



Caracterización de pacientes pediátricos con infecciones respiratorias agudas graves adquiridas en la comunidad que requieren ventilación mecánica invasiva

Characterization of pediatric patients with severe community-acquired acute respiratory infections requiring invasive mechanical ventilation

Catalina del Campo Vergara^a, Melissa Araya Valenzuela^a, Alejandro Fica Morales^b, Paula Leal Aranda^c, Felipe Yagnam Rojas^{a,c}, Ricardo González León^c, Rodolfo Villena Martínez^{a,c}

^aDepartamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Campus Sur, Facultad de Medicina Universidad de Chile. Santiago, Chile.

^bCESFAM Santa Anselma. Santiago, Chile.

^cHospital de niños Dr. Exequiel González Cortés. Santiago, Chile.

Recibido el 26 de marzo de 2025; aceptado el 08 de septiembre de 2025

¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

Las IRAG son una de las principales causas de hospitalización en pediatría y generan importante morbilidad, afectando principalmente a lactantes menores.

¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

En este artículo identificamos las características clínicas de los pacientes pediátricos con IRAG que requieren ventilación mecánica, lo cual puede ayudar a generar intervenciones específicas para su manejo clínico, incluyendo el conocimiento de la microbiología predominante y elementos clínicos potencialmente intervenibles que pueden mejorar los resultados de los pacientes.

Resumen

Las infecciones respiratorias agudas graves (IRAG) son una de las principales causas de morbilidad en pediatría, con alta tasa de consultas ambulatorias, hospitalizaciones e ingreso a unidades de paciente crítico. **Objetivo:** Describir las características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos con IRAG adquiridas en la comunidad que requieren ventilación mecánica invasiva (VM). **Pacientes y Método:** Estudio observacional, retrospectivo, de pacientes menores de 15 años, ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con diagnóstico de IRAG adquirida en la comunidad que requirieron VM entre los años 2019 y 2022 en el Hospital Dr. Exequiel González Cortés. **Resultados:** Se incluyeron 202 pacientes; mediana edad: 4 meses; sexo: 63% masculino. Comorbilidad 47%; Mediana de hospitalización: 14 días; en UCI: 8 días; Mediana de VM: 5 días. Identificación sólo virus (68%), virus-bacteria (18%), sólo bacteria (3%) y sin agente identificado (11%). Identificación

Palabras clave:

Infecciones Respiratorias Agudas Graves; Neumonía Adquirida en la Comunidad; Virus Respiratorio Sincicial; Ventilación Mecánica Invasiva

microbiológica en 89% de los casos. El Virus Respiratorio Sincicial (VRS) fue el virus más frecuente (67%) y *Moraxella catarrhalis* la bacteria más frecuente (29%). El VRS se asoció con mayor tiempo de VM. Un 10% tuvo Infecciones asociadas a la atención en salud y 40% presentó complicaciones. Mortalidad indexada 1.07. **Conclusiones:** Las IRAG que requieren VM se concentran en menores de 6 meses, presentan hospitalizaciones prolongadas y altas tasas de complicaciones. El principal agente etiológico fue VRS, con una baja tasa de detección de bacterias. Es fundamental generar estrategias para optimizar el manejo clínico de estos pacientes.

Abstract

Severe acute respiratory infections (SARI) are a leading cause of morbidity and mortality in pediatrics, with high rates of outpatient visits, hospitalizations, and admissions to the Intensive Care Unit (ICU). **Objective:** To describe the clinical and demographic characteristics of pediatric patients with community-acquired acute respiratory infections (CA-ARI) requiring invasive mechanical ventilation (IMV). **Patients and Method:** Retrospective, observational study of patients under 15 years of age admitted to the ICU with a diagnosis of CA-ARI who required IMV between 2019 and 2022 at the Hospital Dr. Exequiel González Cortes. **Results:** Overall, 202 patients were analyzed with a median age of 4 months; sex: 63% male. Comorbidity: 47%; median hospital stays: 14 days; ICU stay: 8 days; median MV: 5 days. Identification of virus only (68%), virus and bacteria (18%), bacteria only (3%), and no agent identified (11%). Microbiological identification was successful in 89% of cases. The most prevalent virus was Respiratory Syncytial Virus (RSV) (67%), and *Moraxella catarrhalis* was the most common bacterium (29%). RSV was associated with longer IMV time. Healthcare-associated infections: 10%; complications: 40%. Indexed mortality was 1.07. **Conclusions:** Most cases of ARI requiring IMV occurred in infants under 6 months of age and were associated with longer hospital stays and higher complication rates. RSV was the main etiological agent, and there were low bacterial detection rates. It is important to develop strategies to optimize the clinical management of these patients.

Keywords:

Severe Acute Respiratory Infections; Community-Acquired Pneumonia; Respiratory Syncytial Virus; Invasive Mechanical Ventilation

Introducción

Las infecciones respiratorias agudas graves (IRAG) son una de las principales causas de morbi-mortalidad en los menores de 5 años, lo que representa un importante problema de salud pública en todo el mundo^{1,2}. Dan cuenta de aproximadamente un 50% de las consultas de urgencia; son la primera causa de hospitalización en menores de 2 años³⁻⁵, estimándose que un 10-22% pudiese requerir ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), de los cuales, hasta un 25% podría requerir conexión a ventilación mecánica invasiva (VM)^{6,7}. Por estos motivos, las IRAG continúan siendo unas de las primeras causas de mortalidad en lactantes y preescolares⁸, correspondiendo aproximadamente al 13% de las defunciones en este grupo etario^{5,9}. A pesar de que la tasa de mortalidad en menores de 5 años ha disminuido significativamente a nivel global, de 78 a 37 muertes por 1.000 nacidos vivos entre el 2000 al 2022^{10,11}, sigue superando los objetivos propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF de reducirla a menos de 20 por 1.000 nacidos vivos¹². En nuestro país, la disminución de la mortalidad por causa respiratoria podría estar asociada a múltiples medidas de salud pública implementadas, como los

programas de nutrición y de inmunización, protocolos clínicos para el manejo de las infecciones respiratorias agudas en atención primaria y los avances en las UCI pediátricas, todo lo cual ha contribuido a mejorar la sobrevida de los pacientes^{13,14}.

