

Perfil de los pacientes pediátricos con diagnóstico de infección de vías urinarias en el Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios, entre 2017 y 2019

KAREN LIZETH GONZÁLEZ RIOS¹, JUAN PABLO CALLE²

Recibido para publicación: 26-05-2022. Versión corregida: 28-12-2023. Aprobado para publicación: 28-12-2023

Modelo de citación:

González Rios K.L., Calle J.P. Perfil de los pacientes pediátricos con diagnóstico de infección de vías urinarias en el Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios, entre 2017 y 2019. Arch Med (Manizales). 2023;23(2). <https://doi.org/10.30554/archmed.23.2.4578.2023>

Resumen

Objetivo: la infección de vías urinarias constituye la segunda patología infecciosa más común en la infancia; este estudio busca establecer el perfil clínico y microbiológico de las infecciones de vías urinarias de los pacientes pediátricos en el Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios. **Materiales y métodos:** estudio observacional descriptivo, retrospectivo. Mediante la revisión de historias clínicas de pacientes entre 0 y 16 años con diagnóstico de infección de vías urinarias, se obtuvieron variables clínicas, paraclínicas y microbiológicas. Se realizó inicialmente un análisis exploratorio y posteriormente uno multivariado. **Resultados:** se incluyeron 200 pacientes con predominio de sexo femenino y lactantes menores. El síntoma principal, al momento de consultar, fue fiebre. El primordial patógeno causante de infección fue *Escherichia coli*. El antibiótico más utilizado fue la amikacina (60,7%). La betalactamasa de espectro ampliado (BLEA) fue el perfil de resistencia más encontrado (42,5%). Once pacientes requirieron antibioticoterapia dirigida por antibiograma; la amikacina fue el antibiótico más utilizado (41,7%). **Conclusiones:** la *Escherichia coli* es el uropatógeno más aislado, presentando un perfil de resistencia bacteriano bajo, lo que permite orientar mejor la antibioticoterapia empírica. Amikacina fue el antibiótico más utilizado, mostrando tasas de resistencia muy bajas. Los esquemas de duración más prolongada mostraron características similares a los de duraciones más cortas, lo que podría sustentar regímenes más cortos, pero se requiere de mayores estudios para comprobarlo.

Palabras clave: infecciones del tracto urinario; fiebre; microorganismos antibacterianos.

- 1 Médico Pediatra, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-0775-1160>. Dirección electrónica: karengonzalezrios93@gmail.com
- 2 Infectólogo Pediatra, Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios, Armenia, Colombia. Docente, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

Profile of pediatric patients diagnosed with urinary tract infection at the Quindío San Juan de Dios University Department Hospital, between 2017 and 2019

Summary

Objective: Urinary tract infection is the second most frequent infectious pathology in childhood. This study seeks to establish the clinical and microbiological profile of urinary tract infections in pediatric patients at the Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios. **Materials and methods:** Retrospective descriptive observational study. By reviewing the medical records of patients between 0 and 16 years old with a diagnosis of urinary tract infection. Clinical, paraclinical and microbiological variables were obtained. An exploratory analysis was initially performed, followed by a multivariate analysis. **Results:** Data from 200 patients were included, predominantly female and infant's patients. The main symptom at the time of consultation was fever. The main pathogen causing the infection was *Escherichia coli*. The most used antibiotic was Amikacin (60.7%). ESBL was the most commonly found resistance profile (42.5%). 11 patients required antibiotic therapy guided by antibiogram, Amikacin being the most used (41.7%). **Conclusions:** *Escherichia coli* is the most isolated microorganism, presenting a low profile of bacterial resistance, which allows a better orientation of empirical antibiotic therapy. Amikacin was the most widely used antibiotic, showing very low resistance rates. Longer-duration regimens showed similar characteristics to shorter-duration regimens, which could support shorter regimens, but higher studies are required to prove this.

Keywords: Urinary tract infection; fever; microorganisms; anti-bacterial agents.

Introducción

La infección de vías urinarias constituye la segunda patología infecciosa más común en la infancia, puede presentarse como bacteriuria asintomática, cistitis, infección baja o alta con síntomas sistémicos [1]. Presenta picos de incidencia en menores de un año durante el entrenamiento de esfínteres, también en la adolescencia; aunque la mayoría son de buen pronóstico, en ocasiones se asocia con la enfermedad bacteriana severa, que puede generar secuelas importantes a mediano y largo plazo [2].

El uropatógeno más común es la *Escherichia coli*, responsable del 80-90% de la(s) infección(es) del tracto urinario (ITU), entre otras causantes están: *Klebsiella spp*, *Proteus spp* y *Enterococcus spp*, y colonizadores vaginales como el *Ureaplasma spp* y *Mycoplasma spp* [3].

La presentación clínica de la infección del tracto urinario varía y es menos específica en los pacientes más jóvenes, por lo que debe ser sospechada en cualquier paciente pediátrico febril sin otro foco infeccioso aparente. De los dos a los cinco años, la fiebre y el dolor abdo-

minal son los síntomas más comunes. Posterior a esta edad predominan los síntomas irritativos urinarios [4].

