



Epidemiología de las infecciones asociadas a la atención de la salud en una terapia intensiva pediátrica de tercer nivel

Epidemiology of healthcare-associated infections in a tertiary-level pediatric intensive care unit

Heladia García,^{*,‡} Jander Ignacio Mayo-Sánchez,^{*,§} Leoncio Peregrino-Bejarano^{*,¶}

^{*} Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México.[‡] Unidad de Investigación en Análisis y Síntesis de la Evidencia; [§] Residente de la Especialidad de Pediatría; [¶] Servicio de Pediatría, UMAE Hospital de Pediatría.

RESUMEN

Introducción: los pacientes que ingresan a una unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP) tienen alto riesgo de desarrollar infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) debido a diferentes factores de riesgo. **Objetivo:** describir la epidemiología de las IAAS en la UTIP del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. **Material y métodos:** estudio observacional y prospectivo, realizado entre noviembre de 2023 y octubre de 2024. Se incluyeron pacientes < 17 años, que cumplieron con los criterios de los *Centers for Disease Control and Prevention* para el diagnóstico de IAAS. El análisis estadístico fue descriptivo. **Resultados:** se registraron 167 IAAS en 145 pacientes, con una incidencia de 28.2%. El 86.2% tenía comorbilidades y todos tuvieron dispositivos invasivos. La infección del torrente sanguíneo asociada a línea central (ITSALC) fue la más frecuente (53%). El principal aislamiento fue *Klebsiella pneumoniae* (28.1%), el 61.7% productoras de beta-lactamasas de espectro extendido. La letalidad por IAAS fue de 22.7%. **Conclusiones:** la incidencia de IAAS en la UTIP fue alta. La ITSALC fue la más frecuente. Las bacterias gramnegativas fueron los principales agentes causales y con alta tasa de resistencia antimicrobiana.

Palabras clave: infecciones asociadas a la atención de la salud, unidad de terapia intensiva, infecciones relacionadas con catéteres, neumonía asociada al ventilador, letalidad, pediatría.

ABSTRACT

Introduction: patients admitted to a pediatric intensive care unit (PICU) are at high risk of developing healthcare-associated infections (HAIs) due to various risk factors. **Objective:** to describe the epidemiology of HAIs in the PICU of the Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. **Material and methods:** this was an observational and prospective study conducted between November 2023 and October 2024. Patients < 17 years of age who met the Centers for Disease Control and Prevention criteria for the diagnosis of HAIs were included. The statistical analysis was descriptive. **Results:** a total of 167 HAIs were recorded in 145 patients, with an incidence of 28.2%. All patients had invasive devices, and 86.2% had comorbidities. Central line-associated bloodstream infection (CLABSI) was the most frequent HAI (53%). The main isolate was *Klebsiella pneumoniae* (28.1%), 61.7% of which were extended-spectrum beta-lactamase producers. The HAI lethality rate was 22.7%. **Conclusions:** the incidence of HAIs in the PICU was high. CLABSI were the most frequent. Gram-negative bacteria were the main causative agents and exhibited a high rate of antimicrobial resistance.

Keywords: healthcare-associated infections, intensive care unit, catheter-related infections, ventilator-associated pneumonia, lethality, pediatrics.

Correspondencia: Dra. Heladia García. E-mail: hely1802@yahoo.com.mx

Citar como: García H, Mayo-Sánchez JI, Peregrino-Bejarano L. Epidemiología de las infecciones asociadas a la atención de la salud en una terapia intensiva pediátrica de tercer nivel. Rev Mex Pediatr. 2026; 93(2): 64-72. <https://dx.doi.org/10.35366/123610>

Abreviaturas:CDC = *Centers for Disease Control and Prevention*

CVC = catéter venoso central

IAAS = infección asociada a la atención de la salud

ISQ = infección del sitio quirúrgico

ITSALC = infección del torrente sanguíneo asociada a línea central

ITU = infección del tracto urinario

NAV = neumonía asociada al ventilador

SCN = *Staphylococcus coagulasa negativo*

UTIP = unidad de terapia intensiva pediátrica

INTRODUCCIÓN

Los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) definen una infección asociada a la atención de la salud (IAAS) como una afección localizada o sistémica, resultante de una reacción adversa a la presencia de uno o más agentes infecciosos o sus toxinas, los cuales no estaban presentes o en periodo de incubación al momento del ingreso a una unidad médica. En general, se manifiestan de 48 a 72 horas después del ingreso hospitalario o hasta 30 días posteriores.¹

A nivel global, se estima que las IAAS afectan a millones de pacientes cada año, siendo las unidades de terapia intensiva pediátricas (UTIP) uno de los entornos con mayor riesgo.² Su presencia incrementa significativamente la morbilidad y mortalidad de los pacientes, así como el costo para el sistema de salud, pero pueden evitarse con las medidas de prevención adecuadas.^{3,4}