Dentro de los principales agentes identificados en las IRAG pediátricas destacan los virus respiratorios, tales como el virus respiratorio sincicial (VRS), el rinovirus (RV) y el metapneumovirus, entre los más frecuentes^{7,8,15,16}. El VRS es responsable de un 60-80% de las bronquiolitis que requieren hospitalización, afectando principalmente a menores de 6 meses, lo que representa un 86% de las hospitalizaciones por dicha causa en este rango etario^{17,18}. Dentro de los factores de riesgo asociados a las IRAG por VRS están la prematuridad, enfermedad pulmonar crónica y/o enfermedad cardíaca congénita, entre otros^{16,19}. Las etiologías bacterianas, son menos prevalentes que las virales, siendo el *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y el *Streptococcus pyogenes* las bacterias más frecuentemente identificadas en todos los grupos de edad^{9,20,21}.

El requerimiento de conexión a VM para el manejo de estos pacientes puede asociarse a complicaciones potenciales, como las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), atelectasias y fracasos de extu-

bación, entre otras, que pudieran interferir en la evolución clínica de los pacientes^{22,23}. Por estos motivos, el identificar las características clínicas de los pacientes pediátricos con IRAG en VM, es relevante para generar u optimizar intervenciones específicas en el manejo clínico de este grupo de pacientes. El objetivo de este estudio fue analizar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes pediátricos con IRAG adquiridas en la comunidad que requirieron VM.

Pacientes y Método

Diseño de estudio y pacientes

Estudio observacional, retrospectivo, en menores de 15 años hospitalizados por IRAG, que hayan recibido soporte de VM en la UCI del Hospital Dr. Exequiel González Cortés (HEGC) entre los años 2019 y 2022. Se incluyeron todos los pacientes pediátricos con IRAG adquirida en la comunidad ingresados a la UCI para VM. Se excluyeron los pacientes conectados a VM por causas no respiratorias, cirugía electiva, dependencia previa de cualquier dispositivo de asistencia ventilatoria (oxigenoterapia ambulatoria, pacientes traqueostomizados y/o requirentes de ventilador mecánico invasivo y no invasivo), con antecedentes de fibrosis quística, pacientes oncológicos, trasplantados de médula ósea u órgano sólido, inmunosuprimidos (usuarios crónicos de corticoides, en tratamiento con quimioterapia, infectados con el virus de la inmunodeficiencia humana) así como aquellos con diagnósticos de neumonía aspirativa, neumonía química, laringitis, traqueítis y/o neumonía asociada a la atención en salud. Los registros se obtuvieron mediante revisión de ficha clínica electrónica, creando una base de datos anonimizada en Microsoft Excel para el análisis de las variables. Se recopilaron datos demográficos: sexo, edad, comorbilidades; días de hospitalización totales y de UCI, días de VM, exámenes microbiológicos (hemocultivos, cultivos de secreción traqueal cuantitativos (CST), inmunofluorescencia directa (IFD) de virus respiratorios y reacción de polimerasa en cadena (PCR) para agentes respiratorios), infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), complicaciones (atelectasia, falla extubación y escape aéreo), el índice de mortalidad pediátrica (PIM3) y condición al egreso (vivo o fallecido). Las IRAG se clasificaron según detección microbiológica en IRAG con identificación viral, IRAG con identificación bacteriana, IRAG con identificación viral y bacteriana e IRAG sin agente identificado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Servicio Metropolitano Sur.

Definiciones

IRAG: corresponde a una infección respiratoria aguda con antecedentes de fiebre o fiebre medida

$\geq 38^{\circ}\text{C}$ y tos; con inicio dentro de los últimos 10 días y que requiere hospitalización¹. Se consideraron los siguientes diagnósticos de CIE-10: J09-J18, J20-22, J40-J47, J60-J98, U07.1 y 7.2.

Microbiología

Se realizó búsqueda de agentes virales mediante IFD y/o PCR para detección de agentes respiratorios en hisopados nasofaríngeos. Para la identificación de agentes bacterianos se analizaron los resultados de los hemocultivos y CST cuantitativos con recuento $\geq 10^5$ UFC. No se consideraron de valor etiológico a hemocultivos con agentes comensales, así como los CST cualitativos.

IRAG con identificación viral: se incluyeron los casos en que se detectaron exclusivamente agentes virales en los estudios microbiológicos; IRAG con identificación bacteriana: se incluyeron exclusivamente los casos en que se detectaron bacterias en CST cuantitativos y/o hemocultivos; IRAG con identificación viral y bacteriana: en la que se confirmó la presencia simultánea de virus y bacterias en los estudios microbiológicos; IRAG sin agente demostrado: paciente con diagnóstico de IRAG pero que no se logró comprobación de agente causal, presentando panel respiratorio, CST y hemocultivos negativos.

Días libres de VM a los 28 días

28 menos los días de VM.

Días libres de UCI a los 28 días

28 menos los días de hospitalización en UCI.

Mortalidad indexada

Mortalidad media observada/ mortalidad media esperada.

Fracaso de extubación

Necesidad de re-intubación de paciente por incapacidad de mantener una vía aérea permeable y de respirar espontáneamente dentro de las primeras 48 horas de la extubación²⁴.

IAAS

Aquellas infecciones que se presentaron durante el proceso de hospitalización, que no estaban presentes, ni en período de incubación al momento del ingreso²⁵. Se registraron las neumonías asociadas a ventilación mecánica invasiva (NAVM), infecciones del torrente sanguíneo asociados a catéteres venosos centrales (ITS/CVC) e infecciones del tracto urinario asociados a catéter urinario permanente (ITU/CUP).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de tamaño muestral por conveniencia, incluyendo a todos los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y excluyendo a aquellos que cumplían con los criterios de exclusión. Se realizó un análisis descriptivo mediante medianas y rangos intercuartílicos para variables continuas no normales, y frecuencias para variables categóricas. Las comparaciones entre grupos se realizaron con la prueba de Kruskal-Wallis y test de Dunn post hoc. Para variables categóricas se usaron test de Fisher. Se aplicaron modelos de regresión lineal y logística para evaluar asociaciones ajustadas, expresando los resultados como coeficientes o razones de odds (OR) con IC95%. Para variables con distribución asimétrica, se utilizó regresión cuantílica. Las tasas de NAVM se expresaron como número de casos por 1000 días-dispositivo. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$. El análisis se realizó en Stata 14 e IBM SPSS Statistics.

