

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Prevalencia de hipertensión arterial en pacientes pediátricos hospitalizados

Prevalence of arterial hypertension in pediatric hospitalized patients

Diana C. Chacón-Jaimes^{1,2,3}, Carol L. Morales-Contreras⁴, Jazmín Abad^{5,6,7}, Laura Niño-Serna^{8,9*} y Catalina Vélez-Echeverri^{10,11}

¹Departamento de Pediatría, Clínica Foscal, Bucaramanga; ²Departamento de Pediatría, Clínica Chicamocha, Bucaramanga; ³Unidad Renal, Davita, Bucaramanga; ⁴Departamento de Pediatría, Clínica Madre Bernarda, Cartagena; ⁵Departamento de Pediatría, Universidad CES, Medellín; ⁶Servicio de Neonatología, Clínica Prado, Medellín; ⁷Servicio de Neonatología, Clínica Soma, Medellín; ⁸Departamento de Pediatría, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín; ⁹Departamento de Pediatría, Universidad de Antioquia, Medellín; ¹⁰Departamento de Pediatría, Servicio de Nefrología Pediátrica, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín; ¹¹Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia

Resumen

Objetivo: Establecer la prevalencia de hipertensión arterial (HTA) en los pacientes pediátricos hospitalizados en un centro hospitalario de tercer nivel de Medellín, Colombia, durante seis años. **Métodos:** Se hizo un estudio descriptivo de corte transversal que revisó información retrospectiva obtenida de los registros de las historias clínicas de pacientes menores de 18 años hospitalizados en el Hospital Pablo Tobón Uribe de Medellín, Colombia. **Resultados:** De un total de 382 pacientes pediátricos hospitalizados en el periodo estudiado se obtuvo una prevalencia de HTA del 30.6%, la de hipertensión sistólica fue 23.6% y la de diastólica 20.7%. Los niños menores de cinco años, el uso de vancomicina y la estancia en cuidado crítico aumentan significativamente el riesgo de presentar hipertensión durante la hospitalización. **Conclusiones:** En pediatría la frecuencia de HTA en pacientes hospitalizados es elevada, mayor a la prevalencia reportada en pacientes ambulatorios. Se debe reconocer el grupo de mayor riesgo y los factores potencialmente modificables, así como definir el inicio de tratamiento de forma oportuna. Las complicaciones son bajas, excepto la hipertrofia ventricular izquierda, por lo que es necesario un seguimiento a largo plazo.

Palabras clave: Hipertensión arterial. Pediatría. Hospitalización. Prevalencia.

Abstract

Objective: To establish the prevalence of arterial hypertension in pediatric patients hospitalized in a tertiary hospital center in Medellin, Colombia for 6 years. **Methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out that reviewed retrospective information obtained from the clinical records of patients under 18 years of age hospitalized at the Pablo Tobón Uribe Hospital in Medellin. **Results:** From a total of 382 pediatric patients hospitalized in the studied period, a prevalence of hypertension of 30.6% was found. Systolic hypertension prevalence was 23.6% and diastolic 20.7%. Age under 5, treatment with vancomycin and critical care admission increased the risk of being hypertensive during hospitalization. **Conclusions:** In

***Correspondencia:**

Laura Niño-Serna

E-mail: fernanda.nino@udea.edu.co

Fecha de recepción: 20-11-2021

Fecha de aceptación: 11-02-2022

DOI: 10.24875/ACM.21000362

Disponible en internet: 02-02-2023

Arch Cardiol Mex. 2023;93(1):13-21

www.archivoscardiologia.com

1405-9940 / © 2022 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

children the frequency of hypertension in hospitalized patients is higher than the prevalence reported in outpatients. The highest risk group and potentially modifiable factors must be recognized and treatment administered in a timely manner. Secondary complications are low, except for left ventricular hypertrophy, which requires long-term follow-up.

Keywords: Hypertension. Pediatrics. Hospitalization. Prevalence.

Introducción

La hipertensión arterial (HTA) se define como la presencia de presión arterial sistólica y/o diastólica igual o mayor al percentil (p) 95 para sexo, edad y talla en tres o más mediciones¹⁻⁵. En pediatría, la HTA por lo general es secundaria y su sintomatología puede ser enmascarada por la enfermedad subyacente. Las manifestaciones clínicas son diversas, incluso muchos pacientes permanecen asintomáticos por largos períodos⁶⁻⁸. En ocasiones se desarrollan crisis hipertensivas, definidas como una elevación abrupta y sostenida de las cifras tensionales con riesgo vital o alteración de órganos diana^{9,10}.

En los últimos años se aprecia un incremento de la HTA en la población pediátrica, relacionado con sobre peso/obesidad, inadecuados estilos de vida y factores genéticos¹¹⁻¹³. En EE.UU. la prevalencia de HTA en niños es de entre el 1 y 5% y alcanza un 11% en los obesos^{1,2,4}; en Brasil reportan cifras del 13%¹⁴. En un estudio en Cali, Colombia, se encontró una prevalencia del 3.2%¹⁵ y en Medellín del 11.9%¹⁶.