La mayor incidencia de IAAS en UTIP se debe a la vulnerabilidad de los pacientes pediátricos. Dentro de los factores de riesgo para su desarrollo se encuentran la desnutrición, comorbilidades, uso previo de antibióticos, estancia hospitalaria prolongada, uso de líneas centrales y sondas, así como el acceso venoso periférico y la intervención quirúrgica.²⁻⁵

La frecuencia de IAAS tiene variaciones; por ejemplo, en países de nivel socioeconómico alto, se reportan entre 1.34 y 15.5%,⁶⁻⁹ en comparación con los países de nivel socioeconómico medio y bajo, con valores entre 10.7 y 43%.¹⁰⁻¹⁷ Por tipo, las más comunes son las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a línea central (ITSALC), neumonía asociada al ventilador (NAV), infección del tracto urinario (ITU) y las del sitio quirúrgico (ISQ).^{4,6,8,14-16,18-22}

Las IAAS pueden ser causadas por bacterias, virus y hongos. A nivel mundial predominan las bacterias gramnegativas hasta en 89% de los casos, siendo las más comunes, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter cloacae*.^{3,7,11,13,18,21,22}

Un aspecto relevante de las IAAS en la UTIP es que se caracterizan por el aislamiento de microorganismos con mayor resistencia a los antimicrobianos, lo que complica su tratamiento.¹⁰ Actualmente la resistencia antimicrobiana es una amenaza urgente para la salud pública mundial. En los EE. UU., cada año ocurren más de 2.8 millones de infecciones resistentes a los antimicrobianos.²³ *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* son de especial importancia por su capacidad de producir betalactamasas de espectro extendido (BLEE) que les confiere resistencia antimicrobiana.^{13,21,24,25} Por su parte, *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina (SARM) es un patógeno grampositivo especialmente preocupante ya que limita las opciones de tratamiento.²⁶ Además, un aspecto emergente son las infecciones por bacterias multirresistentes que se caracterizan por altas tasas de fracaso del tratamiento.^{27,28}

El objetivo de este estudio fue describir el perfil epidemiológico de las IAAS en la UTIP de un hospital pediátrico de tercer nivel de atención.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, entre noviembre de 2023 y octubre de 2024, en la UTIP del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, el cual atiende pacientes referidos de otras unidades hospitalarias. Se admiten pacientes que requieren tratamiento médico o médico-quirúrgico.

Se incluyeron pacientes entre 29 días y 17 años de edad, que cumplieron con los criterios diagnósticos de IAAS conforme a lo establecido por los CDC²⁹ (*Tabla 1*) y estancia mínima de 48 horas en la UTIP. Se excluyeron pacientes que al momento de su ingreso a la UTIP ya tuvieran síntomas/signos de una infección adquirida en el lugar de procedencia.

Se registraron las siguientes variables: edad, sexo, comorbilidad, tipo de comorbilidad, uso de dispositivos invasivos, tiempo con el dispositivo médico y tiempo de hospitalización al desarrollar la IAAS, duración de la hospitalización en la UTIP y letalidad. Asimismo, el tipo de IAAS, número de IAAS por paciente, tipo de cultivo realizado, microorganismos aislados y su perfil de susceptibilidad.

Metodología

Se realizó un registro diario de los pacientes que ingresaron a la UTIP. Todos los días se revisaron los

Tabla 1: Síntesis de los criterios de los CDC para el diagnóstico de las IAAS que se incluyeron en el estudio.²⁹