La Academia Americana de Pediatría (AAP), en sus guías de práctica clínica, aconseja la recolección de la muestra en neonatos con punción suprapúbica o cateterismo vesical, en niñas no continentes por sondaje vesical y en niños no continentes con muestra al “acecho” de no ser posible con cateterización transuretral. Una vez se alcanza el control de esfínteres se debe realizar una toma de orina espontánea en la mitad del chorro. Así mismo, se define una infección del sistema urinario por la presencia de piuria (≥ 10 WBC/mm³ o ≥ 5 WBC por campo de alto poder o esterasas leucocitarias en una tirilla de orina) o un cultivo de orina positivo (aislamiento de un solo microorganismo en una densidad mayor a 50.000 unidades formadoras de colonia UFC/mL, por orina recolectada por cateterismo o punción suprapúbica, o mayor de 100.000 UFC/mL por orina en la mitad del chorro o al acecho) [5,6].

El tratamiento se inicia de manera empírica y su elección es orientada por el resultado de la tinción de Gram, si está disponible, o por los patrones de resistencia propios de cada comunidad, con recomendación de elegir un medicamento que presente adecuado cubrimiento frente a la *E. coli* [7].

Debido a que las bacterias han desarrollado diversos mecanismos de antibioterresistencia, la Organización Mundial de la Salud (OMS), como parte de uno de los tres enfoques para el fortalecimiento de la salud, incluye la “stewardship” de antibióticos, un programa que promueve el uso apropiado de antimicrobianos [8]. A partir de esto, se ha acortado la duración de los esquemas antibióticos; la AAP recomienda una duración total del tratamiento entre 7 a 14 días, iniciando con un medicamento parenteral por 2 a 4 días en el paciente que luzca gravemente enfermo, no tolere la vía oral, o con adherencia cuestionada al tratamiento enteral y posterior cambio a terapia oral [5]. Sin embargo, se han

realizado revisiones sistemáticas que muestran beneficios en terapias cada vez de menor duración [9,10].

El objetivo, entonces, de esta investigación, es establecer el perfil clínico y microbiológico de las infecciones de las vías urinarias en los pacientes pediátricos del Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios (HSJD), de Armenia, dado que se desconocen datos previos acerca de las características de este grupo poblacional, y su conocimiento es importante para la realización de las políticas institucionales y los programas de optimización de antimicrobianos.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo, retrospectivo. Se hizo una revisión de las historias clínicas de los pacientes con el diagnóstico asignado de infección de vías urinarias con el código CIE 10: N390, desde el 1 de enero de 2017 hasta el 31 de diciembre de 2019.

Se incluyeron pacientes entre los 0–16 años (15 años, 11 meses, 30 días) de ambos sexos, hospitalizados en el servicio de pediatría del HSJD.

El universo para este proyecto de investigación fue de 417 pacientes hospitalizados con este diagnóstico, se calculó una muestra significativa de 200 pacientes. El sistema de muestreo fue aleatorio simple, trabajado con el programa de Microsoft Excel, a través de la función ALEATORIO.ENTRE, con la debida depuración de la selección. La evaluación de los patrones de resistencia fue supervisada y avalada por el servicio de infectología pediátrica del HSJD.

El procesamiento de la información se hizo inicialmente en una base de datos, en donde se agruparon las distintas fuentes de información y se verificaron errores de concordancia o digitación; todas las variables fueron diligenciadas.

Inicialmente, se realizó un análisis exploratorio de los datos con las distintas variables, y

luego uno multivariado; se utilizaron mediciones epidemiológicas, como incidencia absoluta y proporción de incidencia para variables cualitativas, y con medidas de tendencia central y de posición con desviación estándar o percentiles para las cuantitativas, según como se presentó su distribución. El análisis de la resistencia a antimicrobianos se hizo de acuerdo con los perfiles encontrados en la lectura interpretada del antibiograma, siendo para Gram negativos BLEE, BLEA, AMPc y carbapenemasa. Para el análisis de variables politómicas se usó la prueba de verosimilitud y se consideró el valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Se procesó la información en el programa informático Jamovi 2.2.5.

Resultados

Se incluyeron, para el análisis 200 pacientes, en su mayoría lactantes menores (35%), preescolares (31%), adolescentes (16,5%), lactantes mayores (9,5%) y neonatos (1,5%), con una mayor proporción de sexo femenino, de procedencia urbana (92,5%) y pertenecientes al régimen subsidiado de salud.

El 56,5% de los pacientes se encontraban hospitalizados en el servicio de pediatría, el 42% en el servicio de urgencias, el 1% en la unidad de cuidado intensivo neonatal, y el 0,5% ambulatorios. La mediana de estancia hospitalaria fue de cuatro días (IQ 25: 0 – IQ 75: 6).

El principal síntoma, referido al momento de la consulta, fue fiebre (48%), la media de duración de la fiebre fue de un día (IQ 25: 0 – IQ 75: 3). El 25,3% de los pacientes había tenido un diagnóstico previo de infección de vías urinarias, y el 19% presentaba alguna comorbilidad, siendo la prematurez la más frecuente (16,7%).

El 7,3% de los pacientes evaluados ya presentaban alguna malformación de las vías urinarias al momento de la consulta, siendo la hidronefrosis y el reflujo vesicoureteral (RVU) las más frecuentes, cada una con un 33,3% de los casos, seguidos por ectasia pielocalicial (16,7%), hipoplasia renal (8,3%) y pene oculto (8,3%).

La mayoría de las muestras de orina se recolectaron por el método de micción espontánea, correspondiente al 50,3%; mediante sonda vesical se recolectó el 47,1%. En el 23,5% de los casos se desconoce la manera de cómo se recolectó la muestra. En el Gram de orina se encontraron, en el 74,2% de las muestras, bacilos Gram negativos.