Resultados

Durante el período de estudio, hubo 814 pacientes conectados a VM en la UCI, de los cuales 316 fueron por causa respiratoria. De estos, 202 (64%)

cumplieron con los criterios de inclusión. El 63% correspondía a sexo masculino ($n = 128$). La mediana de edad fue de 4 meses (rango intercuartílico [RIQ = 1-19 meses]), el 61% ($n = 123$) eran lactantes de 6 meses o menos. El 77,8% de los pacientes ≤ 12 meses requirieron más de 5 días de VM, en comparación con el 66,9% de los > 12 meses, pero sin significancia estadística entre ambos grupos ($p = 0,104$). Al analizar la edad en los casos de IRAG según detección microbiológica, las medianas fueron de 19 meses para casos con identificación bacteriana, 5 meses en aquellos con identificación viral y bacteriana, y finalmente de 3 meses cuando sólo hubo identificación viral. Al analizarlas según virus identificados las medianas de edad fueron de 2 meses para VRS, 6 meses en metapneumovirus, 9 meses para rinovirus/enterovirus, y 41 meses en SARS-CoV-2.

El 47% de los pacientes presentó al menos una comorbilidad ($n = 95$), siendo las más frecuentes: prematuridad (16%, $n = 32$), sibilancias recurrentes (13%, $n = 27$) y cardiopatía congénita (6%, $n = 13$). A pesar de que la presencia de cardiopatía se asoció a una mayor mediana de días de hospitalización, ninguna comorbilidad se correlacionó de manera estadísticamente significativa con los días de hospitalización general, en UCI ni de VM. En la tabla 1 se resumen las caracte-

Tabla 1. Caracterización de pacientes con diagnóstico de IRAG adquiridas en la comunidad que requirieron VM durante los años 2019 a 2022 en HEGC ($n = 202$)

| Parámetros | Global $n = 202$ | Viral $n = 137$ | Mixta $n = 37$ | Bacteriana $n = 5$ |
|---------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| Edad en meses Mediana [RIQ] | 4 [1 – 19] | 3 [1-15] | 5 [2-12] | 19 [2-24] |
| Grupos de edad n (%) | | | | |
| < 6 meses | 115 (57) | 88 (64) | 20 (54) | 2 (40) |
| 6 meses - < 2 años | 46 (23) | 25 (18) | 11 (30) | 1 (20) |
| 2 a 5 años | 27 (13) | 18 (13) | 4 (11) | 2 (40) |
| > 5 años | 14 (7) | 6 (5) | 2 (5) | 0 |
| Género masculino n (%) | 128 (63) | 86 (63) | 25 (68) | 2 (40) |
| Comorbilidad n (%) | 95 (47) | 63 (46) | 16 (43) | 2 (40) |
| Diagnóstico nutricional n (%) | | | | |
| Eutrófico | 122 (60) | 77 (56) | 25 (67) | 5 (100%) |
| Malnutrición por déficit | 52 (26) | 42 (31) | 7 (19) | 0 |
| Malnutrición por exceso | 28 (14) | 18 (13) | 5 (14) | 0 |
| IAAS global: nº de eventos | 24 | 16 | 5 | 0 |
| ITU CUP (%) | 11 (46) | 8 (50) | 3 (60) | - |
| ITS CVC (%) | 7 (29) | 4 (25) | 1 (20) | - |
| NAVM (%) | 6 (25) | 4 (25) | 1 (20) | - |
| Complicaciones: nº de eventos | 90 | 56 | 20 | 3 |
| Atelectasia (%) | 62 (69) | 35 (63) | 17 (85) | 2 (67) |
| Fracaso extubación (%) | 16 (18) | 13 (23) | 2 (10) | 0 |
| Escape aéreo (%) | 12 (13) | 8 (14) | 1 (5) | 1 (33) |
| Letalidad n (%) | 3 (1.5) | 3 (1.5) | 0 | 0 |

IRAG: Infección respiratoria aguda grave; VM: ventilación mecánica; HEGC: Hospital Dr. Exequiel González Cortés; RIQ: rango intercuartil; UCI: Unidad de cuidados intensivos; IAAS: Infecciones asociadas a la atención de salud; ITU CUP: Infección del tracto urinario asociado a catéter urinario permanente; ITS CVC Infección del torrente sanguíneo asociado a catéter venoso central; NAVM Neumonía asociada a ventilación mecánica; N/A: no aplica.

rísticas clínicas y demográficas de los pacientes analizados, IAAS y complicaciones; separados en población global y según diagnóstico microbiológico. La mediana de hospitalización fue de 14 días [RIQ = 10-20], 8 días en UCI [RIQ = 5-11] y 5 días en VM [RIQ = 3-6] (figura 1). Los días libres VM y de UCI a los 28 días fueron de 23 días [RIC 22-25] y 20 días [RIC 17-23] respectivamente.

Según el diagnóstico microbiológico (IRAG con identificación viral, viral y bacteriana, sólo bacteriana y sin agente identificado), las medianas de días de hospitalización fueron: 14, 16, 12 y 10 días; la mediana de días en UCI fue de 8, 8, 6 y 7; y los días en VM fueron de 5, 5, 6 y 8, respectivamente. Se evaluaron los días totales de hospitalización y la identificación de los diferentes agentes etiológicos mostrando diferencias estadísticamente significativas, con mayor tiempo de hospitalización, entre los pacientes con IRAG con identificación viral y bacteriana versus los con identificación exclusivamente viral ($p = 0,0125$), así como

entre pacientes con IRAG sin agente etiológico identificado versus con identificación viral ($p = 0.0005$). No se encontraron asociaciones significativas entre los días en UCI, la edad ni otras comorbilidades con la mediana de días en VM.