Infección del torrente sanguíneo confirmada por laboratorio (ITSCL)	
ITSCL no secundaria a una infección en otro sitio del cuerpo. Paciente de cualquier edad con un patógeno bacteriano o fúngico reconocido, identificado en dos o más muestras de sangre obtenidas mediante cultivo. En pacientes ≤ 1 año que presenten al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($> 38.0^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($< 36.0^{\circ}\text{C}$), apnea o bradicardia, y con organismo(s) identificado(s) en sangre no relacionados con una infección en otro sitio.	
Infección del torrente sanguíneo asociada a línea central (ITSALC)	
ITSCL donde se identifica un organismo elegible para infección del torrente sanguíneo y hay una línea central. Los dispositivos que se consideran líneas centrales son: 1. Catéteres tunelizados, incluyendo catéteres de diálisis tunelizados. 2. Catéteres implantados, incluyendo puertos. 3. Catéteres no tunelizados y no implantados (temporales). 4. Catéteres umbilicales.	
Neumonía (asociada al ventilador y no asociada al ventilador)	
Criterios radiográficos	Criterios clínicos
Dos o más resultados seriados de imágenes del tórax con al menos uno de los siguientes:* • Nuevo, progresivo y persistente infiltrado(s), consolidación, cavitación. • Neumatoceles en < 1 año * En pacientes sin enfermedad cardíaca o pulmonar subyacente es aceptable una sola imagen	Niños ≤ 1 año: Empeoramiento del intercambio de gases (por ejemplo, desaturaciones de O_2, y al menos tres de los siguientes: Inestabilidad de la temperatura, Leucopenia ($\leq 4,000$ leucocitos/mm^3) o leucocitosis ($\geq 15,000$ leucocitos/mm^3) y desviación a la izquierda ($\geq 10\%$ de formas en banda). Aparición reciente o modificación de esputo purulento, o aumento de las secreciones respiratorias o de los requerimientos de aspiración Apnea, taquipnea, aleteo nasal, retracción de la pared torácica o aleteo nasal con quejido • Sibilancias, estertores, roncus • Tos • Bradicardia (< 100 latidos/min) o taquicardia (> 170 latidos/min) Niños > 1 año o ≤ 12 años, al menos tres de los siguientes: • Fiebre ($> 38.0^{\circ}\text{C}$) o hipotermia ($< 36.0^{\circ}\text{C}$) • Leucopenia o leucocitosis • Aparición reciente de esputo purulento o cambio en la naturaleza del esputo, o aumento de las secreciones respiratorias, o aumento de los requisitos de succión • Disnea, apnea o taquipnea, o aparición reciente o empeoramiento de tos • Estertores o ruidos respiratorios bronquiales • Empeoramiento del intercambio de gases
Neumonía asociada al ventilador: Neumonía en la que el paciente se encuentra con ventilación mecánica durante > 2 días consecutivos, y el ventilador estaba colocado en la fecha del inicio de los síntomas o el día anterior.	
Infección del tracto urinario asociada a catéter urinario (ITU-CU)	
En cualquier edad: debe cumplir con los siguientes tres criterios: 1. Catéter urinario colocado durante más de dos días consecutivos. 2. Presencia de por lo menos uno de los siguientes: fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), sensibilidad suprapúbica, dolor o sensibilidad en el ángulo costovertebral, urgencia urinaria, frecuencia urinaria, disuria. 3. Cultivo de orina con no más de dos especies de organismos identificados, al menos uno es una bacteria $\geq 100,000$ UFC/mL.	

Continúa la Tabla 1: Síntesis de los criterios de los CDC para el diagnóstico de las IAAS que se incluyeron en el estudio.²⁹

Infección del sitio quirúrgico
Infección del sitio quirúrgico incisional superficial (ISQ-S) La fecha de la infección ocurre dentro de los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico afecta solo la piel y el tejido subcutáneo de la incisión. Además, el paciente debe tener: a. Drenaje purulento de la incisión superficial, b. Organismos identificados en una muestra obtenida con técnica aséptica de la incisión o tejido subcutáneo mediante un método de prueba microbiológica basado o no en cultivo. c. Una incisión superficial que es abierta, o aspirada deliberadamente por un médico. El paciente tiene, al menos, uno de los siguientes: dolor o sensibilidad localizados nuevos o que empeoran, inflamación localizada, eritema o calor.
Infección del sitio quirúrgico incisional profunda (ISQ-P) La fecha de la infección ocurre entre 30 y 90 días posteriores al procedimiento quirúrgico; incluye tejidos blandos y profundos (capas fasciales y musculares). Además, el paciente tiene al menos uno de los siguientes: a. drenaje purulento de la incisión profunda b. organismo(s) identificado(s) en los tejidos blandos profundos mediante un método de prueba microbiológica basado o no en cultivo. c. Una incisión profunda que es abierta o aspirada por un cirujano o que presenta dehiscencia espontáneamente. También el paciente debe tener fiebre (> 38 °C), dolor o sensibilidad localizada, así como un absceso u otra evidencia de infección detectada por examen anatómico macroscópico, histopatológico o estudio de imagen.
Infección del sitio quirúrgico de órganos y espacios (ISQ-OE) La fecha de la infección ocurre entre los 30 y 90 días posteriores al procedimiento quirúrgico, e involucra los tejidos del órgano/espacio más profundos que la fascia/músculo. El paciente tiene por lo menos uno de los siguientes: a. Salida de material purulento de un drenaje colocado en el órgano/espacio (por ejemplo, sistema de drenaje de succión cerrado o abierto, drenaje de tubo en T, etc). b. Organismo(s) identificado(s) del líquido o tejido en el órgano o espacio a través de un método de prueba microbiológica basado o no en cultivo. c. Absceso u otra evidencia de infección que afecte el órgano o espacio detectada por examen anatómico macroscópico, histopatología o estudios de imagen con evidencia definitiva. En este rubro se incluye: osteomielitis, miocarditis o pericarditis, infección del espacio vertebral; otitis o mastoiditis, endocarditis, infección del tracto gastrointestinal, infección intraabdominal, infección intracraneal, bursitis infecciosa o infección de la articulación, otras infecciones del tracto respiratorio inferior.

expedientes para identificar pacientes con sospecha o diagnóstico confirmado de IAAS. Este tipo de infección fue establecido por el médico tratante y el médico infectólogo asignado al servicio, aplicando los criterios de los CDC.