Se hizo ecografía renal al 58,2% de los pacientes, el 79,2% fueron normales, el 9,4% presentaron pielectasia, el 7,5% hidronefrosis; los demás hallazgos fueron hipoplasia renal, litiasis renal, pielonefritis y quiste cortical simple, cada uno representando un 0,9%.

Al 90% de los pacientes se les tomó urocultivo, de los cuales el 46,7% fueron positivos, 25% negativos, 6,1% contaminados, y 22,2% no fueron reportados. De los microorganismos que se encontraron como causantes de la infección urinaria, la principal etiología fue *E. coli* como el microorganismo más frecuente. Los microorganismos causantes de la infección urinaria se describen en la Figura 1.

El 90% de los pacientes recibieron antibiótico en terapia empírica. La mediana de días de tratamiento antibiótico fue de seis días (IQ 25: 4 – IQ 75: 6). En la Tabla 1 se detallan los antibióticos usados en el manejo empírico.



Figura 1. Microorganismos aislados en urocultivos.

Tabla 1. Antibióticos utilizados como terapia empírica

ANTIBIÓTICO	n	%
Amikacina	108	60.7 %
Cefalexina	32	18.0 %
Ceftriaxona	2	2.2 %
Trimetropin sulfametoxazol	4	6.7 %
Cefradina	3	1.7 %
Gentamicina	3	1.7 %
Piperacilina tazobactam	3	1.7 %
Amoxicilina	2	1.1 %
Ampicilina/gentamicina	2	1.1 %
Cefalotina	2	1.1 %
Nitrofurantoína	2	1.1 %
Ampicilina sulbactam	1	0.6 %
Ciprofloxacina	1	0.6 %
Meropenem	1	0.6 %
Ácido nalidíxico	1	0.6 %
Ertapenem	1	0.6 %

Con respecto al perfil de resistencia antibiótica que se encontró en los aislamientos, predominó el perfil de producción de betalactamasa de espectro ampliado (BLEA) con el 45,2% del total de los aislamientos, sensibilidad habitual 34,5%, betalactamasa de espectro extendido (BLEE) 10,7% y cefalosporinasas tipo AMPc (AMP-C) 9,5%, no se encontró perfil de resistencia a los carbapenémicos. El perfil de resistencia antibiótica encontrado en cada microorganismo

se describe en la Tabla 2. La resistencia de cada microorganismo a los aminoglucósidos está descrita en la Tabla 3.

Ningún paciente presentó injuria renal aguda o efectos adversos mayores o menores derivados del tratamiento antibiótico.

Se utilizó terapia dirigida por antibiograma en 11 pacientes, siendo la amikacina la más registrada (41,7%), seguida por la ceftriaxona (25%), meropenem (16,7%), cefalexina (8,3%) y cefuroxime (8,3%).

Se compararon los esquemas antibióticos de duración iguales o menores a cinco días; la duración mayor fue de cinco días, encontrando una distribución similar por sexo en ambos grupos, con predominio de lactantes menores en el grupo de menor duración y de preescolares en el de mayor duración. En ambos grupos prevaleció la ausencia de comorbilidad previa, la estancia en el servicio de hospitalización, y fue la fiebre el principal síntoma al momento de consultar. El resultado de la ecografía renal más frecuente fue normal en los dos grupos. En la Tabla 4 se describen los hallazgos microbiológicos y perfiles de resistencia de estos grupos, y en la Tabla 5 los síntomas referidos al final del tratamiento, el requerimiento de antibioticoterapia dirigida y la presencia de eventos adversos.

Tabla 2. Perfil de resistencia antibiótica encontrado en el antibiograma de enterobacterias

Perfil resistencia	MICROORGANISMO AISLADO																	
	Escherichia coli		Klebsiella pneumoniae		Proteus mirabilis		Enterococcus faecalis		Enterobacter cloacae		Enterobacter aerogenes		Morganella morganii		Proteus vulgaris		Citrobacter farmmeri	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sensibilidad* habitual	26	41,3%	1	14,3%	1	16,7%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
BLEA	27	42,9%	6	85,7%	4	66,7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
BLEE	8	12,7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%
AMPc	2	3,2%	0	0%	1	16,7%	0	0%	3	100%	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Total	63	100%	7	100%	6	100%	1	100%	3	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%

*Sensibilidad habitual: para enterobacterias sin resistencia a betalactámicos, en Klebsiella pneumoniae se acepta resistencia a aminopenicilinas. BLEA: resistencia a aminopenicilinas o cefalosporinas de primera o segunda generación o a betalactámico más inhibidor suicida (ampicilina sulbactam), susceptibilidad a cefalosporinas de tercera generación, cuarta generación, piperacilina tazobactam y carbapenémicos. BLEE: resistencia a cefalosporinas de tercera o cuarta generación o piperacilina tazobactam, con susceptibilidad a carbapenémicos, con cefoxitin sensible. AMP-C: resistencia a cefalosporinas de tercera o cuarta generación o piperacilina tazobactam, con susceptibilidad a carbapenémicos, con cefoxitin resistente.