Los diagnósticos según microbiología fueron IRAG con identificación viral (68%), viral y bacteriana (18%), sólo bacteriana (3%) y sin agente identificado (11%). En un 89% de los casos ($n = 179$) se logró demostrar la presencia de algún virus o bacteria como posible causante de la IRAG. En 174 pacientes se detectó al menos un virus, el más frecuentemente identificado fue el VRS en el 67% de los pacientes ($n = 117$), seguido por el rinovirus/enterovirus en el 28% ($n = 49$) y metapneumovirus en el 15% ($n = 26$) (figura 2). Hubo coinfección viral en un 28% ($n = 48$), siendo la asociación más frecuente de VRS con rinovirus/enterovirus. La presencia de infección por más de un 1 virus no se asoció con aumento significativo en el número de días de hospitalización globales ni en UCI.

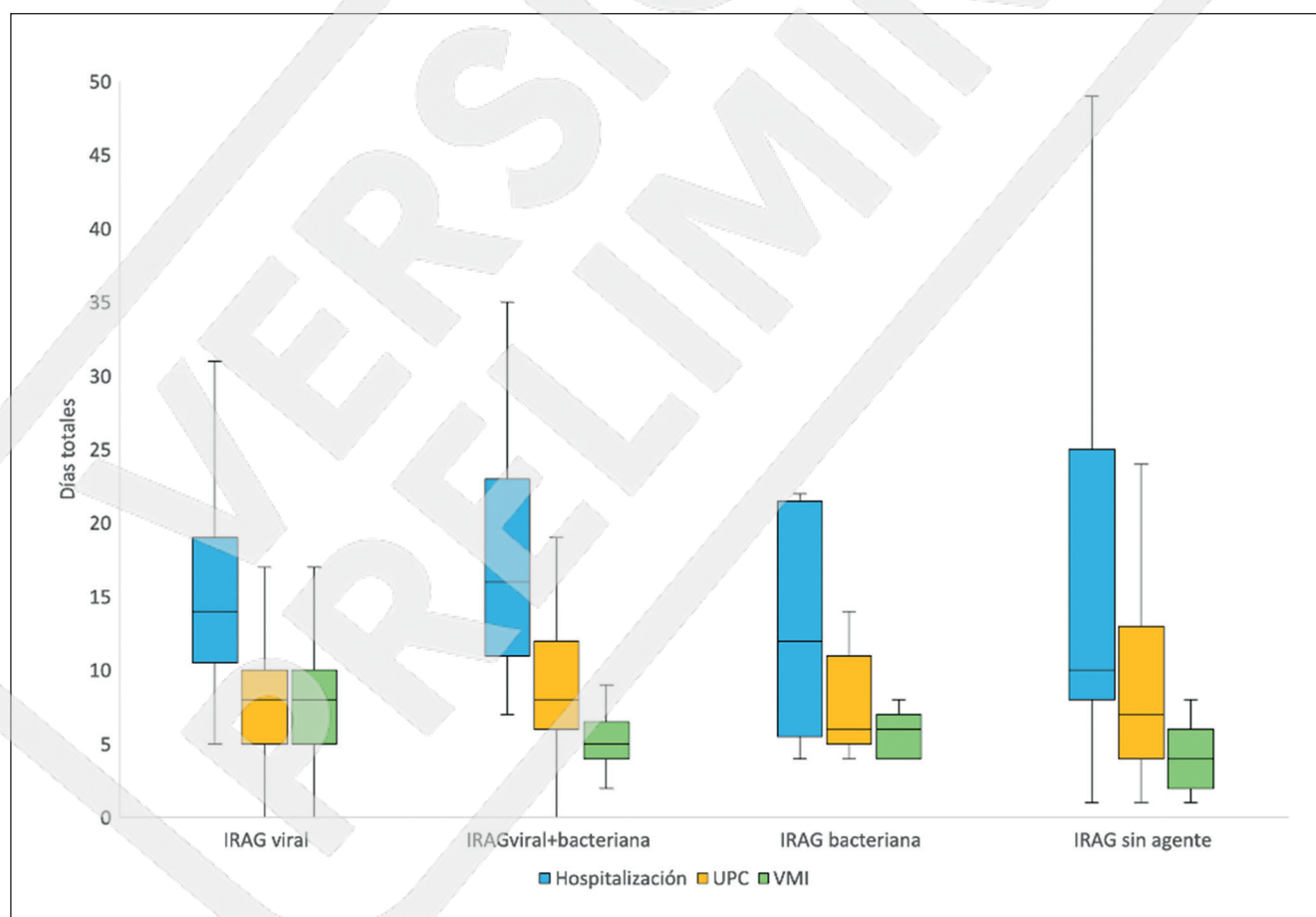


Figura 1. Diagrama cajas y bigotes donde se muestra mediana [RIQ] de días de hospitalización, días en UCI y de VM según diagnóstico de IRAG viral, viral+bacteriana, bacteriana y sin agente identificado. UCI: unidad de cuidados intensivos; VM: ventilación mecánica; IRAG: Infección respiratoria aguda grave.

Se evaluó la asociación entre infección por virus VRS y la duración de la VM mediante un modelo de regresión lineal ajustado por edad. Para reducir sesgos de confusión, se controló además por la presencia de IAAS, comorbilidades y complicaciones, encontrándose una asociación entre la infección por VRS y un mayor número de días en VM (coeficiente = 1,70; IC95%: 0,59 a 2,81; $p = 0,003$).

Del total de pacientes con alguna identificación bacteriana ($n = 42$), sólo un 7% tuvo hemocultivos positivos ($n = 3$). Los principales agentes identificados en los CST y/o hemocultivos fueron *M. catarrhalis* (29%, $n = 12$), *H. influenzae spp* (29%, $n = 12$) y *S. pneumoniae* (21%, $n = 9$) (figura 2).