Además, diariamente se acudió al laboratorio de microbiología para revisar si existió crecimiento en los cultivos realizados a los pacientes. El seguimiento de cada uno de los pacientes se llevó desde su ingreso hasta su egreso de la UTIP.

Análisis estadístico. Para la estadística descriptiva se calcularon frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas; mientras que para variables cuantitativas, mediana y los valores mínimo y máximo, debido a que la mayoría de los datos no siguieron una distribución semejante a la normal.

La incidencia de IAAS se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número de casos de IAAS en el periodo estudiado}}{\text{Número total de ingresos a la UTIP en el periodo}} \times 100$$

Por su parte, la letalidad por infección:

$$\text{Letalidad (\%)} = \frac{\text{Número de muertes por IAAS en el periodo estudiado}}{\text{Número de casos de IAAS en el periodo}} \times 100$$

Aspectos éticos. El protocolo fue aprobado por el comité local de ética e investigación en salud, con el número de registro: R-2024-3603-017.

RESULTADOS

Características de los pacientes con IAAS

En el periodo de estudio ingresaron 591 pacientes a la UTIP; de estos, 145 desarrollaron una o más IAAS.

En la *Tabla 2* se describen las características generales de los 145 pacientes; se observa que el 60%

fueron del sexo masculino. La mediana de la edad al ingreso fue de 61 meses, y la mayor frecuencia fue en los adolescentes (32.4%), seguida de los lactantes (31%). La mediana de tiempo de la estancia

Tabla 2: Características de los pacientes que presentaron IAAS (N = 145).

Variable	n (%)
Edad al ingreso a la UTIP (meses), mediana [rango]	61 [1-214]
Tiempo con dispositivo invasivo al momento de la IAAS (días), mediana [rango]	6 [3-30]
Tiempo de hospitalización en UTIP al momento de la IAAS (días), mediana [rango]	6 [4-30]
Estancia hospitalaria total en la UTIP (días), mediana [rango]	10 [5-98]
Sexo	
Masculino	87 (60.0)
Femenino	58 (40.0)
Grupo etario	
Lactante	45 (31.0)
Preescolar	33 (22.8)
Escolar	20 (13.8)
Adolescente	47 (32.4)
Tipo de dispositivo invasivo	
Catéter venoso central	145 (100.0)
Ventilador mecánico	143 (98.6)
Sonda urinaria	139 (95.9)
Sonda nasogástrica	97 (66.9)
Sonda pleural	19 (13.1)
Sonda mediastinal	10 (6.9)
Línea arterial	5 (3.4)
Comorbilidad (Sí)	125 (86.2)
Tipo de comorbilidad	
Desnutrición	66 (45.5)
Cardiopatía	42 (29.0)
Oncológica	27 (18.6)
Sobrepeso/obesidad	21 (14.5)
Neumopatía	18 (12.4)
Neurológica	17 (11.7)
Nefropatía	12 (8.3)
Error innato del metabolismo	3 (2.0)
Reumatológica	2 (1.4)
Endocrinológica	2 (1.4)
Otras*	4 (2.7)
Letalidad	33 (22.7)

IAAS = infecciones asociadas a la atención de la salud.
UTIP = Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica. * Enfermedad de Hirshprung, síndrome de intestino corto, síndrome colestásico.

hospitalaria al momento de desarrollar la IAAS fue de seis días.

Señalamos que todos los pacientes contaban con algún dispositivo invasivo, y que la mediana del tiempo de duración al momento del desarrollo de la IAAS fue de seis días; 36 pacientes (24.8%) fueron sometidos a cirugía. El 82.6% presentaba comorbilidades, siendo las principales: desnutrición (45.5%), cardiopatías (29%) y enfermedades oncológicas (18.6%).

Incidencia de las IAAS

Se registraron 167 eventos de IAAS en los 145 pacientes; 125 pacientes tuvieron una IAAS (86.2%), 18 dos IAAS (12.4%) y dos desarrollaron tres IAAS (1.4%). La incidencia de IAAS fue de 28.2%. (167/591).

En la [Tabla 3](#) se describen los tipos de IAAS. La ITSALC fue la más frecuente (53%), seguida de la NAV (30.4%) e ITU asociada a catéter urinario (10.7%).

Etiología de las IAAS

De los 167 eventos de IAAS, se tuvo recuperación microbiológica en 163 (97.6%). En cuatro cultivos de secreción bronquial no se tuvo aislamiento microbiológico; fueron casos de NAV, en los que el diagnóstico se realizó con datos clínicos, de laboratorio y radiológicos, tomando en cuenta los criterios de CDC ([Tabla 1](#)).