En los servicios hospitalarios pediátricos se pueden encontrar pacientes con elevación de cifras tensionales *de novo*, entre estos, pacientes con factores predisponentes como el sobrepeso, la obesidad y la falta de actividad física regular¹⁷⁻¹⁹, así como pacientes oncológicos²⁰⁻²², que presentan cambios cardiovasculares secundarios a la enfermedad de base, liberación de catecolaminas por el estado de estrés físico y psicológico y uso de medicamentos⁷.

Los pacientes que ingresan a los diferentes servicios y se encuentran con hipertensión deben ser evaluados de tal manera que se pueda establecer si esta condición es *de novo* o si es secundaria a alguna otra enfermedad sistémica; en los casos de desarrollo de HTA durante la estancia hospitalaria, es importante diferenciar si se relaciona con hipertensión de bata blanca o con uso de medicamentos, con dolor no controlado o con la enfermedad de base, ya que la evolución clínica en estos contextos puede ser diferente.

El objetivo del presente estudio fue establecer la prevalencia de HTA en los pacientes pediátricos hospitalizados en un centro hospitalario de cuarto nivel de complejidad de la ciudad de Medellín, Colombia,

durante seis años, ya que en el medio y en las publicaciones internacionales revisadas se encuentran pocos datos al respecto.

Material y métodos

Definiciones

- HTA: pacientes que durante la hospitalización tenían tres o más tomas de presión arterial sistólica y/o diastólica mayor al p95 según edad, sexo y talla³, clasificada retrospectivamente por los investigadores. En niños menores de un año se utilizaron las gráficas de cifras tensionales según sexo y edad descritas en el Second Task Force on Blood Pressure Control in Children²³ y en neonatos las del Pediatric Nephrology del 2012²⁴.
- Hipertensión estadio 1: valores de presión arterial > al p95 y < p95 más 12 mmHg o en adolescentes entre 130/80 y 139/89 mmHg³.
- Hipertensión estadio 2: cifras de presiones arteriales mayores del p95 más 12 mmHg o en adolescentes mayor a 140/90 mmHg³.

Para la toma de la tensión arterial se utilizaron monitores tipo Series 300 Vital Signs Monitor Pulse Oximeter y Connex Spot Monitor Welch Allyn. La medición por el método oscilométrico automatizado se realizó de forma estandarizada según el protocolo institucional por enfermería, utilizando el brazalete apropiado para el tamaño del brazo del niño.

Diseño del estudio

Estudio descriptivo de corte transversal que incluyó pacientes menores de 18 años hospitalizados en el Hospital Pablo Tobón Uribe de Medellín, Colombia, durante el periodo de 2011 a 2016. Se excluyeron pacientes que presentaran menos de tres registros de cifras tensionales durante la hospitalización, antecedente de enfermedad renal crónica, trasplante renal o HTA. Se registraron variables demográficas y clínicas (talla, peso, presión arterial, enfermedad de base, función renal, medicamentos recibidos y complicaciones por la HTA).

Tamaño de muestra

Se utilizó el programa EpilInfo versión 7.2.0.1, estableciendo una prevalencia estimada de HTA en la población pediátrica del 4%¹, con índice de error del 2%, intervalo de confianza del 95%, calculando 359 pacientes, para un total de 394 teniendo en cuenta un 10% adicional en caso de pérdidas. Se realizó un muestreo aleatorio simple. En caso de no tener la talla, los valores de presión arterial se tomaron de los valores máximos de cifras tensionales según la edad y el sexo de las guías de la Academia Americana de Pediatría del 2017³.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se reportan como frecuencias y proporciones y las cuantitativas por medio de medidas de tendencia central con sus respectivas medidas de dispersión. Se realizó un análisis bivariante comparando los pacientes hipertensos y no hipertensos, usando la prueba t de Student y U de Mann-Whitney dependiendo de la distribución de los datos y la prueba de chi cuadrado para las variables categóricas. La significancia estadística se definió como p menor de 0.05. Se realizó una regresión logística donde la variable dependiente fue la HTA y las variables independientes fueron edad, sexo, enfermedad de base, medicamentos, función renal y servicio de hospitalización, calculando el *odds ratio* para estas. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa SPSS versión 21.

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución.

Resultados

Características de la población general

De 12,785 historias de pacientes pediátricos que consultaron durante el periodo del estudio, se incluyeron en el análisis 382 pacientes.

La edad al momento de la hospitalización estuvo entre 0 y 17.7 años. En la tabla 1 se reportan las características demográficas de toda la población y de los pacientes con y sin HTA y en la figura 1 se puede observar la distribución por edad en los pacientes con y sin HTA.