Respecto de la presencia de IAAS analizadas, estas se reportaron en un 10% ($n = 21$) de los pacientes, con una mediana de hospitalización, estadía en UCI y duración de VM fue de 18, 11 y 7 días, respectivamente (tabla 2). Se observó un mayor riesgo de desarrollar

IAAS con el aumento del tiempo de estadía en UCI (OR = 1,1; $p < 0,001$; IC95%: 1,064–1,118) y en pacientes con VM > 5 días (OR = 1,32; $p < 0,001$; IC95%: 1,159–1,503). La IAAS más frecuente fue la ITU/CUP, con 11 casos (46 %); de estos, 5 pacientes estuvieron ventilados por más de 5 días. Se registraron 6 casos de NAVM (25 %), 4 de los cuales cursaron con VM > 5 días. Además, se identificaron 7 casos de ITS/CVC (29 %), con 5 pacientes ventilados por más de 5 días. La tasa global de NAVM fue de 5,6 por 1.000 días de exposición. Al analizar según duración de la VM, la tasa fue de 6,5/1.000 días en pacientes con > 5 días y de 4,3/1.000 días en aquellos con ≤ 5 días de VM, sin diferencia estadística ($p = 0,63$).

El 40 % de los pacientes ($n = 80$) presentó al menos una complicación durante su evolución, con medianas de hospitalización, estadía en UCI y VM de 16, 9 y 6 días, respectivamente (tabla 2). De ellos, el 53 % ($n = 42$) requirió VM por más de 5 días. La presencia

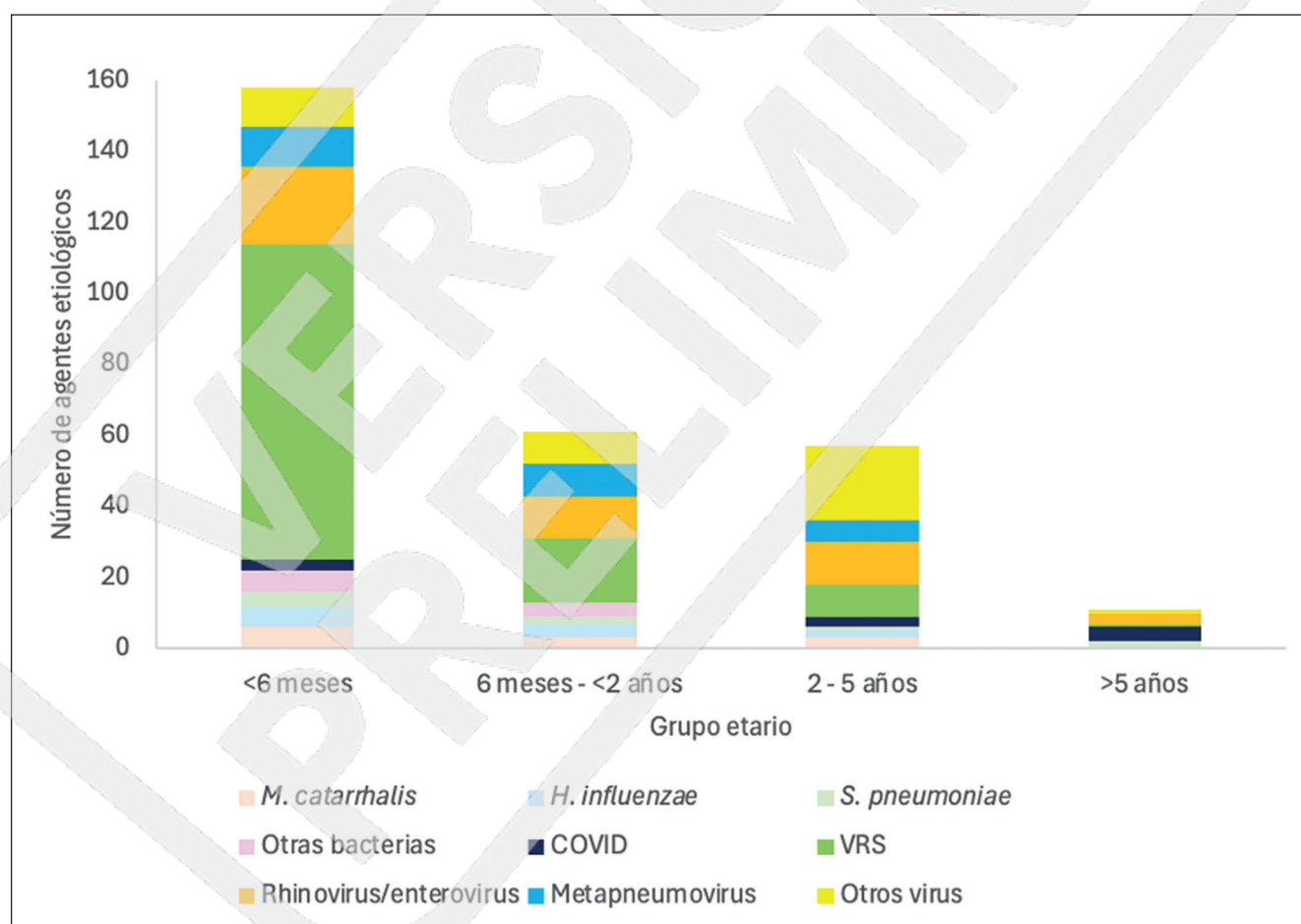


Figura 2. Agentes etiológicos detectados según rango etario en pacientes pediátricos con IRAG en VM. IRAG: infección respiratoria aguda grave; VM: ventilación mecánica; otras bacterias: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Neisseria meningitidis*, *Klebsiella oxytoca*; VRS: virus respiratorio sincial; otros virus: influenza, parainfluenza, adenovirus, bocavirus y coronavirus no COVID-19.

de complicaciones se asoció significativamente con un aumento en los días de VM (coeficiente = 1,15; IC95%: 0,21–2,09; $p = 0,016$). La complicación más frecuente fue la atelectasia ($n = 62$ pacientes, 30%).