Los microorganismos más frecuentes fueron los gramnegativos (65.3%), predominando *Klebsiella pneumoniae* (28.1%). Los microorganismos grampositivos tuvieron una frecuencia de 24.5%; el más común fue *Staphylococcus coagulasa negativo* (SCN) en el 19.1%. Las infecciones por *Candida spp* únicamente representaron el 6.6% ([Tabla 3](#)).

Por tipo de IAAS, en ITSALC los microorganismos más frecuentes fueron los gramnegativos en el 50.5% (45/89); *Klebsiella pneumoniae* (25.8%, 23/89) y *Acinetobacter baumannii complex* (13.5%, 12/89) fueron las que predominaron. De los grampositivos se aislaron en 41.6% (37/89), principalmente SCN (35.9%, 32/89) y *Staphylococcus aureus* (5.6%, 5/89). En NAV, *Klebsiella pneumoniae* (37.2%, 19/51), *Acinetobacter baumannii complex* y *Pseudomonas aeruginosa* (17.6%, 9/51 cada una) fueron los más frecuentes; mientras que en las ITU-CU, *E. coli* (44.4%, 8/18) fue la principal causa.

Perfil de susceptibilidad antimicrobiana

En la [Tabla 4](#) se describe el porcentaje de resistencia a los antimicrobianos, de los principales microorga-

Tabla 3: Tipo de IAAS y microorganismos aislados en los cultivos (N = 167).

Tipo de IAAS	n (%)
Infección del torrente sanguíneo asociada a línea central	89 (53.0)
Neumonía asociada al ventilador	51 (30.4)
Infección del tracto urinario asociada a catéter urinario	18 (10.7)
Neumonía asociada a la atención de la salud	4 (3.0)
Infección del sitio quirúrgico	3 (1.8)
Otras*	2 (1.1)
Microorganismos aislados	
Gramnegativos	109 (65.3)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	47 (28.1)
<i>Acinetobacter baumannii</i> complex	26 (15.6)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15 (9.0)
<i>Escherichia coli</i>	10 (6.0)
<i>Enterobacter cloacae</i>	6 (3.6)
<i>Serratia marcescens</i>	3 (1.8)
Otros†	2 (1.2)
Grampositivos	41 (24.5)
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	32 (19.1)
<i>Staphylococcus aureus</i>	8 (4.8)
<i>Clostridioides difficile</i>	1 (0.6)
Hongos	11 (6.6)
<i>Candida spp.</i>	11 (6.6)
Virus§	2 (1.2)
SARS CoV-2	1 (0.6)
Influenza tipo A	1 (0.6)
Sin aislamiento microbiológico	4 (2.4)
Total de cultivos	167 (100.0)

IAAS = infecciones asociadas a la atención de la salud.
 * Colitis pseudomembranosa, ventriculitis asociada a drenaje extraventricular.
 † *Haemophilus influenzae* (n = 1), *Stenotrophomonas maltophilia* (n = 1).
 § Aislamiento viral mediante prueba RT-PCR (por sus siglas en inglés *Real Time-Polymerase Chain Reaction*).

nismos aislados. De los grampositivos, el 100% de los SCN fueron resistentes a meticilina, el 81.2% a los macrólidos (eritromicina), y el 100% fueron sensibles a vancomicina.

Por su parte, entre los gramnegativos, el 61% de las cepas de *Klebsiella pneumoniae* fueron productoras de BLEE; todas resistentes a ampicilina, 68.0% con resistencia a aminoglucósidos y 6.4% a los carbapenémicos. Todos los aislamientos de *Acinetobacter baumannii* complex presentaron mul-

tidrogoresistencia, y 88.4% fueron productoras de carbapenemasas.

Por último, señalamos que hubo 44 fallecimientos (30.3%), y de éstos, en 33 pacientes la muerte estuvo relacionada con la IAAS, es decir la letalidad fue de 22.7% (33/145). Las causas de muerte fueron choque séptico 75% (33/44), choque hipovolémico 11.4% (n = 5), choque cardiogénico 4.5% (n = 2), insuficiencia respiratoria aguda 4.5% (n = 2), así como un caso por choque medular y otro por estatus epiléptico.