Las cifras de presión arterial sistólica variaron entre 62 y 144 mmHg, con una mediana de 100 mmHg (rango intercuartílico [RIC]: 94-110) y la presión diastólica

estuvo entre 33 y 96 mmHg, con una mediana de 60 mmHg (RIC: 53-66). En la población total estudiada, la mediana de la creatinina sérica fue de 0.51 mg/dl (RIC: 0.42-0.6) y la mediana de la depuración de creatinina estimada fue 95.1 ml/min/1.73 m² (RIC: 76.97-122.07), con una mínima de 10 y una máxima de 172 ml/min/1.73 m².

Características de la población con hipertensión arterial

La prevalencia de HTA en la población de estudio fue del 30.6% (117 pacientes), de los cuales la hipertensión sistólica fue 24% y la diastólica 21%. En la tabla 1 se reportan las características demográficas de los pacientes hipertensos y en la tabla 2 se describe la frecuencia de HTA sistólica y diastólica según edad. Al comparar el tipo de hipertensión arterial con el sexo con el tipo de HTA, la hipertensión sistólica fue igual en ambos sexos (50%), mientras que la diastólica predominó en el sexo masculino con 59%.

La distribución de la HTA de acuerdo con los estadios se representa en la tabla 3. La mediana del tiempo al diagnóstico de la HTA fue de 3 días (RIC: 2-7), con un máximo de 34 días.

La enfermedad de base motivo de la hospitalización se puede observar en la figura 2.

La HTA fue más frecuente en la unidad de cuidado crítico, reportándose en 27 de 47 (57%) pacientes en este servicio, seguido por hospitalización con 75 de 267 pacientes (28%) y urgencias con 13 de 62 niños (20%).

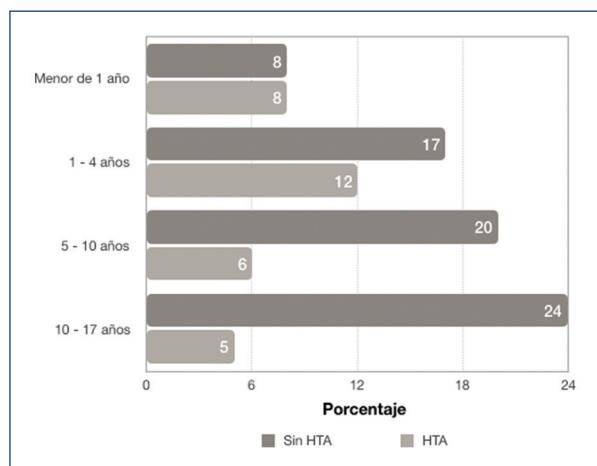
En el grupo de pacientes con diagnóstico de HTA, el 26% recibieron analgésicos tipo opioides y el 1% anti-inflamatorios no esteroideos. De los medicamentos inmunosupresores: 30% esteroides, 8.5% metotrexato, 4% vincristina, 3% ciclofosfamida, tacrolimus y cisplatino respectivamente y 1% micofenolato mofetilo. Los inotrópicos en este grupo de pacientes se distribuyeron así: 6% norepinefrina, 2% epinefrina y milrinona respectivamente, y el 1% vasopresina.

Dentro de los estudios de los pacientes hipertensos a solo seis pacientes (5%) se le realizó ecografía Doppler renal, de los cuales cinco eran normales y uno demostró aumento de los índices de resistencia y del tamaño renal con alteración de la ecogenicidad cortical. A 26 pacientes (22%) se les ordenó ecocardiograma, siendo normal en 11 pacientes (43%), y en 15 se reportó alguna alteración dentro de las que se destacan la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) en cinco pacientes (19%) y los 10 restantes presentaron

Tabla 1. Características demográficas de la población general y de los pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA)

Variables	HTA, n (%)	Sin HTA, n (%)	Total, n (%)
Edad, mediana (RIC)	3.5 años (1-8.7)	7.6 años (3-12)	6 años (2-11)
Sexo, n (%)			
Femenino	53 (45)	124 (47)	177 (46)
Masculino	64 (55)	141 (53)	205 (54)
Servicio, n (%)			
Hospitalización	75 (64)	192 (72)	267 (70)
Urgencias	13 (11)	49 (19)	62 (16)
Cuidado crítico	27 (23)	20 (7)	47 (12)
Unidad neonatal	2 (2)	4 (2)	6 (2)
Estancia hospitalaria, mediana (RIC)	7 días (3-19.5)	5 días (3-8)	5 días (3-10)

RIC: rango intercuartílico.

**Figura 1.** Prevalencia de hipertensión arterial (HTA) según las comorbilidades de base.

alteraciones estructurales como estenosis valvular aórtica, canal auriculoventricular, *ductus* arterioso con hipertensión pulmonar y foramen oval permeable.