Respecto del PIM3, se obtuvo una mediana de 1.4 en la cohorte analizada. Durante el período del estudio fallecieron 3 pacientes (1,5 %), con una mortalidad indexada de 1.07. La mediana del PIM3 entre los fallecidos fue de 3.3. Todos presentaron identificación viral (2 casos por VRS); 2 de ellos eran menores de 6 meses, con comorbilidades, desnutrición y con complicaciones.

Durante la pandemia por SARS-CoV-2 (años 2020-2021), se observó una disminución global del número de pacientes hospitalizados por IRAG (18%, $n = 36$), sin casos de VRS en el 2020 (figura 3), destacando un aumento en la mediana de edad (11 meses), presencia de comorbilidad (53%) y aumento en las IAAS (14%), sin diferencias significativas en los tiempos de hospitalización, estadía en UCI ni VM.

Tabla 2. Resumen días de hospitalización, días UCI y días de VM en pacientes con IAAS y complicaciones

| | Días hospitalización | Días UCI | Días VM |
|-------------------------|----------------------|----------|---------|
| IAAS (global) | 18 | 11 | 7 |
| NAVM | 19,5 | 16 | 9,5 |
| ITU CUP | 17 | 10 | 5 |
| ITS CVC | 25 | 13 | 9 |
| Complicaciones (global) | 16 | 9 | 6 |
| Atelectasia | 16,5 | 9,5 | 6 |
| Fracaso extubación | 25 | 16 | 8,5 |
| Escape aéreo | 15 | 9 | 5 |

UCI: unidad de cuidados intensivos; VM: ventilación mecánica; IAAS: Infecciones asociadas a la atención de salud; ITU CUP: Infección del tracto urinario asociado a catéter urinario permanente; NAVM Neumonía asociada a ventilación mecánica; ITS CVC Infección del torrente sanguíneo asociado a catéter venoso central.

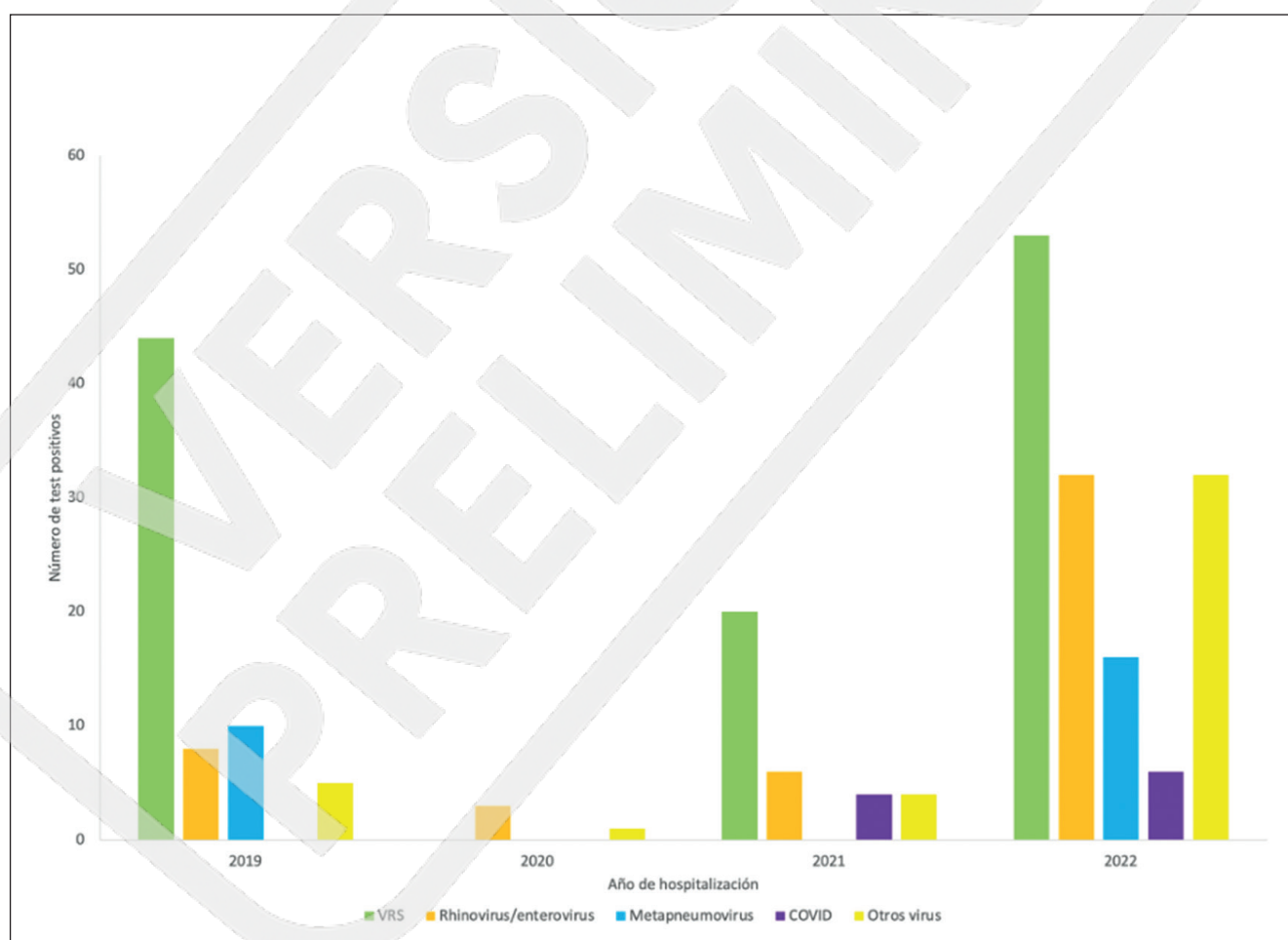


Figura 3. Agentes virales identificados según año de hospitalización del 2019 al 2022. VRS: virus respiratorio sincial; Otros virus: influenza, para-influenza, adenovirus, bocavirus y coronavirus no covid.