Tabla 3. Resistencia a los aminoglucósidos de los microorganismos aislados

Resistencia a Gentamicina	MICROORGANISMO AISLADO																	
	Enterococcus faecalis		Enterobacter cloacae		Enterobacter aerogenes		Escherichia coli		Klebsiella pneumoniae		Morganella morganii		Proteus mirabilis		Proteus vulgaris		Citrobacter farmmeri	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Si	0	0%	1	33,3%	1	100%	10	15,9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
No	1	100%	2	66,7%	0	0%	53	84,1%	7	100%	1	100%	6	100%	1	100%	0	0%
Total de datos analizados	1	100%	3	100%	1	100%	63	100%	7	100%	1	100%	6	100%	1	100%	1	100%
Resistencia a Amikacina	Enterococcus faecalis		Enterobacter cloacae		Enterobacter aerogenes		Escherichia coli		Klebsiella pneumoniae		Morganella morganii		Proteus mirabilis		Proteus vulgaris		Citrobacter farmmeri	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Si	0	0%	1	33,3%	1	100%	1	1,6%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
No	1	100%	2	66,7%	0	0%	62	98,4%	7	100%	1	100%	6	100%	1	100%	1	100%
Total de datos analizados	1	100%	3	100%	1	100%	63	100%	7	100%	1	100%	6	100%	1	100%	1	100%

Tabla 4. Hallazgos microbiológicos y perfiles de resistencia en relación con la duración de antibioticoterapia.

Características	≤ 5 días		> 5 días		Estadístico de prueba
	n	%	n	%	
Microorganismo aislado*					Likelihood ratio
E. coli	25	75,8%	24	72,7%	P 0.120
K. pneumoniae	5	15,2%	1	3%	
Proteus mirabilis	2	6,1%	3	9,1%	
E. cloacae	0	0%	2	6,1%	
E. faecalis	0	0%	1	3%	
E. aerogenes	0	0%	1	3%	
P. vulgaris	0	0%	1	3%	
C. farmmeri	1	3%	0	0%	
Total de datos analizados	33	100%	33	100%	
Perfil de resistencia antibiótica*					Likelihood ratio
Sensibilidad habitual	6	18,2%	16	48,5%	P 0.013
BLEA	21	63,6%	10	30,3%	
BLEE	4	12,1%	2	6,1%	
AMPc	2	6,1%	5	15,2%	
Total de datos analizados	33	100%	33	100%	
Resistencia a gentamicina*					Fisher's exact test
Si	4	12,1%	5	15,2%	P 0.999
No	29	87,9%	28	84,8%	
Total de datos analizados	33	100%	33	100%	
Resistencia a amikacina*					X2
Si	0	0%	2	6,1%	P 0.151
No	33	100%	31	93,9%	
Total de datos analizados	33	100%	33	100%	

* El total de los pacientes en el estudio fueron 200, pero solo en 66 se conoce la duración del tratamiento, el microorganismo aislado, el perfil de resistencia antibiótica y la resistencia específica a aminoglucósidos (gentamicina y amikacina), dado que no en todos se conoce el tiempo que se utilizó el antibiótico, no a todos los pacientes se les tomó urocultivo, y de los tomados 51 eran contaminados o no reportados; por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

Nota: se realiza análisis de variables cualitativas de muestras independientes mediante likelihood ratio y fisher's exact test, debido a que se encuentra n esperado <5.

Tabla 5. Síntomas referidos al final del tratamiento, requerimiento de antibioticoterapia dirigida y presencia de eventos adversos en relación con la duración del tratamiento.

	≤5 días		>5 días		Estadístico de prueba
	n	%	n	%	
Síntomas referidos al final del tratamiento*					Fisher's exact test
Si	0	0	5	7%	P 0.061
No	62	100%	66	93%	
Total de datos analizados	62	100%	71	100%	
Requerimiento de antibioticoterapia dirigida ^ε					Fisher's exact test
Si	7	10,9%	1	1,4%	P 0.025
No	57	89,1%	72	98,6%	
Total de datos [¶] analizados	64	100%	73	100%	
No	64	100%	73	100%	
Total de datos analizados	64	100%	73	100%	

* El total de los pacientes en el estudio fueron 200, se conoce la duración del tratamiento antibiótico y los síntomas en 133 pacientes, por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

[‡] El total de los pacientes en el estudio fueron 200, se conoce la duración del tratamiento antibiótico y el requerimiento de escalonar antibioticoterapia en 137 pacientes, por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

[¶] El total de los pacientes en el estudio fueron 200, pero se conoce la duración del tratamiento antibiótico en 137 pacientes, por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

Se dividieron los perfiles microbiológicos entre baja resistencia (sensibilidad habitual/ BLEA, 79,8%) y alta resistencia (BLEE/AMPc, 20,2%) y se compararon las características, encontrando que, en el grupo de baja resistencia, la mayoría eran lactantes menores, y en el de alta resistencia preescolares. El 13,4% de los pacientes en el grupo de baja resistencia y el 23,5% de los de alta resistencia tenían alguna comorbilidad previa. El porcentaje de pacientes que tuvieron infección de vías urinarias previas fue del 32,8% en el primer grupo y del 41,2% en el segundo. El 9,5% de los pacientes del grupo de baja resistencia y el 18,8% del grupo de alta resistencia tenían alguna malformación previa conocida de la vía urinaria. El antibiótico

empírico más utilizado en ambos grupos fue amikacina, y en ambos grupos prevaleció la no resistencia a aminoglucósidos. Los datos se detallan en la Tabla 6.

Discusión

La infección del tracto urinario es una de las infecciones bacterianas más prevalentes en la infancia y la adolescencia; en este estudio se encontró una mayor prevalencia en el sexo femenino (69%), que concuerda con los datos encontrados en otros estudios hechos en Colombia, en Cali 66,6% y 76% en Bogotá [11,12], el rango de edad más frecuente fue el de los lactantes menores, seguido por el de los preescolares; en los estudios colombianos prevaleció el rango de edad entre 1 a 5 años, pero en algunos estudios internacionales el pico de edad fue la de los lactantes [2,11,13].