De los 117 pacientes con HTA, solo recibieron tratamiento farmacológico 28 pacientes (24%). La mediana del número de antihipertensivos fue 2.32 medicamentos (RIC: 1-3). El 32% ($n = 9$) recibió un solo fármaco, el 25% ($n = 7$) dos fármacos y tres el 29% ($n = 8$). Los antihipertensivos más utilizados fueron los diuréticos y vasodilatadores en el 50% cada uno, seguido por calcioantagonistas e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) en el 36%, betabloqueadores en el 21% y alfabloqueadores en el 3%. Un paciente podía recibir más de un antihipertensivo.

En el 86% de los pacientes hipertensos no se detectaron complicaciones; el 14% desarrolló algún tipo de

complicación cardiaca o renal: en el 4% se identificó HVI, un 5% tuvo alteración de la depuración de creatinina, un 3% hematuria macroscópica o microscópica y algún grado de proteinuria. Solo un paciente (1%) presentó convulsión. De todos los pacientes, tres fallecieron (0.8%), dos de estos (2%) en el grupo de HTA.

En la **tabla 4** se muestra el análisis bivariante, donde se encontró significancia estadística entre la población hipertensa y no hipertensa para la edad, enfermedad de base (respiratorias y neoplasias), medicamentos (vancomicina, esteroides y amikacina), creatinina, duración y servicio de hospitalización. En el análisis exploratorio se encontró que la edad menor de 5 años (*odds ratio [OR]*: 2.8; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 1.8-4.5), estar hospitalizado en unidad de cuidado crítico o neonatal (OR: 3.1; IC 95%: 1.6-6.1) y el uso de vancomicina (OR: 2.8; IC 95%: 1.1-6.9) aumentan el riesgo de presentar HTA durante la hospitalización, siendo este hallazgo estadísticamente significativo. No se encontró asociación con el uso de esteroides, sexo, función renal o uso de quimioterapia.

Discusión

En este estudio encontramos una prevalencia de HTA del 30.6% en pacientes pediátricos hospitalizados. Hay escasos estudios de HTA en niños hospitalizados, ninguno de estos en Latinoamérica, a diferencia de los pacientes ambulatorios, donde esta condición se ha descrito de forma amplia con resultados variables de acuerdo con el lugar geográfico, grupo étnico estudiado y el método de medición de la presión arterial¹.

Tabla 2. Frecuencia de hipertensión arterial (HTA) global, sistólica y diastólica por edades

Edad	Global*, n (%)	Sistólica, n (%)	Diastólica, n (%)	Total, n (%)
Menor de 1 año	12 (10)	8 (7)	8 (7)	28 (24)
1-4 años	26 (22)	6 (5)	12 (10)	44 (37)
5-10 años	5 (4)	12 (11)	5 (4)	22 (19)
Mayor de 10 años	9 (8)	12 (10)	2 (2)	23 (20)
Total	52 (44)	38 (33)	27 (23)	117 (100)

*Global: ambas cifras, sistólica y diastólica, elevadas.

Tabla 3. Frecuencia de hipertensión arterial (HTA) global, sistólica y diastólica según estadios

Estadio	Global* n (%)	Sistólica n (%)	Diastólica n (%)
Estadio 1	18 (15)	31 (27)	25 (21)
Estadio 2	10 (8)	3 (3)	6 (5)
Mixto	24 (21)		
Total	52 (44)	34 (30)	31 (26)

*Global: ambas cifras, sistólica y diastólica, elevadas.

Los reportes escasos de HTA en pacientes hospitalizado se limitan al estudio transversal de Alperstein et al.²⁵ (quienes encontraron una prevalencia del 1.02%) y el de Tran et al.²⁶ (prevalencia del 1%). Estos datos están muy por debajo de nuestros resultados, posiblemente porque son estudios de bases de datos de facturación y no clínicos. El trabajo de Sleeper et al. de factores de riesgo para HTA en pacientes hospitalizados reporta que el 24% tenían presiones arteriales mayores al percentil 95 a su ingreso²⁷, un poco inferior a nuestro estudio y con algunas limitaciones, ya que solo tomaron una cifra de presión arterial. En nuestro estudio los pacientes estaban hospitalizados, rodeados permanentemente por personal del área de la salud, con enfermedades agudas o procesos crónicos agudizados, dolor, intervenciones médicas y quirúrgicas o estrés psicológico por la enfermedad. El estudio de Kocher et al.²⁸ evaluó 616 registros de cifras de presión arterial en niños entre 2 y 18 años en un hospital en Carolina del norte, EE.UU., encontrando que en el 37% de estos registros se reconoció de forma adecuada la HTA, frecuencia superior a la nuestra pero con un diseño del estudio diferente, lo que puede sobreestimar los resultados.