DISCUSIÓN

Los pacientes pediátricos en una UTIP tienen alto riesgo de desarrollar IAAS debido a la gravedad de las causas que motivan su ingreso, así como por la exposición a dispositivos invasivos, como catéter venoso central (CVC), ventilador mecánico, cirugía y las condiciones del ambiente que los rodea.^{2,3,5,6,13}

En este estudio se encontró que un gran porcentaje (86.2%) de los pacientes que desarrollaron IAAS tenían alguna comorbilidad, el 45.5% presentaban desnutrición, 29% tenían cardiopatía y 18.6% alguna enfermedad oncológica. En todos se había colocado, al menos, un dispositivo invasivo, y el 25% fue sometidos a cirugía; todos estos factores se sabe que incrementan el riesgo de desarrollar este tipo de infecciones.²⁻⁵

Con relación a la incidencia de IAAS en el presente estudio fue de 28.2%, la cual se considera baja al compararlo con otros estudios; como el 43% reportado en Brasil, por Andrade et al.¹⁶ Sin embargo, es mucho más elevada a lo publicado en países desarrollados como EE. UU. y los países de la Unión Europea, con incidencias de 4 y 15.5%, respectivamente.^{6,10}

El uso de CVC es una práctica habitual en las UTIP, ya que son indispensables para la administración de líquidos, medicamentos, extracción de muestras de sangre y el monitoreo constante. No obstante, a pesar de su importancia clínica, conlleva un riesgo elevado de complicaciones, como la colonización microbiológica y la invasión del torrente sanguíneo, debido a que estos dispositivos generan múltiples puntos de entrada a través de la barrera cutánea, tanto por la superficie externa del catéter como a través de sus lúmenes.^{5,17,18,30} En el presente estudio, todos los pacientes analizados con IAAS tenían CVC, de ahí que la ITSALC fue la más común, lo cual es similar a otros reportes.^{8,14-16,18} Por lo anterior, recomendamos poner especial atención en la técnica de inserción y mantenimiento de las líneas centrales, junto con una cuidadosa evaluación

del momento para su retiro, es decir, no prolongar su permanencia de manera injustificada.

Con respecto a la etiología, encontramos que predominaron las bacterias gramnegativas, principalmente *Klebsiella pneumoniae*, semejante a otras publicaciones.^{3,11,18,21,25,27} Aunque, como otros estudios, es de destacar que un porcentaje importante de ITSALC fueron por microorganismos grampositivos (41.6%), principalmente SCN.^{18,21-23,25,26} En relación con las IAAS causadas, por hongos la frecuencia es muy variable;^{18,21} En el presente estudio, estas fueron poco frecuentes, 6.9%. Destacamos que los microorganismos asociados a estas infecciones forman parte del microbioma de los pacientes y, su desarrollo, puede verse favorecido por el uso prolongado de antibióticos, o también pueden ser transmitidos con facilidad a través de las manos del personal de salud, del equipo médico contaminado o de los familiares que visitan al paciente. Por lo anterior, es crucial mantener una estricta higiene de manos y la limpieza minuciosa del ambiente para prevenir su transmisión.^{2,5,10}

En cuanto a la susceptibilidad antimicrobiana, en este estudio se encontró que el 100% de los SCN y el 50% de los *Staphylococcus aureus* presentaron resistencia a la meticilina, diferente a lo descrito por Avcu et al.¹⁸ quienes reportaron resistencia a meticilina en 67% de las cepas de SCN y en 67% de *Staphylococcus aureus*. Pero también observamos que todos los aislamientos de SCN fueron sensibles a vancomicina, similar a otras publicaciones.^{9,18} Mientras que para el *Staphylococcus aureus* se encontró una tasa de resistencia a vancomicina del 12.5%, lo cual es menor a lo descrito en estudios similares, con resistencia del 25%.¹⁸ Con respecto a los gramnegativos, la mayoría de cepas de *Klebsiella pneumoniae* (61.7%), *E. coli* (80%), *Acinetobacter baumannii* complex (100%) y *Pseudomonas aeruginosa* (100%) fueron productoras de BLEE, lo cual concuerda con lo reportado en otros estudios.^{16,21,22,25-27,31} Pero es importante señalar que todas las cepas de *E. coli* y el 93.6% de *Klebsiella pneumoniae* fueron sensibles a carbapenémicos; sin embargo, las de *Acinetobacter*

Tabla 4: Resistencia a diferentes antimicrobianos de los principales microorganismos grampositivos y gramnegativos.

Microorganismos grampositivos, n (%)				
Antibiótico	<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo N = 32	<i>Staphylococcus aureus</i> N = 8		
Meticilina	32 (100.0)	4 (50.0)		
Cefazolina	32 (100.0)	4 (50.0)		
Macrólidos (eritromicina)	26 (81.2)	2 (25.0)		
Quinolonas	12 (37.5)	2 (25.0)		
Clindamicina	5 (15.6)	2 (25.0)		
Vancomicina	0 (0.0)	1 (12.5)		
Microorganismos gramnegativos, n (%)				
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> N = 47	<i>Acinetobacter baumannii</i> N = 26	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> N = 15	<i>Escherichia coli</i> N = 10
Ampicilina	47 (100.0)	26 (100.0)	15 (100.0)	8 (80.0)
Piperacilina-Tazobactam	12 (25.5)	25 (96.1)	5 (33.3)	0 (0.0)
Cefotaxima/Ceftriaxona	29 (61.7)	26 (100.0)	15 (100.0)	8 (80.0)
Ceftazidima/Cefepime	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (26.6)	0 (0.0)
Carbapenémicos	3 (6.4)	23 (88.5)	4 (26.6)	0 (0.0)
Eritromicina	47 (100.0)	26 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Aminoglucósidos	32 (68.0)	23 (88.5)	7 (46.6)	3 (30.0)
Ciprofloxacino	8 (17.0)	21 (80.7)	7 (46.6)	0 (0.0)
El 61.7% de las cepas de <i>Klebsiella pneumoniae</i> y el 80% de las cepas de <i>Escherichia coli</i> fueron productoras de beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE). El 100% de las cepas de <i>Acinetobacter baumannii</i> complex fueron multidrogoresistentes.				