El principal síntoma, al momento de consultar en todos los rangos de edad, fue fiebre, seguido de disuria y dolor abdominal; en algunos estudios prevalecieron los síntomas irritativos urinarios sobre la fiebre, siendo el segundo síntoma reportado, lo cual puede estar asociado a que en nuestro estudio predominaron los lactantes sobre los preescolares o niños más grandes, en quienes los síntomas que prevalecieron fueron el dolor abdominal, la disuria y la urgencia miccional [14,15].

El diagnóstico previo de infección de vías urinarias, en nuestro estudio, estuvo presente en el 25,3%. En un estudio realizado en Bogotá entre 2006 y 2007, se procesaron urocultivos solicitados por el servicio de urgencias, consulta externa y hospitalización pediátrica, y el antecedente de infección de vías urinarias se encontró en el 37% de los pacientes, el 15% tenía un diagnóstico de alteración anatómica o funcional directamente relacionada con las vías urinarias (hidronefrosis, ectasia pielocalicial o reflujo vesicoureteral) [15]. En nuestro estudio, el 7,3% de los pacientes evaluados tenían malformación conocida en la vía urinaria, siendo las más frecuentes la hidronefrosis y el

reflujo vesicoureteral, seguidas de la ectasia pielocalicial y la hipoplasia renal.

En cuanto al método de recolección de la muestra de orina, se encontró que la mitad de las muestras fueron tomadas en micción espontánea, el 47,1% con sonda vesical, pero en el 23,5% se desconoce cómo se recolectó; esto concuerda con las recomendaciones de la AAP para la toma de la muestra, en virtud de que la mayoría de nuestra población son niñas y niños no continentes, sin embargo, vemos que se desconoce, en un porcentaje importante, el método de recolección de la muestra, lo que puede limitar la correcta interpretación de los hallazgos en el uroanálisis o en el urocultivo, incluso para confirmar que se trata de una infección de vías urinarias [5,6].

Se realizó ecografía renal al 58,2% de los pacientes, cuyo principal resultado fue normal (79,2%), las alteraciones encontradas fueron pielectasias, hidronefrosis, hipoplasia renal, litiasis renal, pielonefritis y quiste cortical. La AAP recomienda su realización en todos los menores de dos años con primer episodio de ITU, mientras que las guías NICE la sugiere para pacientes menores de seis meses o mayores de seis meses con una presentación atípica o recurrente [7,16]. Sin embargo, al igual que en nuestro trabajo, en un hospital de España de mediana complejidad realizaron un estudio descriptivo que incluyó pacientes pediátricos ingresados con el diagnóstico de ITU, a los que se les realizó ecografía renal, encontrando que el 55% de los resultados eran normales, seguidos por pielonefritis y malformaciones nefrourológicas [17]. Un estudio prospectivo que involucró a 309 niños (de 1 a 24 meses de edad), a los que se les realizó ecografía 72 horas posteriores al diagnóstico, cistouretrografía miccional con contraste un mes después, y se les repitió la exploración renal seis meses más tarde, encontró que el 88% de los niños tenían ecografías normales y que las anomalías identificadas no modificaron el manejo [18].

Tabla 6. Características de la población y de la antibioticoterapia utilizada en relación con los perfiles de resistencia

Características	Sensibilidad habitual/BLEA		BLEE/AMPc		Estadístico de prueba	RP	(IC 95%)
	n	%	n	%			
Hallazgos en la ecografía renal[¶]					LIKELIHOOD		
Normal	38	82,6%	8	61,5%	P 0.043	0.82	(0.7-0.9)
Pielectasia	4	8,7%	0	0,0%		1	(1-11)
Hidronefrosis	2	4,3%	3	23,1%		0.4	(0.14-1.17)
Hipoplasia renal	1	2,2%	0	0,0%		comparador	
Litiasis renal	1	2,2%	0	0,0%		1	(1-11)
Pielonefritis	0	0,0%	1	7,7%		0	0.0-1
Quiste cortical simple	0	0,0%	1	7,7%		0	0.0-1
Total de datos analizados	46	100%	13	100%			
Antibiótico empírico usado[‡]					LIKELIHOOD		
Amikacina	49	75,4%	9	52,9%	P 0.18	0.84	(0.75-0.94)
Cefalexina	5	7,7%	0	0,0%		1	(1-11)
Ceftriaxona	4	6,2%	4	23,5%		0.5	(0.25-0.99)
Ampicilina/Gentamicina	0	0,0%	1	5,9%		0	(0.0-1)
Cefalotina	2	3,1%	0	0,0%		1	(1-11)
Gentamicina	1	1,5%	0	0,0%		1	(1-11)
Meropenem	0	0,0%	1	5,9%		0	(0.0-1)
Piperacilina Tazobactam	2	3,1%	0	0,0%		1	(1-11)
Trimetropin sulfametoxazol	1	1,5%	1	5,9%		0.5	(0.12-1.99)
Ácido nalidíxico	1	1,5%	0	0,0%		comparador	
Ertapenem	0	0,0%	1	5,9%		0	(0.0-1)
Total de datos analizados	65	100%	17	100%			
Resistencia a gentamicina*					Fisher's		
Si	6	9,0%	7	41,2%	P 0.004	0.53	(0.29-0.97)
No	61	91,0%	10	58,8%			
Total de datos analizados	67	100%	17	100%			
Resistencia a amikacina*					Fisher's		
Si	0	0,0%	3	17,6%	P 0.007	0.31	(0.05-1.17)
No	67	100,0%	14	82,4%			
Total de datos analizados	67	100%	17	100%			
Síntomas referidos al final del tratamiento[§]					Fisher's		
Si	3	4,6%	0	0,0%	P 0.99	1.24	(1.11-1.4)
No	62	95,4%	15	100,0%			
Total de datos analizados	65	100%	15	100%			

