



INFORME BREVE

Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en México: epidemiología y factores asociados

Juan Carlos Lona-Reyes ^{a,b,c,*}, Tania Alejandra Cruz-Chávez ^c,
Juan Antonio Gallegos-Marín ^c, Ana María Chávez-Vázquez ^c,
Fernando Alatorre-Rendón ^d, Jesús González-Carmona ^a y Bruno Moreno-Medina ^c

^a División de Pediatría, Infectología Pediátrica, Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, Guadalajara, Jalisco, México

^b Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara, Tonalá, Jalisco, México

^c Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

^d División de Pediatría, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Guadalajara, Jalisco, México

Recibido el 20 de noviembre de 2023; aceptado el 20 de diciembre de 2024

Disponible en Internet el 25 de febrero de 2025

PALABRAS CLAVE

Infecciones asociadas con el sistema de salud;
Infección nosocomial;
Unidades de cuidados intensivos;
Infecciones relacionadas con catéteres;
Neumonía asociada al ventilador;
Infecciones del tracto urinario

Resumen Realizamos un estudio de cohorte prolectivo con el objetivo de estimar la incidencia de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria e identificar los factores asociados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en México. Los diagnósticos de bacteriemia asociada a catéter venoso central, neumonía asociada a ventilador e infección del tracto urinario asociada a sonda vesical se establecieron de acuerdo con las definiciones del Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos; los factores de riesgo se analizaron mediante regresión logística. Se estudiaron 426 pacientes que tuvieron 486 admisiones, el 55,9% fueron de sexo masculino y la mediana de edad fue de 4 años. La tasa de incidencia de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria fue 14,8 eventos/1.000 días-paciente. Los microorganismos prevalentes fueron bacilos gram negativos. Los factores asociados a infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria fueron los padecimientos crónicos ($p=0,01$), el número de catéteres venosos centrales insertados, la cantidad de días en uso de catéter venoso central, el empleo de ventilación mecánica y el empleo de sonda vesical (las 4 variables con $p \leq 0,001$).

© 2025 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Asociación Argentina de Microbiología. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carloslona5@hotmail.com (J.C. Lona-Reyes).

KEYWORDS

Healthcare-associated infections;
Nosocomial infection;
Intensive care units;
Catheter-related infections;
Ventilator-associated pneumonia;
Urinary tract infections

Healthcare-related infections in a pediatric intensive care unit in Mexico: Epidemiology and associated factors

Abstract We conducted a prospective cohort study with the aim of estimating the incidence of healthcare-associated infections and identifying associated factors in an intensive care unit in Mexico. Diagnosis of central venous catheter-associated bacteremia, ventilator-associated pneumonia and urinary catheter-associated urinary tract infection was established according to the Centers for Disease Control and Prevention definitions; risk factors were analyzed by logistic regression. Four hundred twenty-six patients who had 486 admissions were studied, 55.9% were male and the median age was 4 years. The healthcare-associated infections incidence rate was 14.8 events/1000 patient-days. The prevalent microorganisms were gram negative bacilli. The factors associated with healthcare-associated infections were chronic conditions ($p = 0.01$), the number of central venous catheters inserted and the days duration of central venous catheter, mechanical ventilation and the urinary catheter (the 4 variables with $p \leq 0.001$).

© 2025 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Asociación Argentina de Microbiología. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) son el resultado de la presencia de agentes infecciosos y se adquieren durante la atención hospitalaria. Estos eventos incrementan la estancia nosocomial, los costos y la morbilidad de los pacientes afectados⁴.

En las últimas décadas, diferentes estudios han descrito que los microorganismos que causan IRAS en pacientes de las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) son, principalmente, *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp. y *Enterobacteriales*^{7,11,15}. Estas especies tienen la capacidad de desarrollar diversos mecanismos de resistencia a antibióticos, lo cual reduce las opciones para un tratamiento antimicrobiano efectivo¹³.

Condiciones como la edad, la presencia de comorbilidades, el uso de dispositivos invasivos o la administración de antibióticos, corticoides o antiácidos se asocian a IRAS^{1,3,8,14}. Estudios realizados en México refieren tasas de infecciones nosocomiales heterogéneas y los factores asociados descritos incluyen el uso de antibióticos y la manipulación frecuente de los dispositivos intravasculares^{9,12}.