Las grandes series internacionales reportan datos muy diversos, como en la Guía de la Sociedad Europea de Hipertensión Arterial, donde informan una prevalencia máxima en Portugal (13%) y Turquía (9%) y una menor en Suiza (2%)¹. En EE.UU. se reportan prevalencias similares en varios estudios (del 3.5, 3.2 y 3.1%, respectivamente)^{3,11,29}. Estos estudios son realizados en población ambulatoria, diferente a nuestro estudio, por lo que no es posible comparar los resultados.

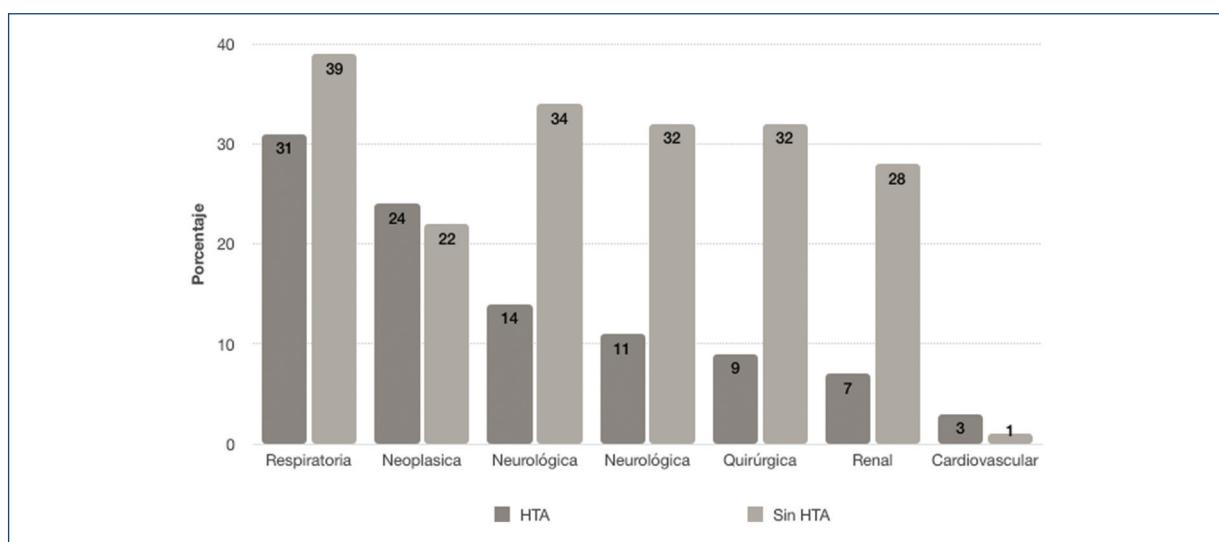
Las diferentes series mundiales evidencian que la HTA en la edad pediátrica afecta a los dos sexos de forma equivalente, como se ha descrito en los estudios de EE.UU.¹¹, Argentina³⁰, Chile³¹ y Medellín³², hallazgo similar a lo encontrado por nosotros.

En pediatría, los grupos etarios son fundamentales para determinar la etiología de la HTA^{7,23,33}. En los estudios en población ambulatoria la mayor prevalencia de hipertensión se encuentra en el rango de edad preescolar, en los que entre un 63 y 74% es secundaria a enfermedades del parénquima renal, malformaciones renales y de las vías urinarias y de origen renovascular^{3,7,33}. En tanto que en los pacientes hospitalizados estudiados se encontró una mayor prevalencia en los pacientes lactantes y preescolares (mediana de edad de 3.5 años), con una mayor tasa de HTA global, sistólica y diastólica entre 1 a 5 años (OR: 2.8; IC 95%: 1.8-4.5), seguido de los menores de un año. En este rango de edad las hospitalizaciones por enfermedades respiratorias son más frecuentes y de mayor gravedad y es en este grupo de pacientes en los que se halló mayores cifras tensionales³⁴, seguido de las enfermedades neoplásicas y en menor grado la afección renal. Estos hallazgos pueden explicarse por los efectos secundarios de medicamentos como los beta-2 agonistas y esteroides, el dolor intenso de difícil control en los

Tabla 4. Análisis bivariante comparando la población hipertensa y no hipertensa

Variable	Hipertensión arterial (n = 117)	No hipertensión (n = 265)	Valor de p
Edad*	3.5 años (1.08-8.7)	7.6 años (3-12)	0.01 [†]
Sexo, n (%)			
Femenino	53 (30)	124 (70)	0.07 [‡]
Masculino	64 (31)	141 (69)	
Enfermedad de base, n (%)			
Respiratoria	31 (26)	39 (15)	0.01 [‡]
Neoplasia	24 (20.5)	22 (8)	0.01 [‡]
Neurológica	14 (12)	34 (13)	0.8 [‡]
Renal	7 (6)	28 (11)	0.15 [‡]
Cardiovascular	3 (3)	1 (0.4)	0.05 [‡]
Medicamentos, n (%)			
Esteroides	35 (30)	49 (18.5)	0.03 [‡]
Vancomicina	15 (13)	10 (4)	0.01 [‡]
Amikacina	10 (8.5)	9 (3)	0.03 [‡]
Opioides	30 (26)	33 (13)	0.6 [‡]
Función renal			
Creatinina*	0.48 (0.39-0.59)	0.52 (0.44-0.61)	0.01 [†]
TFG*	90.8 (70.9-122.8)	96.8 (79.1-122.1)	0.3 [†]
Servicio de hospitalización			
Urgencias-hospitalización	88 (27)	241 (73)	0.01 [‡]
Cuidado crítico	29 (55)	24 (45)	
Estancia hospitalaria*	7 días (3-19.5)	5 días (3-8)	0.01 [†]

*Mediana, rango intercuartílico.