* El total de los pacientes en el estudio fueron 200, pero se encontraron urocultivos positivos en 84, por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

¶ El total de los pacientes en el estudio fueron 200, se encontraron urocultivos positivos y se hizo ecografía renal y de vías urinarias en 59 pacientes, por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

‡ El total de los pacientes en el estudio fueron 200, se encontraron urocultivos positivos y se dio antibioticoterapia empírica en 82 pacientes, por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

§ El total de los pacientes en el estudio fueron 200, se encontraron urocultivos positivos y se conocen los síntomas referidos al final del tratamiento en 80 pacientes, por lo tanto, el análisis se hizo ajustado a los datos faltantes.

La mayoría de los Gram de orina reportaron bacilos Gram negativos, y el principal crecimiento microbiano obtenido fue *E. coli*, seguido por *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* y *E. cloacae*. Esto concuerda con lo encontrado en estudios internacionales, en los cuales la *E. coli* es la responsable del 80-90% de las infecciones [3]. En estudios nacionales realizados en las principales ciudades (Medellín, Bogotá, Cali, Bucaramanga) y en Latinoamérica (Uruguay, Perú), predominó también el aislamiento de este germen con un porcentaje entre el 62-80%, los siguientes en frecuencia también fueron *P. mirabilis*, *K. pneumoniae* y *E. cloacae*, cuyo porcentaje varía entre las series [11,12,15,19-21].

Con respecto al perfil de resistencia antibiótica predominaron las BLEA, seguidas por BLEE, AMP-C sin aislamiento de carbapenemasas. En los principales patógenos aislados prevalecieron los perfiles de resistencia sensibilidad habitual/BLEA. En un estudio transversal realizado en Cali (Colombia), se encontró que el 1,2% y el 5% de las *E. coli* aisladas tenían resistencia a BLEE y AMP-C, respectivamente [14]. No obstante, en algunos estudios mundiales se ha observado que el perfil de resistencia BLEE de las *E. coli* va en aumento, pasando de un 6,1% a un 17,1% [22].

El antibiótico que más se utilizó fue la amikacina: 60,7% de los casos, seguida por la cefalexina con 18% y el trimetopim-sulfametoxazol con el 2,2%. La resistencia a los aminoglucósidos fue baja, pero es mayor a la gentamicina, esto con relación a la amikacina. En estudios realizados en Canadá se encontró que la susceptibilidad a la ampicilina va en descenso, pero que la sensibilidad a la amikacina persiste elevada [22]. En el trabajo realizado en Cali, las tres bacterias más frecuentes mostraron una resistencia elevada a los antibióticos tradicionalmente considerados de primera línea, entre ellos: trimetopim-sulfametoxazol, ampicilina, cefalotina, ampicilina-sulbactam, amoxicilina-ácido clavulánico, ácido nalidíxico y nitrofu-

rantoína, pero la sensibilidad a la amikacina fue superior al 95% en todos los aislamientos evaluados, e incluyó bacterias productoras de BLEE y betalactamasas de tipo AMP-C [14]. En un estudio descriptivo retrospectivo realizado en el Hospital Pablo Tobón Uribe en Medellín (Colombia) en pacientes entre los 0 y 14 años, se encontró que el antibiótico que se utilizó en el 66% de los pacientes fue la amikacina, seguido de la ampicilina y la ciprofloxacina [23].

El incremento en el uso de aminoglucósidos reconoce su amplia actividad bactericida de amplio espectro, su efecto posantibiótico y su capacidad de inducir a concentraciones altas y, de manera más rápida y completa, a la muerte del patógeno [24,25]. Un estudio retrospectivo realizado con hemocultivos de enterobacterias productoras de BLEE con foco primario urinario, mostró que los aminoglucósidos no son inferiores frente a los carbapenémicos y a la piperacilina-tazobactam en mortalidad cuando se utiliza como monoterapia [26].

No se encontraron efectos adversos mayores o menores derivados del tratamiento antibiótico o injuria renal, incluso teniendo en cuenta que el antibiótico más utilizado fue amikacina, pero no se hallaron casos de nefrotoxicidad u ototoxicidad en la población estudiada, lo que concuerda con los estudios que plantean que estos eventos adversos tienen menor incidencia cuando se prefiere el uso de la amikacina sobre la gentamicina y se emplean regímenes de tratamientos de una dosis única diaria y menores a siete días [26].

En la actualidad, no está claro cuál es el tiempo adecuado de tratamiento para ITU, sin embargo, cada vez se realizan recomendaciones para que los ciclos del antibiótico sean más cortos, dado que los ciclos largos de antibiótico-terapia se asocian al incremento de la resistencia microbiana [26].