El objetivo de este estudio fue estimar la incidencia de IRAS e identificar los factores asociados en una UCIP en México.

Se realizó un estudio de cohorte prolectivo en el Nuevo Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, en Guadalajara, México. La institución brinda atención a la población en forma abierta, principalmente a personas sin afiliación médica y de escasos recursos económicos. La UCIP cuenta con 8 camas y el promedio anual de ingresos es de 120. El estudio se llevó a cabo entre diciembre de 2019 y julio de 2023.

Se incluyeron pacientes > 1 mes y < 18 años ingresados a la UCIP y con una estancia ≥ 48 h. Al ingreso, se recopiló información de la historia clínica: edad, sexo, comorbilidades, inmunosupresión, cirugías mayores, traumatismos, estado nutricional y uso de antibióticos o corticosteroides. Durante su estancia en la unidad, se hizo vigilancia de la exposición a dispositivos invasivos (catéteres venosos centrales [CVC], tubos endotraqueales y sondas vesicales) y se registró la

incidencia de bacteriemia asociada a catéter venoso central (BACVC), neumonía asociada a ventilador (NAV) e infección del tracto urinario asociada a sonda vesical (ITU-SV).

El diagnóstico de las IRAS se estableció de acuerdo con las definiciones del Centro de Control y Prevención de Enfermedades de EE. UU.². El diagnóstico de BACVC se realizó en pacientes que tuvieron una línea central y que mostraron infección del torrente sanguíneo en por lo menos un frasco de hemocultivo; los pacientes debieron presentar uno o más de los siguientes síntomas: fiebre ($> 38^\circ\text{C}$), escalofríos o hipotensión.

Los hemocultivos se tomaron de vasos periféricos y del CVC, se incubaron en un sistema automatizado de detección de crecimiento microbiano BacT/ALERT® 3D por 7 días y aquellos con crecimiento microbiano fueron inoculados en agar sangre, agar chocolate y agar McConkey. Para la identificación de la especie microbiana y el antibiograma se usó el sistema Vitek® 2. Se clasificaron como contaminantes los aislamientos de las siguientes especies en un frasco único de hemocultivo: *Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus coagulans* negativa, *Aerococcus* spp. y *Micrococcus* spp.

El diagnóstico de NAV se estableció en pacientes que presentaron empeoramiento de la oximetría, incremento del requerimiento de oxígeno o de los parámetros ventilatorios y al menos 3 de las siguientes condiciones: fiebre, leucopenia (< 4.000 leucocitos/ mm^3), leucocitosis (> 15.000 leucocitos/ mm^3), secreciones bronquiales purulentas, incremento de las secreciones pulmonares, tos, sibilancias, bradicardia (< 100 lpm) o taquicardia (> 170 lpm). El diagnóstico microbiológico se estableció mediante hemocultivos o cultivos no cuantitativos de aspirado traqueal; únicamente se cultivaron las muestras cuya tinción de Gram reveló > 25 células polimorfonucleares y < 10 células epiteliales por campo. Los pacientes con criterios clínicos y estudios de imagen compatibles con NAV y con hemocultivos positivos se clasificaron como eventos de neumonía con bacteriemia secundaria y no fueron incluidos en los eventos de BACVC.

Tabla 1 Variables en estudio en función de la presencia de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria

Variable		Población n = 426	IRAS ausente n = 269	IRAS presente n = 157	p ^a
Edad (años)	Mediana	4,0	5,0	3,0	0,06
Estancia en hospital antes de ingreso (días)	Mediana	2,0	1,0 (RIQ 3)	2,0 (RIQ 10)	< 0,001*
Sexo masculino	%	55,9	58,0	52,2	0,25
Padecimiento oncohematológico	%	24,4	24,9	23,6	0,76
Lesiones traumáticas graves	%	9,2	7,8	11,5	0,21
Cirugías mayores	%	22,5	22,3	22,9	0,88
Padecimientos crónicos	%	34,5	30,1	42,0	0,01*
Inmunosupresión	%	38,7	36,1	43,3	0,14
Antibióticos previos	%	76,8	74,0	81,5	0,07
Corticosteroides previos	%	35,4	36,1	34,4	0,73
Desnutrición	%	38,7	37,5	40,8	0,51
ITU recurrentes	%	2,8	2,6	3,2	0,73
Linfopenia	%	50,7	47,2	56,7	0,05
Neutropenia	%	16,4	16,7	15,9	0,90
Anemia	%	52,6	51,7	54,1	0,62
Catéter venoso central al ingreso	%	47,4	41,6	57,3	0,002*
Ventilación mecánica al ingreso	%	57,3	52,0	66,2	0,004*
Sonda vesical al ingreso	%	54,7	51,3	60,5	0,06*
Número de CVC insertados	Mediana	1,0	1,0 (RIQ 1)	1,0 (RIQ 0)	< 0,001*
Días catéter	Mediana	9,0	7,00 (RIQ 12)	17,0 (RIQ 18)	< 0,001*
Días ventilación mecánica	Mediana	3,0	1,0 (RIQ 4)	7,0 (RIQ 15)	< 0,001*
Días sonda vesical	Mediana	4,0	2,0 (RIQ 5)	7,0 (RIQ 13)	< 0,001*
Recibió albúmina IV	%	4,0	2,2	7,0	< 0,01*
Nutrición parenteral	%	4,0	3,0	5,7	0,16
Eventos posteriores a IRAS^b					
Estancia UCIP (días)	Mediana	5,0	4,0 (RIQ 4)	10,0 (RIQ 15)	< 0,001*
Estancia hospital (días)	Mediana	20,0	15,0 (RIQ 17)	34,0 (RIQ 36)	< 0,001*
Paro cardiorrespiratorio	%	25,4	16,7	40,1	< 0,001*
Estado de choque	%	48,6	40,0	63,1	< 0,001*
Muerte	%	23,0	14,9	36,9	< 0,001*

IRAS: infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria; RIQ: rango intercuartílico; ITU: infecciones del tracto urinario; CVC: catéter venoso central; IV: intravenosa; UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos.

^a Pruebas de hipótesis: variables cualitativas, Chi²; variables cuantitativas, U de Mann-Whitney.

^b Variables no sometidas a análisis multivariado con los factores de riesgo estudiados, por no preceder a la variable dependiente.

* Asociación estadísticamente significativa en el análisis bivariado.

El diagnóstico de ITU-SV se hizo en pacientes con catéter urinario con 2 o más días de inserción y que presentaron alguno de los siguientes signos y síntomas: fiebre (> 38 °C), dolor abdominal, urgencia urinaria o disuria. La colección de la muestra para el cultivo se hizo mediante sonda transuretral nueva y se clasificaron como positivos aquellos cultivos que presentaron crecimiento de no más de 2 especies microbianas, con al menos una de estas a una concentración > 10⁵ UFC/ml.

Definiciones

Inmunosupresión: anemia aplásica, neoplasias sólidas o hematológicas, trasplante de médula ósea u órgano sólido, infección por el virus de la inmunodeficiencia humana con carga viral detectable, desnutrición grave, tratamiento con corticosteroides sistémicos durante más de 3 semanas o cualquier otro período si la dosis fue equivalente a > 15 mg/kg/día de metilprednisolona; una o más de estas condiciones.

Lesiones traumáticas graves: quemaduras de segundo grado profundo o mayores con cualquier extensión, politraumatismo, heridas penetrantes de tórax o abdomen.

Cirugía mayor: procedimientos quirúrgicos realizados bajo anestesia general o regional y asistencia respiratoria, con invasión de cavidades corporales (cráneo, tórax, abdomen).

Enfermedad crónica: padecimiento > 3 meses de duración y que interfiere en las actividades ordinarias del niño. Entre estos se incluyeron pacientes con cáncer, diabéticos, enfermos renales crónicos y con neumopatías crónicas.