baumanii complex presentaron 88.5% de resistencia, lo cual constituye un reto para el tratamiento antibiótico.

Por último, debemos reflexionar sobre la mortalidad relacionada con IAAS. En nuestra serie la letalidad fue del 22.7%, la cual se considera elevada, aunque sea semejante al 20.3% reportada en Brasil,¹⁶ y 23.5% en Turquía;¹⁸ sin embargo, es significativamente menor al 4% en Portugal.⁹

Finalmente, para contextualizar los hallazgos aquí señalados, debemos reconocer que la principal limitación del estudio es que es descriptivo. Pero con los resultados obtenidos, estamos en posibilidad de recomendar el uso de los paquetes de prevención de las IAAS a fin de disminuirlas, evitar la aparición de microorganismos resistentes y limitar la transmisión horizontal entre los pacientes en la UTIP.^{32,33}

CONCLUSIONES

En este estudio, la incidencia de IAAS en una UTIP fue del 28.2%, la ITSALC fue la más común, con una letalidad del 22.7%. *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter baumannii complex* fueron los principales agentes causales, y con alta frecuencia de resistencia antimicrobiana. Estos resultados indican la necesidad de mejorar las prácticas de control de infecciones y optimizar el uso de antibióticos.

REFERENCIAS

- Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*. 2008; 36(5): 309-332.
- Allegretti B, Bagheri-Nejad S, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2011; 377(9761): 228-241.
- Hsu HE, Mathew R, Wang R, Broadwell C, Horan K, Jin R et al. Health care-associated infections among critically ill children in the US, 2013-2018. *JAMA Pediatr*. 2020; 174(12): 1176-1183.
- Zamudio-Lugo I, Espinosa-Vital GJ, Rodríguez-Sing R, Gómez-González CJ, Miranda-Novales MG. Infecciones nosocomiales. Tendencia durante 12 años en un hospital pediátrico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2014; 52 Suppl 2: S38-S42.
- Vilca-Yahuita J, Rodríguez-Auad JP, Philco-Lima P. Factores de riesgo asociados a infecciones intrahospitalarias en el paciente crítico. *Rev Med La Paz*. 2020; 26(1): 9-17.
- Zingg W, Hopkins S, Gayet-Ageron A, Holmes A, Sharland M, Suetens C et al. Health-care-associated infections in neonates, children, and adolescents: an analysis of paediatric data from the European Centre for Disease Prevention and Control point-prevalence survey. *Lancet Infect Dis*. 2017; 17(4): 381-389.
- Akinkugbe O, Cooke FJ, Pathan N. Healthcare-associated bacterial infections in the paediatric ICU. *JAC Antimicrob Resist*. 2020; 2(3): dlaa066.
- Jordan-García I, Esteban-Torné E, Bustinza-Arriortua A, de Carlos-Vicente JC, García-Soler P, Concha-Torre JA et al. Trends in nosocomial infections and multidrug-resistant microorganisms in Spanish pediatric intensive care units. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2016; 34(5): 286-292.
- Martins C, Lima D, Cortez-Ferreira M, Verdelho-Andrade J, Dias A. Healthcare-associated infections in pediatric patients: a decade of experience in an Intensive Care Unit. *Acta Med Port*. 2025; 38(1): 23-36.
- Wagh A, Sinha A. Prevention of healthcare-associated infections in paediatric intensive care unit. *Childs Nerv Syst*. 2018; 34(10): 1865-1870.
- Mohamed AA, Haftu H, Hadgu A, Seyoum D, Gebrekidan G, Ebrahim MM et al. Prevalence, clinical profile and risk factors of nosocomial infection in Ayder Pediatric Intensive Care Unit, Tigray, Ethiopia. *Int J Gen Med*. 2022; 15: 7145-7153.
- Martínez-Mena JM, Mateus-Cañedo AN. Infecciones asociadas a la atención de salud y mortalidad en pacientes pediátricos críticamente enfermos. *Andes Pediatr*. 2025; 96(4): 469-477.
- Barzallo T, Campoverde C. Prevalencia y factores asociados de las infecciones asociadas a la atención de la salud en el servicio de pediatría y unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso. *Rev Ecuat Pediatr*. 2021; 22(1): 1-7.
- Lona-Reyes JC, Cruz-Chávez TA, Gallegos-Marín JA, Chávez-Vázquez AM, Alatorre-Rendón F, González-Carmona J et al. Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en México: epidemiología y factores asociados. *Rev Argent Microbiol*. 2025; 57(2): 136-141.