[†]U de Mann-Whitney.[‡]Chi cuadrada.**Figura 2.** Proporción de pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA) por grupo etáreo.

pacientes oncológicos y los esquemas terapéuticos potencialmente nefrotóxicos en pacientes críticamente enfermos.

Con respecto a los pacientes oncológicos, este fue el segundo grupo de frecuencia de hipertensos de esta serie (20.5%), siendo menor de lo documentado

en la literatura 46-67% al inicio y durante la quimioterapia^{20,35}.

Nuestro estudio evidencia la relación de los medicamentos nefrotóxicos con HTA; comparativamente, se aprecia que el grupo con HTA tuvo mayor uso de antimicrobianos con reconocida nefotoxicidad como la vancomicina (12.8 vs. 6.5%; OR: 2.8; IC 95%: 1.1-6.9) y amikacina (8.5 vs. 5%). La vancomicina ejerce efectos oxidativos en los túbulos proximales, produce isquemia renal localizada, lesión renal y elevación progresiva de creatinina dependiente de la dosis y el tiempo³⁶, mientras que la amikacina induce fosfoliposis lisosomal y activación de la apoptosis por vías del citocromo mitocondrial favoreciendo la disfunción renal, la alteración de los mecanismos de modulación intrarrrenal (sustancias vasoactivas, manejo tubular de electrolitos), con la consiguiente sobrecarga de volumen y potencialización de la HTA³⁷.

En el análisis bivariante, los esteroides tuvieron asociación estadísticamente significativa con HTA, por su actividad mineralocorticoide producen hiperactividad del sistema renina-angiotensina, mayor reactividad vascular a los vasopresores e inhiben la producción de vasodilatadores como óxido nítrico y prostaciclina⁷.

Es necesario replantear el uso de estos fármacos en los pacientes en quienes se detecta HTA y/o alteración en la función renal, y en caso de que su uso sea necesario, se debe enfatizar en una adecuada hidratación, conocer la función renal de base, hacer los ajustes de las dosis según la depuración de creatinina, implementar la administración del medicamento de acuerdo con el mejor perfil farmacológico, monitorizar niveles séricos y evitar combinaciones que aumenten su toxicidad^{33,36,37}.

Los pacientes hipertensos comparados con la población general requirieron mayor uso de analgésicos (26 vs. 19%) y de mayor potencia como los opioides (26 vs. 16.5%) posiblemente por su estado crítico o por enfermedades que desencadenan dolor moderado a grave.

Los servicios de internación en donde se hicieron más diagnósticos de hipertensión fueron salas generales de hospitalización y cuidado crítico. Ehrmann et al.³⁸ reportan una prevalencia del 25% de HTA en una unidad de cuidados intensivos, con incremento hasta de 1.5 veces la estancia hospitalaria, y el estudio de Holt et al.³⁹ reporta una frecuencia del 19%, ambos valores inferiores a nuestros resultados para la prevalencia de HTA global (57%).

La HTA impacta en diferentes órganos como corazón, riñón, sistema nervioso central y vasos

sanguíneos, produciendo cambios estructurales y funcionales que pueden ser detectados usando métodos adecuados⁶. En la mayoría de los niños y adolescentes con HTA se ha descrito HVI (en el 30-40%)¹, siendo un importante marcador pronóstico cardiovascular en la vida adulta. En este trabajo se confirmó HVI en cinco pacientes (19%), sin embargo, la alta frecuencia de este hallazgo entre los pacientes a quienes se les hizo el estudio debe hacernos considerar la posibilidad de que la HTA tenga un mayor tiempo de evolución o que sea de inicio reciente, pero de mayor magnitud y que se agudiza por el desequilibrio orgánico secundario a la enfermedad que motiva la consulta. Se recomienda el ecocardiograma para la detección de HVI en pacientes de alto riesgo (estadio 2, etiologías secundarias, resistencia al tratamiento farmacológico y estadio 1 sin adecuado control)^{1,3}.