Microorganismo multirresistente: resistencia en pruebas *in vitro* a por lo menos un antibiótico de 3 categorías antimicrobianas. Para esta clasificación, se consideraron solo los antibióticos de referencia para cada especie¹³.

Muerte por IRAS: defunción dentro de los 7 días posteriores al diagnóstico de IRAS o después, pero con cultivos de muestras de sangre u orina persistentemente positivos, o sin mejoría de los signos y síntomas de neumonía a partir del diagnóstico.

Tabla 2 Microorganismos aislados de pacientes con infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria

	BACVC 116 eventos 32,9% (n = 52)	NAV 78 eventos 51,7% (n = 45)	ITU-SV 38 eventos 10,5% (n = 4)	<i>p</i> ^a
Bacterias no fermentadoras				< 0,001
<i>Acinetobacter</i> spp.	17	14	1	
<i>Pseudomonas</i> spp.	16	14	2	
<i>Burkholderia cepacia</i>	10	0	0	
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	7	16	1	
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1	1	0	
<i>Delftia acidovorans</i>	1	0	0	
Enterobacterias	33,5% (n = 53)	34,5% (n = 30)	36,8% (n = 14)	0,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	16	9	0	
<i>Enterobacter cloacae</i>	13	8	2	
<i>Escherichia coli</i>	11	8	6	
<i>Serratia marcescens</i>	9	4	0	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	1	5	
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0	1	
Cocos gram positivos	20,3% (n = 32)	3,4% (n = 3)	2,6% (n = 1)	< 0,001
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	11	0	0	
<i>Enterococcus faecalis</i>	9	0	1	
<i>Enterococcus faecium</i>	6	0	0	
<i>Streptococcus</i> spp.	3	0	0	
<i>Leuconostoc pseudomesenteroides</i>	2	0	0	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	0	
Hongos/levaduras	10,1% (n = 16)	8,1% (n = 7)	47,5% (n = 18)	< 0,001
<i>Candida no albicans</i>	12	4	14	
<i>Candida albicans</i>	3	0	2	
<i>Trichosporon asahii</i>	1	0	1	
<i>Saprochaete capitata</i>	0	1	0	
<i>Aspergillus flavus</i>	0	1	0	
<i>Cryptococcus laurentii</i>	0	1	1	
Otras	3,2% (n = 5)	2,3% (n = 2)	2,6% (n = 1)	0,9
<i>Aeromonas hydrophila</i>	2	0	0	
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	1	0	0	
<i>Aeromonas salmonicida</i>	1	0	0	
<i>Rhizobium radiobacter</i>	1	0	0	
<i>Chryseobacterium gleum</i>	0	1	0	
<i>Haemophilus</i> sp.	0	1	0	
<i>Providencia stuartii</i>	0	0	1	
Total ^b	100% (n = 158)	100% (n = 87)	100% (n = 38)	

BACVC: bacteriemia asociada a catéter venoso central; NAV: neumonía asociada a ventilador; ITU-SV: infección del tracto urinario asociada a sonda vesical.

^a Prueba de hipótesis: Chi cuadrado.

^b El total de las bacterias excede el número de eventos por cultivos polimicrobianos.

Para el análisis estadístico, se estimó la densidad de incidencia de IRAS con intervalos de confianza del 95% (IC 95%); además, se estimó la incidencia de cada tipo de infección en función de los días de exposición a dispositivos invasivos. Los IC 95% se estimaron con la prueba de valores *p* medios en la calculadora del programa informático OpenEpi.

De las variables cualitativas se estimaron las frecuencias y los porcentajes; de las variables cuantitativas, la mediana y el rango intercuartílico (RIQ). Para el análisis de los

factores asociados a IRAS, se realizó primero un análisis bivariado; las pruebas de contraste de hipótesis fueron la Chi² para variables cualitativas y la U de Mann-Whitney para las cuantitativas. Las variables que presentaron valor de *p* < 0,1 se sometieron a análisis multivariado mediante regresión logística; se excluyeron del modelo de regresión una a una en función de su significación estadística e influencia sobre otras variables. Los resultados se presentan como *odds ratio* (OR) con un IC 95%. Se utilizó el programa

Tabla 3 Factores de riesgo para infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, análisis multivariado (regresión logística)

Variable	OR	IC 95%
Padecimientos crónicos	1,64	1,01-2,67
Número de CVC insertados	1,78	1,17-2,71
Días catéter	1,02	1,04-1,07
Días ventilación mecánica	1,06	1,02-1,11
Días sonda vesical	1,07	1,03-1,12
Albumina IV	2,7	0,86-8,92

OR: odds ratio; IC 95%: intervalos de confianza del 95%; CVC: catéter venoso central; IV: intravenosa.