Discusión

Las IRAG siguen siendo un importante problema de salud pública en todo el mundo, generando significativa morbilidad y mortalidad. En nuestro estudio los principales afectados fueron los lactantes menores de 6 meses, semejante a lo descrito en la literatura^{17,26}, observándose diferencias de edad según etiologías, con medianas de 19 meses para agentes bacterianos y de 3 meses para agentes virales, destacando 2 meses para VRS, 6 para metapneumovirus, 9 meses para rinovirus, hallazgos que son consistentes con otros reportes internacionales^{6,7,27-30}. La mayoría de los pacientes eran previamente sanos, sin embargo, la prematuridad, sibilancias recurrentes y cardiopatías congénitas se identificaron como factores de riesgo para una peor evolución clínica, tal como lo reportado en la literatura^{8,19}, sin asociarse con un aumento significativo en la duración de la hospitalización, ni en la estancia en UCI o tiempo de VM. En nuestro estudio la mediana de días de VM fue similar a lo descrito en publicaciones nacionales e internacionales, que muestran estadías ventilatorias de 3 a 7 días, con medianas cercanas a 5 días en pacientes con IRAG que requirieron VM³¹⁻³⁴. Las diferencias significativas en el tiempo de hospitalización según identificación de virus y/o bacterias, podrían sugerir que el origen etiológico influye en la prolongación de la hospitalización, con estancias más prolongadas en los casos de IRAG con identificación de virus y bacteria asociadas, en comparación con los de etiología viral, al igual que lo reportado en otros estudios³⁵. Los días libres de ventilación y de UCI a los 28 días reportados por nuestro estudio (23 y 20 días respectivamente) reflejan que los pacientes pasaron la mayor parte de su hospitalización sin requerimientos de soporte ventilatorio invasivo y con una estancia relativamente breve en UCI, lo cual es un dato novedoso dentro de los reportes pediátricos.

La identificación microbiológica en las IRAG permite orientar conductas terapéuticas, tales como el uso de antibióticos y antivirales, sin embargo, su determinación puede ser desafiante^{36,37}, principalmente en las etiologías bacterianas^{2,5}. La coinfección viral se ha descrito en hasta un 30% en otros estudios, similar a lo reportado en nuestro trabajo (28%), sin observarse diferencias en su pronóstico, a diferencia de otros estudios^{5,16}. Los avances en la detección de microorganismos a través de técnicas moleculares han permitido perseguir nuevos agentes en los pacientes con IRAG, logrando la detección en un 81-86% de los casos^{37,38}. Entre ellos, el VRS es el virus más frecuentemente involucrado en las IRAG pediátricas^{7,16,28}, describiéndose en hasta un 46% de los pacientes en VM². En nuestro estudio, se encontró que la presencia de infección por VRS ya sea múltiple o aislada, se asoció a aumento de días de VM, sin embargo, existen múltiples factores

que podrían incidir en ello, por lo que se requieren más estudios para evaluar esta asociación. El hecho de no encontrar otras diferencias significativas en días de VM entre las diferentes etiologías recalca la importancia de identificar elementos potencialmente modificables que pueden reducir la duración de la VM y un destete de forma más precoz, como la medición seriada de mecánica pulmonar, evitar la sobrecarga hídrica, el disponer de un protocolo de sedo-analgesia evaluable de manera sistemática por alguna escala, disminuyendo los factores de riesgo para complicaciones asociadas a la VMI³⁹. Por otra parte, la disponibilidad de biología molecular ha permitido reportar al rinovirus como un agente causal de IRAG, entre el 21 a 45% de los casos⁸, lo que podría ser más frecuente en los países que han implementado anticuerpos monoclonales contra VRS, como Chile y España, donde se demostró una efectividad de un 85% y 92%, respectivamente, para el ingreso a UCI^{40,41} lo que se ha traducido en un alto impacto en la disminución de estas hospitalizaciones, sin embargo, la morbilidad del paciente en VM por VRS, independiente de su estado inmunitario, sigue dependiendo de múltiples factores, tales como edad, comorbilidades, duración de VM, complicaciones, entre otros. La co-infección bacteriana es frecuente, alcanzando entre un 46 a 61% de las IRAG^{16,37,42}, sin embargo, en nuestro estudio lo pudimos confirmar sólo en el 18% de los casos, lo que puede deberse a la limitada sensibilidad de los cultivos y al bajo porcentaje de bacteriemia en las neumonías, lo que se ha reportado en otros estudios como inferior a un 5%³⁷. Por otro lado, los CST deben ser interpretados con cautela, dado el rol comensal y/o colonizador de bacterias en la vía respiratoria^{5,37}. Es importante mencionar que, pese a la baja detección conjunta de virus y bacterias, el 80% de los pacientes fue manejado por su equipo tratante como infección mixta, con esquemas antibióticos empíricos, en base a una combinación de parámetros clínicos, radiológicos y de laboratorio, los cuales son altamente sensibles, pero inespecíficos, lo que dificulta su análisis como infecciones mixtas.

La estancia prolongada en UCI es un factor de riesgo conocido para el desarrollo de IAAS^{22,23,43,44}, similar a lo reportado en nuestro estudio. Por otro lado, el 3 % de los pacientes presentó NAVM (tasa de 5,8/1.000 días-dispositivo), similar a lo descrito en otros estudios, sin embargo, existe una alta variabilidad en estas tasas, las que podrían llegar hasta 14/1.000 días-dispositivo^{22,43-45}, lo que podría atribuirse a varios factores, como el nivel de vigilancia y reporte de las IAAS, tamaño de las muestras, entre otros. Por estos motivos, es fundamental establecer protocolos y fortalecer las estrategias de prevención y sistemas de vigilancia epidemiológica de IAAS, sumado a un manejo ventilatorio integral en UCI que evite las complicaciones de los

pacientes en VM. Respecto a las complicaciones, la más frecuente es la atelectasia al igual que en otros reportes⁴⁶. El fracaso de extubación se asoció a un aumento del tiempo de VM (8.5 días), lo que es respaldado en la literatura^{24,47}.