- Kannan A, Pratyusha K, Thakur R, Sahoo MR, Jinda A. Infections in critically ill children. *Indian J Pediatr*. 2023; 90(3): 289-297.
- Andrade AP, Volpe AM, Barreto SC, Palazzi SMA, Mimica MJ. Hospital-acquired infections in children. A Latin American tertiary teaching hospital 5-year experience. *Pediatr Infect Dis J*. 2019; 38(1): e12-e14.
- Chetty T, Pillay A, Balakrishna Y, Reddy T, Goga A, Moore DP et al. Healthcare-associated infections drive antimicrobial prescribing in pediatric departments at three academic hospitals in South Africa. *Pediatr Infect Dis J*. 2023; 42(8): e283-e289.
- Avcu G, Atikan BY. Healthcare-associated infections at a tertiary level Pediatric Intensive Care Unit From Turkey. *J Pediatr Res*. 2021; 8(3): 246-250.
- Northway T, Langley JM, Skippen P. Health Care-Associated Infection in the Pediatric Intensive Care Unit: Epidemiology and Control—Keeping Patients Safe. *Pediatric Critical Care*. 2011: 1349-1363.
- Ulus A, Kara SS, Celik E. An evaluation of pediatric intensive care unit infection rates and various risk factors. *Trends Pediatr*. 2020; 1(2): 75-80.
- Elnasser Z, Obeidat H, Amarín Z. Device-related infections in a pediatric intensive care unit: the Jordan University of Science and Technology experience. *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100(43): e27651.
- Agüero MAM, Infante RKZ, Delgado LFE. Infecciones nosocomiales por bacterias gramnegativas y estadía prolongada en cuidados intensivos pediátricos. *Rev Haban Cienc Med*. 2021; 20(3): e3608.
- Centers for Disease Control and Prevention. About antimicrobial resistance. Disponible en: <https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/about/index.html>
- Tamma PD, Aitken SL, Bonomo RA, Mathers AJ, van Duin D, Clancy CJ. Infectious Diseases Society of America guidance on the treatment of extended-spectrum β -lactamase producing Enterobacterales (ESBL-E), carbapenem-resistant Enterobacterales (CRE), and *Pseudomonas aeruginosa* with

- difficult-to-treat resistance (DTR-*P. aeruginosa*). *Clin Infect Dis*. 2021; 72(7): e169-e1823.
25. Duan N, Sun L, Huang C, Li H, Cheng B. Microbial Distribution and Antibiotic Susceptibility of Bloodstream Infections in Different Intensive Care Units. *Front Microbiol*. 2021; 12: 792282.
26. Wu X, Wang C, He L, Xu H, Jing C, Chen Y et al. Antimicrobial resistance profile of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates in children reported from the ISPED surveillance of bacterial resistance, 2016-2021. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023; 13: 1102779.
27. Willems J, Hermans E, Schelstraete P, Depuydt P, De Cock P. Optimizing the use of antibiotic agents in the Pediatric Intensive Care Unit: a narrative review. *Paediatr Drugs*. 2021; 23(1): 39-53.
28. Cortegiani A, Antonelli M, Falcone M, Giarratano A, Girardis M, Leone M et al. Rationale and clinical application of antimicrobial stewardship principles in the intensive care unit: a multidisciplinary statement. *J Anesth Analg Crit Care*. 2023; 3(1): 11.
29. CDC. National Healthcare Safety Network (NHSN). Patient safety component manual. January 2026. Disponible en: https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/pscmanual_current.pdf
30. Lemiech-Mirowska E, Kiersnowska ZM, Michałkiewicz M, Depta A, Marczak M. Nosocomial infections as one of the most important problems of healthcare system. *Ann Agric Environ Med*. 2021; 28(3): 361-366.
31. Shi J, Sun T, Cui Y, Wang C, Wang F, Zhou Y et al. Multidrug resistant and extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* hospital infection associated with high mortality: a retrospective study in the pediatric intensive care unit. *BMC Infect Dis*. 2020; 20(1): 597.
32. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Diario Oficial de la Federación del 20 de noviembre de 2009. Disponible en: https://www.pediatrica.gob.mx/archivos/burbuja/13.1_NOM-045-SSA2-2005.pdf
33. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-045-SSA-2024, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones asociadas a la atención de la salud. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5732885