IBM SPSS® Statistics versión 29. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la institución, con número de registro EP/015/2019.

Durante el período de estudio, se registraron 426 pacientes que tuvieron 486 admisiones en la UCIP. La mediana de edad fue 4 años (máxima 17 años; mínima 0,08 años; RIQ 9,2); el 55,9% (238/426) fueron de sexo masculino y el 14,8% (63/426) presentaron 2 o más ingresos a la unidad.

La mediana de estancia en la UCIP fue de 4 días (máxima 184 días; mínima 0 días; RIQ 6,0). En la [tabla 1](#) se muestran las variables en estudio y el contraste de grupos en función de haber presentado IRAS.

El 36,9% (157/426) de los pacientes presentaron una o más IRAS. Se identificaron 116 eventos de BACVC, 78 de NAV y 38 ITU-SV. Las tasas de infección por días de uso del dispositivo fueron las siguientes: BACVC 18,1 eventos/1.000 días catéter (IC 95%: 14,9-21,6); NAV 22,8 eventos/1.000 días ventilador (IC 95%: 18,2-28,3) e ITU-SV 12,9 eventos/1.000 días sonda vesical (IC 95%: 9,2-17,5). La tasa global de IRAS en la UCIP fue de 14,8 eventos/1.000 días paciente (IC 95%: 13,01-16,9).

Los microorganismos identificados en cada tipo de infección se muestran en la [tabla 2](#). En los eventos de bacteriemia, la etiología más frecuente fueron enterobacterias; en las NAV prevalecieron las bacterias no fermentadoras, y en las ITU-SV, las levaduras. En el total de infecciones, las especies prevalentes fueron *Acinetobacter* spp. (n = 32), *Pseudomonas* spp. (n = 32), *Klebsiella pneumoniae* (n = 25) y *Enterobacter cloacae* (n = 23).

En el análisis bivariado de las IRAS y los factores estudiados, observamos asociación con los días de estancia hospitalaria antes del ingreso a la unidad, la administración de albúmina intravenosa, el tener un padecimiento crónico y la presencia de CVC, ventilación mecánica o sonda vesical al ingreso a la unidad, así como con los días de uso del dispositivo durante su estancia en UCIP y el número de CVC que fueron insertados. En el análisis multivariado, los factores que mostraron asociación independiente fueron los padecimientos crónicos, el número de CVC insertados y la cantidad de días de uso de los dispositivos invasivos, esto es, CVC, ventilación mecánica y sonda vesical ([tabla 3](#)).

Se observó que los pacientes con IRAS presentaron mayor estancia en la UCIP, más días en el hospital y mayor frecuencia de complicaciones, como el estado de choque. Se registraron 98 defunciones; la tasa de mortalidad fue del 23% (IC 95%: 19,19-27,18), el 47,9% de estas se atribuyeron a las IRAS.

Se estimó que el riesgo de muerte en pacientes con IRAS fue 2,3 veces mayor comparado con los pacientes no infectados (OR: 3,3; IC 95%: 2,1-5,3). Al analizar el riesgo para cada tipo de infección, se advirtió un incremento significativo en BACVC (OR: 3,8; IC 95%: 2,3-6,1) y NAV (OR: 2,64; IC 95%: 1,5-4,5), mientras que en las ITU-SV no se observó diferencia (OR: 1,94; IC 95%: 0,94-3,97).

