinary Tract Infections and Renal Scarring: From Unquestioned Answers to Unanswered Questions. *JAMA Pediatr.* 2019;173(10):918–919. doi:10.1001/jamapediatrics.2019.2509
 18. Tanaka ST, Brock JW 3rd. Pediatric urologic conditions, including urinary infections. *Med Clin North Am* 2011; 95(1):1-13
 19. Echeverry G, Hortin GL, Rai AJ. Introduction to urinalysis: historical perspectives and clinical application. *Methods Mol Biol* 2010; 641:1–12.

20. Unin CM, DeGroot JE. Sensitivity of a nitrite indicator strip method in detecting bacteriuria in preschool girls. *Pediatrics* 1977; 60:244–5.
21. Chaudhari PP, Monuteaux MC, Bachur RG. Urine concentration and pyuria for identifying UTI in infants. *Pediatrics* 2016; 138:e20162370.
22. Swerkersson S, Jodal U, Åhrén C, et al. Urinary tract infection in infants: the significance of low bacterial count. *Pediatr Nephrol* 2016; 31:239–45.
23. Subcommittee on Urinary Tract Infection. Reaffirmation of AAP clinical practice guideline: the diagnosis and management of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children 2-24 months of age. *Pediatrics* 2016;138:595–610.
24. Becknell B, Schober M, Korbel L, Spencer J.D. The diagnosis, evaluation and treatment of acute and recurrent pediatric urinary tract infections, *Expert Review of Anti-infective Therapy* 2015, 13:1, 81-90, DOI: [10.1586/14787210.2015.986097](https://doi.org/10.1586/14787210.2015.986097)
25. Ammenti A, Cataldi L, Chimenz R, et al. Febrile urinary tract infections in young children: recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up. *Acta Paediatr* 2012;101(5):451-7
26. Lee T, Triner D, Basu T, Park JM, Wan J. Association of Urinary Tract Infection Guidelines With Vesicoureteral Reflux Screening. *JAMA Pediatr.* 2019;173(11):1102–1103. doi:10.1001/jamapediatrics.2019.3168
27. Practice parameter: the diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. American academy of pediatrics. committee on quality improvement. subcommittee on urinary tract infection. *Pediatrics* 1999;103(4 Pt 1):843-52
28. National Institute for Health and Clinical Excellence. Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment, and Long-term *Management: NICE Clinical Guideline 54*. London, England: National Institute for Health and Clinical Excellence; 2007. Available at: www.nice.org.uk/nicemedia/live/11819/36032/36032.pdf. Accessed March 14, 2011

-
29. Deader R, Tiboni SG, Malone PS, Fairhurst J. Will the implementation of the 2007 National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) guidelines on childhood urinary tract infection (UTI) in the UK miss significant urinary tract pathology? *BJU Int* 2012;110(3):454-8
30. Pohl HG, Belman AB. The "top-down" approach to the evaluation of children with febrile urinary tract infection. *Adv Urol* 2009; 783409
31. Balighian E, Burke M, Urinary Tract Infections in Children, *Pediatrics in Review*, 2018, 39 (1) 3-12; DOI: <https://doi.org/10.1542/pir.2017-0007>
32. Working Group of the Clinical Practice Guideline for Urinary Tract Infection in Children, Aragon Institute for Health Sciences, State/ Local Government Agency. Clinical practice guideline for urinary tract infection in children. 2011. *GuiaSalud*—National Government Agency; Ministry of Health (Spain)—National Government Agency.
33. Hodson EM, Willis NS, Craig JC. Antibiotics for acute pyelonephritis in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(4): CD003772
34. Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, et al. Oral versus initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children. *Pediatrics*. 1999;104(1):79 – 86
35. Williams G, Craig JC. Long-term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 4. Art. No.: CD001534. DOI: 10.1002/14651858.CD001534.pub4.
36. Lee SJ, Shim YH, Cho SJ, Lee JW. Probiotics prophylaxis in children with persistent primary vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol* **2007**; 22:1315–20.
37. Hisano M, Bruschini H, Nicodemo AC, Srougi M. Cranberries and lower urinary tract infection prevention. *Clinics (Sao Paulo)* **2012**; 67:661–8.
38. Kosmeri C, Kalaitzidis R, Siomou E, An update on renal scarring after urinary tract infection in children: what are the risk factors?, *Journal of Pediatric Urology*, <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2019.09.010>.

-
- 39.Keren R,Shaikh N,Pohl H, etal.Risk factors for recurrent urinary tract infection and renal scarring. *Pediatrics*. 2015;136(1):e13-e21. doi:10.1542/peds. 2015-0409
- 40.Gaither TW, Selekman R, Dhruv S. Kazi D.S., Copp H.L, Cost-Effectiveness of Screening Ultrasound after a First, Febrile Urinary Tract Infection in Children Age 2-24 Months, *The Journal of Pediatrics, J Pediatr* 2020;216:73-81 ,<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2019.06.049>
- 41.Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics*. 2010;126(6): 1084-1091. doi:10.1542/peds.2010-0685
- 42.Sanjay Jain, Feng Chen, Developmental pathology of congenital kidney and urinary tract anomalies, *Clinical Kidney Journal*, Volume 12, Issue 3, June 2019, Pages 382–399, <https://doi.org/10.1093/ckj/sfy112>

11. ANEXOS

NOMBRE	SEXO	EXPE DIEN TE	FECH A	EDAD	EDAD EN AÑOS	SINT OMAS	EGO	UROC ULTIV O	ANTIB IOGR AMA	USG	URET ROCI STOG RAMA	URO GRAF IA EXCR ETOR A	GAM MAG RAMA	PATO GENO	SENS IBILID AD	RESI STEN CIA	TRAT AMIE NTO	ANO MALIA ESTR UCTU RAL	QUIR URGI CO	CEN TLO GRAF IA	URO TAC	ENFE RMED AD DE BASE