Las complicaciones cardiorrenales evidenciadas en nuestra investigación son bajas, encontrando que solo el 5% de los pacientes hipertensos tuvieron alguna anormalidad en la depuración de creatinina calculada y el 3% algún grado de proteinuria y/o hematuria macroscópica/microscópica. Según lo descrito en la literatura, la hipertensión renovascular es una causa frecuente de HTA en la población pediátrica. Puede cursar de forma asintomática, pero es más frecuente que se manifieste con HTA resistente al manejo; la ecografía Doppler renal es el principal método de talmización y diagnóstico, aunque en la actualidad se cuentan con angiotomografía y angiorenografía^{7,40}.

En pediatría aún no existen recomendaciones específicas sobre la primera línea de tratamiento farmacológico^{1,3,4,6}. En la encuesta sobre las preferencias para inicio de fármacos, nefrólogos pediatras de EE.UU. consideraron a los IECA en el 46.7%, seguidos por los calcioantagonistas en el 36.8% y los diuréticos en el 15%⁴¹. Los antihipertensivos se indican en HTA en estadio 1 en los casos en los que no hay respuesta con las medidas no farmacológicas, en HTA sintomática, en condiciones médicas coexistentes (diabetes mellitus), HTA secundaria, evidencia de daño a órgano blanco y en estadio 2^{1,3,4}. En los pacientes en los cuales se documentó alguna de estas situaciones se indicó el inicio de fármacos, en este estudio en promedio se prescribieron dos medicamentos a cada paciente, que en orden de frecuencia fueron diuréticos y vasodilatadores en la mitad de los casos, seguidos por IECA y calcioantagonistas, diferente a lo reportado en el estudio de Kocher et al.²⁸, donde el medicamento más frecuente fue el nifedipino, seguido de la hidralazina.

Este estudio tiene algunas limitaciones; fue realizado en un único centro hospitalario de referencia para patologías de alta complejidad, lo que podría limitar la generalización de los resultados. Al ser un estudio descriptivo con datos recolectados retrospectivamente, se tiene pérdida de algunos datos por no contar con el registro en la historia clínica. Las cifras de presión arterial no se verificaron con el método auscultatorio. Por otro lado, es posible que la selección al azar por muestreo simple de los participantes hubiese afectado la representación en los resultados de un grupo de riesgo importante como los adolescentes. Este tipo de investigación no permite dar conclusiones definitivas sobre factores de riesgo, complicaciones y desenlaces de la HTA, se requieren más estudios de tipo prospectivo en este campo y de prevalencia multicéntricos de HTA en niños hospitalizados.

Conclusiones

La frecuencia de HTA en pacientes pediátricos hospitalizados en un centro de referencia es elevada, mayor que la reportada en niños de forma ambulatoria. La edad entre 1 y 5 años, enfermedades respiratorias y neoplásicas, el uso de esteroides, vancomicina, amikacina y la hospitalización en cuidado crítico y neonatal fueron los factores que se asociaron con mayor frecuencia a HTA. Si bien las complicaciones de la HTA son bajas, se encontró una frecuencia considerable de HVI, por lo que sugerimos la realización de ecocardiograma y uroanálisis de forma sistemática a los pacientes hospitalizados a quienes se diagnostique HTA, para evaluar la gravedad de esta.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

- Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016; 34(10):1887-920.
- Moyer V. Screening for primary hypertension in children and adolescents: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Pediatrics.* 2013;132:1-8.
- Flynn J, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2017;140(3):20171904.
- Ingelfinger J. The child or adolescent with elevated blood pressure. *N Engl J Med.* 2014;370:2316-25.
- Falkner B, Daniels SR, Flynn JT, Gidding S, Green LA, Ingelfinger JR, et al. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004;114(2 III):555-76.
- Mitsnefes M. Hypertension in children and adolescents. *Pediatr Clin N Am.* 2006;53:493-512.
- Avner E, Harmon W, Niaudet P, Yoshikawa N, Emma F, Goldstein S. *Pediatric nephrology.* Seventh Ed. Springer; 2016.
- Luma G, Spiotta R. Hypertension in children and adolescents. *Am Fam Physician.* 2006;73:1158-68.
- Chandar J, Zilleruelo G. Hypertensive crisis in children. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:741-51.
- Stein D, Ferguson M. Evaluation and treatment of hypertensive crises in children. *Integr Blood Press Control.* 2016;9:49-58.
- McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *J Pediatr.* 2007;150(6):640-4.
- Velásquez-Meyer P, Neira C, Nieto R, Cowan P. Obesity and cardiovascular syndrome in children. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2007; 1(1):61-82.
- Flynn J. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. *Pediatr Nephrol.* 2013;28:1059-66.
- Ministerio de Salud. Hipertensão Arterial Sistêmica para o Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
- Restrepo C, Agudelo JC, Conde LH, Pradilla A. Presión arterial por edad, género, talla y estrato socioeconómico en población escolarizada de Cali, Colombia. *Colomb Med.* 2012;43(1):63-72.
- Jaramillo D, Zuloaga L, Soto C, Betancurt C, Ochoa O. Niveles de presión arterial en escolares de 6 a 14 años en la ciudad de Medellín. *Pediatria.* 1997;32(3):167-73.
- Styne DM. Childhood and adolescent obesity: prevalence and significance. *Pediatr Clin.* 2001;48(4):823-54.
- Ewald R, Haldeman L. Risk factors in adolescent hypertension. *Glob Pediatr Heal.* 2016;3:1-16.
- DeMarco V, Aroor A, Sowers J. The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nat Rev Endocrinol.* 2014;10(6):364-76.
- Louis C, Butani L. High blood pressure and hypertension in children with newly diagnosed acute leukemia and lymphoma. *Pediatr Nephro.* 2008;23:603-9.
- Esbenshade AJ, Simmons JH, Koyama T, Koehler E, Whitlock JA, Friedman DL. Body mass index and blood pressure changes over the course of treatment of pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2011;56(3):372-8.
- Olgar S, Yetgin S, Cetin M, Aras T. Can renal leukemic infiltration cause hypertension in children? *J Pediatr Hematol Oncol.* 2006;28: 579-84.
- Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children--1987. Task Force on Blood Pressure Control in Children. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics.* 1987;79:1-25.
- Dionne J, Abitbol C, Flynn J. Hypertension in infancy: diagnosis, management and outcome. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:17-32.