Entre los pacientes con IRAS, el 70,1% (110/157) presentaron uno o más aislamientos de microorganismos multirresistentes. Al comparar los pacientes infectados por bacterias con multirresistencia con los infectados por bacterias sin multirresistencia, no se observó diferencia significativa en la mortalidad (30,9 vs. 19,1%, $p=0,13$). Otros parámetros comparados fueron los días de estancia en la UCIP (11 vs. 6 días; $p<0,001$) y la estancia hospitalaria (37,5 vs. 26 días; $p=0,003$), en ambos se observó diferencia estadísticamente significativa.

Nuestros resultados guardan similitud con los reportados por Murni et al.¹⁴, quienes describieron que los factores asociados a IRAS fueron el uso de CVC y catéteres urinarios, así como la edad < 1 año y la estancia hospitalaria > 7 días. En otro estudio, Gupta et al.⁷ reportaron que en la UCIP, los microorganismos predominantes causantes de IRAS fueron *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp. y *K. pneumoniae*.

De Mello et al.³ refirieron asociación de las IRAS con la edad < 24 meses y la administración de corticosteroides, hemoderivados o antiácidos bloqueadores H₂. En nuestro estudio, los pacientes con IRAS presentaron una edad menor que los pacientes sin IRAS; sin embargo, la diferencia no fue significativa ($p=0,06$).

En un estudio multicéntrico que incluyó 26 UCIP de España, Fresán-Ruiz et al.⁶ también observaron que la infección con mayor tasa de incidencia fue la NAV; no obstante, la frecuencia de cada tipo de IRAS fue menor que la registrada en nuestro estudio: BACVC 2,46 vs. 18,1/1.000 días catéter; NAV 5,75 vs. 22,8/1.000 días ventilador e ITU-SV 3,6 vs. 12,9/1.000 días sonda vesical. Si bien el Nuevo Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca es un centro de referencia en el occidente de México, principalmente para niños con padecimientos oncohematológicos, es pertinente realizar estudios multicéntricos que permitan conocer estos indicadores a nivel regional.

En pacientes del Nuevo Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, el 76,8% recibieron antibióticos antes de ingresar a la unidad y el 25,8% (110/426) tuvieron una o más infecciones por bacterias multirresistentes. En este sentido, Fresán-Ruiz et al.⁵ informaron una frecuencia de uso de antibióticos empíricos en niños que ingresan a la UCIP del 86%. Karsies et al.¹⁰ desarrollaron un modelo de regresión para predecir infecciones por bacilos gram negativos multirresistentes y observaron que los factores predisponentes fueron el uso reciente de antibióticos, la hospitalización > 48 h, la presencia de enfermedades crónicas y el tener hospitalizaciones recientes.

Si bien este estudio tiene como limitaciones el haberse realizado en un solo centro hospitalario y haber incluido una población de edad muy heterogénea (de un mes hasta 18 años), ofrece resultados de interés sobre la epidemiología de las IRAS y señala áreas de oportunidad para futuras intervenciones. Es prioritario implementar programas de optimización de antimicrobianos y paquetes de acciones

dirigidos a la prevención y vigilancia de las IRAS para un óptimo control de las infecciones.

Financiación

El trabajo no fue financiado, este se realizó con recursos de los investigadores.

Conflicto de intereses

Declaramos no tener conflictos de interés con respecto al diseño y elaboración del estudio.