En una revisión de la biblioteca Cochrane, no se encontró diferencias cuando se utilizaron manejos de 2-4 días vs. 7-14 días en bacte-

riuria persistente o recurrente; en otra revisión se describe que el tratamiento de la infección de las vías urinarias no complicada durante tres días, es similar al de 5-10 días en cuanto al alivio de los síntomas [9,27]. La mediana de duración del tratamiento antibiótico que encontramos fue de seis días, pero se decidió analizar cómo se comportan algunas variables clínicas y paraclínicas cuando los tratamientos tenían una duración menor o igual a cinco días o mayor a este tiempo. En cuanto a las características clínicas, las poblaciones tuvieron un comportamiento similar, pero al comparar los hallazgos microbiológicos y los perfiles de resistencia se encontró una correlación entre los días de antibiótico y la sensibilidad reportada en el antibiograma, siendo estadísticamente significativo, con un valor de $p < 0,05$ y una asociación entre el requerimiento de la antibioticoterapia dirigida y los días de duración de la antibioticoterapia, con un valor de $p < 0,05$. Esto concuerda con lo encontrado en un estudio de cohorte retrospectivo, donde se muestra que las bacterias productoras de BLEE causantes de ITU llevan a estancias hospitalarias más largas, posiblemente asociadas al uso de esquemas más prolongados, reconociendo que se deben aumentar los programas de “stewardship” de antibióticos, dado que las estancias prolongadas se vinculan con infecciones asociadas al cuidado de la salud [28]. Así mismo, un estudio realizado en 427 lactantes con ITU sin bacteriemia, con ciclos cortos de antibióticos endovenosos durante un periodo menor a 48 horas, demostró ser seguro, siempre y cuando no se asocie a meningitis bacteriana [29].

Al dividir la población entre perfiles microbiológicos de baja resistencia (sensibilidad habitual/BLEA) y alta resistencia (BLEE/AMPc), y comparar sus características tanto clínicas como microbiológicas, se encontró que prevalecen los perfiles de resistencia baja en el total de la población, esto se puede explicar por las características de los pacientes estudiados, dado que se han descrito como predictores de resistencia a patógenos, en el universo de la

ITU, ser varón no circuncidado, tener disfunción intestinal y de vejiga, y haber recibido un curso de antibioticoterapia en los últimos seis meses [30], características que fueron poco frecuentes en nuestra población.

Las imágenes, en el contexto de la infección de las vías urinarias, se solicitan con el propósito de identificar anomalías del tracto genitourinario que requieran evaluación o manejo adicional, con el fin de tomar medidas para modificar el riesgo de enfermedad renal subyacente. Encontramos, a su vez, que los hallazgos en la ecografía renal muestran una correlación con respecto a los dos grupos analizados (baja y alta resistencia microbiana), siendo la ecografía normal un factor protector (0,82) comparado con los pacientes que tenían una alteración, como la hipoplasia renal, tomándose este valor como estadísticamente significativo, pues el valor de $p < 0,05$ y el IC no atraviesan el cero. Esto es coherente con lo descrito en la literatura mundial, porque las uropatías obstructivas aumentan el riesgo de infección; demostrando que las alteraciones, como el reflujo vesicoureteral bilateral de alto grado (3 a 5), es un predictor independiente para la infección recurrente de vías urinarias [31,32].

Este estudio puede ser una hoja de ruta para la realización de investigaciones con diseños de causalidad, teniendo en cuenta las limitaciones encontradas debido a que algunos datos relevantes no se encontraron consignados en las historias clínicas, y algunos pacientes no pudieron ser seguidos hasta lograr la finalización del tratamiento o del cuadro clínico.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Fuentes de financiación

No se contó con financiación por parte de alguna entidad o persona, porque la ejecución del proyecto no requería de presupuesto.

Referencias

1. Fitzgerald A, Mori R, Lakhanpaul M, Tullus K. Antibiotics for treating lower urinary tract infection in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;2012(8):CD006857. doi: 10.1002/14651858.CD006857.pub2.
2. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nature Rev Microbiol*. 2015;13(5):269-284. doi: 10.1038/nrmicro3432.
3. Leung AK, Wong AH, Leung AA, Hon KL. Urinary tract infection in children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2019;13(1):2-18. doi: 10.2174/1872213X13666181228154940.
4. Schlager TA. Urinary tract infections in infants and children. *Microbiol Spectr*. 2016;4(5). doi:10.1128 /microbiolspec.UTI-0022-2016.
5. Millner R, Becknell B. Urinary tract infections. *Pediatr Clin North Am*. 2019;66(1):1-13. doi: 10.1016/j.pcl.2018.08.002.
6. 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(6):e20163026. doi: 10.1542/peds.2016-3026.
7. Esparza GF, Mota G, Robledo C, Villegas MV. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio*. 2015;19(4):150-160. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.03.005>.
8. World Health Organization. Antimicrobial stewardship programmes in health –care facilities in low–and middle-income countries: A WHO practical toolkit. Geneva: World Health Organization. 2019. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241515481>
9. Milo G, Katchman EA, Paul M, Christiaens T, Baerheim A, Leibovici L. Duration of antibacterial treatment for uncomplicated urinary tract infection in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;18(2):CD004682. doi: 10.1002/14651858.CD004682.pub2.
10. Pezzani MD, Be G, Cattaneo P, Zaffagnini A, Gobbi F, Rodari P, et al. Evidence based review on optimal duration of antibiotic therapy for bacterial infections to support antimicrobial stewardship recommendations WHO. Secretariat Nicola Magrini, Secretary of the Expert Committee on Selection and Use of Essential Medicines.
11. Ruiz Ponce de León I, Rodríguez Cárdenas EA, Urbano Arcos JF, Mejía Rivera LF, Rojas Hernández JP. Perfil de susceptibilidad bacteriana en infección del tracto urinario complicada en población infantil de Cali– Colombia. *Rev Méd Univ Costa Rica*. 2020;14(1). Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/medica/article/view/41747>
12. Rebolledo Zamora A, Hernández OA, Echeverría C. Bacterias causantes de infección urinaria y factores del huésped en la población pediátrica en un hospital de cuarto nivel en Bogotá–Colombia entre el año 2006 y 2012. *Revista Med*. 2016;24(1):59-70. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91049626005>
13. Leyton Triana DD, Marín Castro AS. Resistencia bacteriana en infección urinaria adquirida en comunidad en niños, según urocultivos, 2013. [Tesis especialización]. Bogotá, D. C.: Colombia: Universidad del Rosario. 2014. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/items/406a743f-4848-4972-bb37-db052b232252>
14. Hoyos Á, Serna L, Ortiz G, Aguirre J. Infección urinaria adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos: clínica, factores de riesgo, etiología, resistencia a los antibióticos y respuesta a la terapia empírica. *Infectio*. 2012;16(2):94-103. Disponible en: <https://doi.org/10.22354/in.v16i2.525>
15. Granados C, Rincón C, Rico CL. Características microbiológicas y resistencia antimicrobiana de aislamientos de urocultivos de niños en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá. *Pediatr*. 2012;45(1):8-22. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0120-4912\(15\)30002-1](https://doi.org/10.1016/S0120-4912(15)30002-1)
16. Organización Panamericana de la Salud, OPS. Tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2022. 8.ª ed. Washington, D. C.: OPS. 2019. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51695>
17. Rojas Gallegos GP, Muñoz Pérez CA, Toledo Riquelme DE, Urrea Araya JL. Ecotomografía renal como estudio inicial de malformaciones urológicas en niños hospitalizados por infección del tracto urinario. *Rev Cient Cienc Med*. 2016;19(1):12-16. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426046636003>
18. Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney RN, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med*. 2003;348:195-202. doi: 10.1056/NEJMoa021698.