25. Alperstein W, Corrales-Medina F, Tamariz L, Palacio AM, Davis JA. Prevalence of hypertension (HTN) and cardiovascular risk factors in a hospitalized pediatric hemophilia population. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2018;40(3):196-99.
26. Tran CL, Ehrmann BJ, Messer KL, Herreshoff E, Kroeker A, Wickman L, et al. Recent trends in healthcare utilization among children and adolescents with hypertension in the United States. *Hypertension*. 2012;60(2):296-302.
27. Sleeper EJ, Ariza AJ, Binns HJ. Do hospitalized pediatric patients have weight and blood pressure concerns identified? *J Pediatr*. 2009;154(2):213-7.
28. Kocher KR, Tumin D, Lehmann AG, Gomez Mendez LM. Identification of hypertension in hospitalized children prescribed as-needed antihypertensive medication. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2020;22(8):1452-7.
29. Kit BK, Kuklina E, Carroll M, Ostchega Y, Freedman D, Ogden C. Prevalence of and trends in dyslipidemia and blood pressure among US children and adolescents, 1999-2012. *JAMA Pediatr*. 2015;169(3):272-9.
30. Abraham W, Blanco G, Coloma G, Cristaldi A, Gutierrez NSL. Estudio de los factores de riesgo cardiovascular en adolescentes (ERICA). *Rev Fed Arg Cardiol*. 2013;42(1).
31. Bancalari R, Díaz C, Martínez-Aguayo A, Aglony M, Zamorano J, Cerdá V, et al. Prevalencia de hipertensión arterial y su asociación con la obesidad en edad pediátrica. *Rev Med Chil*. 2011;139(7):872-9.
32. Londoño A, Valderrama J, Valencia C. Niveles de presión arterial en niños normales entre las edades de 4 a 14 años del valle de Medellín. *Rev CES*. 1988;2(1):12-8.
33. Kher K, Schnaper W, Greenbaum L. Clinical pediatric nephrology. Third edition. Taylor and Francis Group; 2016.
34. Beguigui Y, Lopez FJ, Yunes J. Infecciones respiratorias en niños. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud; 1997.
35. Scholz-Kreisel P, Spix C, Bleitner M, Eckerle S, Faber J, Wild P, et al. Prevalence of cardiovascular late sequelae in long-term survivors of childhood cancer: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Blood Cancer*. 2017;64(7).
36. Elyasi S, Khalili H, Dashti-Khavidiak S, Mohammadpour A. Vancomycin-induce nephrotoxicity: mechanism, incidence. *Eur J Clin Pharmacol*. 2012;68:1243-55.
37. McWilliam S, Antoine S, Smyth R, Pirmohamed M. Aminoglycoside-induced nephrotoxicity in children. *Pediatr Nephrol*. 2017;32:2015-25.
38. Ehrmann B, Selewski DT, Troost JP, Hieber SM, Gipson DS. Hypertension and health outcomes in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15(5):417-27.
39. Holt TR, Withington DE, Mitchell E. Which pressure to believe? A comparison of direct arterial with indirect blood pressure measurement techniques in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(6):e391-e394.
40. Ilivitzki A, Gluzman L, Lopez R, Ofer A, Beck N, Rotman M. Sonographic evaluation of renovascular hypertension in the pediatric population: State-of-the-art. *J Clin Ultrasound*. 2017;45(5):282-92.
41. Woroniecki R, Flynn J. How are hypertensive children evaluated and managed? A survey of North American pediatric nephrologists. *Pediatr Nephrol*. 2005;20:791-7.