Bibliografía

1. Carcillo JA, Dean JM, Holubkov R, Berger J, Meert KL, Anand KJ, Zimmerman J, Newth CJ, Harrison R, Burr J, Willson DF, Nicholson C, Bell MJ, Berg RA, Shanley TP, Heidemann SM, Dalton H, Jenkins TL, Doctor A, Webster A, Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) Collaborative Pediatric Critical Care Research Network (CPC-CRN). Inherent risk factors for nosocomial infection in the long stay critically ill child without known baseline immunocompromise: A post hoc analysis of the CRISIS trial. *Pediatr Infect Dis J*. 2016;35:1182–6.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare-associated infections (HAIs). Atlanta: CDC; 2021 [consultado 2 Feb 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/hai/index.html>
3. De Mello MJ, de Albuquerque Mde F, Lacerda HR, Barbosa MT, de Alencar Ximenes RA. Risk factors for healthcare-associated infection in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2010;11:246–52.
4. Folgori L, Bernaschi P, Piga S, Carletti M, Cunha FP, Lara PH, de Castro Peixoto NC, Alves Guimarães BG, Sharland M, Araujo da Silva AR, Ciofi Degli Atti M. Healthcare-associated infections in pediatric and neonatal intensive care units: Impact of underlying risk factors and antimicrobial resistance on 30-day case-fatality in Italy and Brazil. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37:1302–9.
5. Fresán-Ruiz E, Izurieta-Pacheco AC, Girona-Alarcón M, de Carlos-Vicente JC, Bustinza-Arriortua A, Slocker-Barrio M, Belda-Hofheinz S, Nieto-Moro M, Uriona-Tuma SM, Pinós-Tella L, Morteruel-Ariscuren E, Schuffelmann C, Peña-López Y, Bobillo-Pérez S, Jordan I, on behalf of the Pediatric-Envin-Helics Study Group. Antimicrobial stewardship improvement in pediatric intensive care units in Spain-What have we learned? *Children (Basel)*. 2022;9:902.
6. Fresán-Ruiz E, Pons-Tomás G, de Carlos-Vicente JC, Bustinza-Arriortua A, Slocker-Barrio M, Belda-Hofheinz S, Nieto-Moro M, Uriona-Tuma SM, Pinós-Tella L, Morteruel-Ariscuren E, Schuffelmann C, Peña-López Y, Bobillo-Pérez S, Jordan I, on behalf of the Pediatric-Envin-Helics Study Group. Device exposure and patient risk factors' impact on the healthcare-associated infection rates in PICUs. *Children (Basel)*. 2022;9:1669.
7. Gupta A, Kapil A, Lodha R, Kabra SK, Sood S, Dhawan B, Das BK, Sreenivas V. Burden of healthcare-associated infections in a paediatric intensive care unit of a developing country: A single centre experience using active surveillance. *J Hosp Infect*. 2011;78:323–6.
8. Hatachi T, Tachibana K, Inata Y, Tominaga Y, Hirano A, Kyo-goku M, Moon K, Shimizu Y, Isaka K, Takeuchi M. Risk factors for healthcare-associated infections after pediatric cardiac surgery. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19:237–44.
9. Hernández Orozco H, Lucas Resendiz E, Castañeda JL, de Colsa A, Ramirez Mayans J, Johnson KM, Gonzalez N, Caniza MA. Surveillance of healthcare associated infections in pediatric cancer patients between 2004 and 2009 in a public pediatric hospital in Mexico city, Mexico. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2014;36:96–8.
10. Karsies T, Moore-Clingenpeel M, Hall M. Development and validation of a model to predict growth of potentially antibiotic-resistant Gram-negative bacilli in critically ill children with suspected infection. *Open Forum Infect Dis*. 2018;5:ofy278.
11. Li RJ, Wu YL, Huang K, Hu XQ, Zhang JJ, Yang LQ, Yang XY. A prospective surveillance study of healthcare-associated infections in an intensive care unit from a tertiary care teaching hospital from 2012-2019. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102:e34469.
12. Lona-Reyes JC, López-Barragán B, Celis de la Rosa AJ, Pérez-Molina JJ, Ascencio-Esparza EP. [Central venous-catheter related bacteremia: Incidence and risk factors in a hospital in western México] Spanish. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2016;73:105–10.
13. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, Harbarth S, Hindler JF, Kahlmeter G, Olsson-Liljequist B, Paterson DL, Rice LB, Stelling J, Struelens MJ, Vatopoulos A, Weber JT, Monnet DL. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18:268–81.
14. Murni IK, Duke T, Kinney S, Daley AJ, Wirawan MT, Soenarto Y. Risk factors for healthcare-associated infection among children in a low-and middle-income country. *BMC Infect Dis*. 2022;22:406.
15. Yue D, Song C, Zhang B, Liu Z, Chai J, Luo Y, Wu H. Hospital-wide comparison of health care-associated infection among 8 intensive care units: A retrospective analysis for 2010-2015. *Am J Infect Control*. 2017;45:e7–13.