19. Bautista-Amorocho H, Suárez-Fragozo NH, Támara-Urrutia AM, Rodríguez-Villamizar LA. Etiología y susceptibilidad bacteriana a los antimicrobianos en niños con infecciones urinarias. *Rev Mex Pediatr*. 2009;76(2):70-74.
20. Polanco Hinostroza F, Loza Munarriz R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007-2011. *Rev Med Hered*. 2013;24(3).
21. Alonso B, Bernadá M, Pereda M, Macarena P, Traversa M, Lechini R. et al. Infección urinaria en niños: agentes patógenos y sensibilidad antibiótica. *Arch Pediatr Urug*. 2001;72(4):270-275.
22. Woo B, Jung Y, Kim HS. Antibiotic sensitivity patterns in children with urinary tract infection: retrospective study over 8 years in a single center. *Child Kidney Dis*. 2019;23(1). Available from: <https://doi.org/10.3339/jkspn.2019.23.1.22>
23. Vélez C, Serna Higueta LM, Serrano AK, Ochoa C, Rojas Rosas L, Bedoya AM. et al. Perfil de resistencia de los patógenos causantes de infección urinaria en la población pediátrica, y respuesta al tratamiento antibiótico, Hospital Pablo Tobón Uribe 2010-201. Disponible en: <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/1318/3584>
24. Gonzalez US, III, Pharm D, Spencer JP. Aminoglycosides: a practical review. *Am Fam Physician*. 1998;58(8):1811-1820.
25. Heffernan AJ, Sime FB, Sun J, Lipman J, Kumar A, Andrews K, et al. β -lactam antibiotic versus combined β -lactam antibiotic and single daily dosing regimens of aminoglycosides for treating serious infections: a meta-analysis. *Intern J Antimicrob Ag*. 2020;55(3). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2019.10.020>
26. Zohar I, Schwartz O, Yossepowitch O, Ben David SS, Maor Y. Aminoglycoside versus carbapenem or piperacillin/tazobactam treatment for bloodstream infections of urinary source caused by Gram-negative ESBL-producing enterobacteriaceae. *J Antimicrob Chemother*. 2020;75(2):458-465. doi: 10.1093/jac/dkz457.
27. McMullan BJ, Andresen D, Blyth CC, Avent ML, Bowen AC, Britton PN, et al. Antibiotic duration and timing of the switch from intravenous to oral route for bacterial infections in children: systematic review and guidelines. *Lancet Infect Dis*. 2016;16(8):e139-152. doi: 10.1016/S1473-3099(16)30024-X.
28. Patel PM, Rehman A, Porras A, Rapaka S, Tuda C. 1436. Overview of ESBL enzyme producing infections and UTIs. *Op Foru Infect Disea*. 2021;8(1):S800. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofab466.1628>
29. Lawrence J, MBBS, BMedSci (Hons), Pittet LF, Hikmat S, BSc, et al. 1437. Short versus long-course intravenous antibiotics for young infants with urinary tract infection. *Op Foru Infect Diseas*. 2021;8(Supplement 1):S800–S801. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofab466.1629>
30. Shaikh N, Hoberman A, Keren R, Ivanova A, Gotman N, Chesney RW, et al. Predictors of antimicrobial resistance among pathogens causing urinary tract infection in children. *J Pediatr*. 2016;171:116-121. PMID: 26794472.
31. Tullus, K., Shaikh N. Urinary tract infections in children. *Lancet* 2020; 395(10237):1659 1668. doi: 10.1016/s0140-6736(20)30676-0.
32. Panaretto K, Craig J, Knight J, Howman-Giles R, Sureshkumar P, Roy L. Risk factors for recurrent urinary tract infection in preschool children. *J Paediatr Child Health*. 1999;35(5):454-459. doi: 10.1046/j.1440-1754.1999.355417.x.