Las IRAG siguen siendo una de las principales causas de mortalidad infantil, pese a su disminución en los últimos años^{10,11,48}, lo que pudiera deberse a la implementación de múltiples medidas de salud pública, como los programas de nutrición, de inmunización y protocolos clínicos para el manejo de las infecciones respiratorias agudas en atención primaria, entre otros^{4,12-14}. Actualmente, el desarrollo de estrategias de inmunización pasiva contra el VRS podría introducir cambios en el perfil clínico epidemiológico futuro de los pacientes con IRAG conectados a VM. En nuestro estudio, la letalidad fue baja ($n = 3$, 1.5 %), lo que concuerda con la mediana global de PIM3 de 1.4, excepto en los pacientes fallecidos, quienes presentaron una mediana de 3.3, en concordancia con su mayor gravedad al ingreso, como shock séptico, el cual se ha descrito como un importante factor predictivo independiente de mortalidad en pacientes con IRAG grave³⁶ y presencia de comorbilidades.

Durante la pandemia por SARS-CoV-2, se observó una disminución significativa en la circulación de otros virus respiratorios a nivel mundial, debido a las múltiples estrategias de mitigación epidemiológicas implementadas⁴⁹, lo que se reflejó en una notable disminución de hospitalizaciones por IRAG, con un desplazamiento a mayor edad y mayor frecuencia de comorbilidades, sin impacto en otras características clínicas como el tiempo de hospitalización, de VM y de mortalidad, lo que sugiere que el impacto del SARS-CoV-2 en las IRAG fue menor en la población pediátrica⁴⁹.

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo, como el sesgo de registro, y la falta de comparación con otros centros pediátricos de alta complejidad, lo que no permite evaluar si los resultados obtenidos pudiesen extrapolarse con otras UCI a lo largo de Chile, además de que al carecer de un protocolo estandarizado de diagnóstico de IRAG mixta, sólo se consideraron los casos confirmados por microbiología, por lo que podría existir un

subdiagnóstico de infección mixta debido al bajo rendimiento de los cultivos. Pese a esto, nuestro estudio tiene como fortalezas el haber sido desarrollado en un centro pediátrico de alta complejidad que atiende a un gran porcentaje de población infantil de nuestro país, reporta un alto número de pacientes conectados a VM, lo que podría darle representatividad, y es pionero en describir las características de los pacientes y etiologías de las IRAG pediátricas en VM a nivel nacional.

Conclusiones

Las IRAG pediátricas que requieren VM se concentran en lactantes menores de 6 meses, requiriendo hospitalizaciones prolongadas, presentando altas tasas de complicaciones. El VRS es el principal agente etiológico y existe un bajo rendimiento en la identificación de agentes bacterianos. Dado que múltiples factores influyen en la duración de la VM, es clave enfocarse en los factores modificables para reducir el tiempo de hospitalización.

Responsabilidades Éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

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.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Departamento de Epidemiología, Ministerio de Salud. Influenza e Infecciones respiratorias agudas graves (IRAG). Gobierno de Chile. 2017 [citado el 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://epi.minsal.cl/influenza-definiciones-de-caso/>
- Tsitsiklis A, Osborne CM, Kamm J, et al. Lower respiratory tract infections in children requiring mechanical ventilation: a multicentre prospective surveillance study incorporating airway metagenomics. *Lancet Microbe*. 2022;3(4):e284-93. doi:10.1016/S2666-5247(21)00304-9.
- Ministerio de Salud de Chile. Estadísticas del DEIS [Internet]. Santiago: MINSAL; 2023 [citado el 10 ene 2024]. Disponible en: <https://deis.minsal.cl/#estadisticas>
- Zurita-Cruz JN, Gutierrez-González A, Manuel-Apolinar L, et al. Hospitalizations for viral respiratory infections in children under 2 years of age: epidemiology and in-hospital complications. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):285.

5. Roh EJ, Shim JY, Chung EH. Epidemiology and surveillance implications of community-acquired pneumonia in children. *Clin Exp Pediatr*. 2022;65(12):563-73. doi:10.3345/cep.2022.00374.
6. Dendir G, Awoke N, Alemu A, et al. Factors Associated with the Outcome of a Pediatric Patients Admitted to Intensive Care Unit in Resource-Limited Setup: Cross-Sectional Study. *Pediatr Health Med Ther*. 2023; 14:71-9. doi:10.2147/PHMT.S389404.
7. Marlow RK, Brouillette S, Williams V, et al. Risk Factors Associated with Mechanical Ventilation in Critical Bronchiolitis. *Children (Basel)*. 2021;8(11):1035. doi:10.3390/children8111035.
8. El-Nawawy A, Antonios MA, Meheissen MA, Fahim MM. Respiratory viruses associated with severe mechanically ventilated pneumonia in children. *J Med Virol*. 2022;94(2):461-8. doi:10.1002/jmv.27284.
9. Pneumonia Etiology Research for Child Health (PERCH) Study Group. Causes of severe pneumonia requiring hospital admission in children without HIV infection from Africa and Asia: the PERCH multi-country case-control study. *Lancet*. 2019;394(10200):757-79. doi:10.1016/S0140-6736(19)30721-4.
10. Perin J, Mulick A, Yeung D, et al. Global, regional, and national causes of under-five mortality in 2000-19: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(2):106-15. doi:10.1016/S2352-4642(21)00311-4.
11. Banco Mundial. Tasa de Mortalidad Infantil [Internet]. 2024 [citado el 10 ene 2024]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.IMRT.I>
12. World Health Organization. The integrated global action plan for prevention and control of pneumonia and diarrhoea (GAPPD) [Internet]. Geneva: WHO; 2013 [citado el 10 ene 2024]. Disponible en: [https://www.who.int/publications/i/item/the-integrated-global-action-plan-for-prevention-and-control-of-pneumonia-and-diarrhoea-\(gappd\)](https://www.who.int/publications/i/item/the-integrated-global-action-plan-for-prevention-and-control-of-pneumonia-and-diarrhoea-(gappd)).
13. Girardi BG, Astudillo OP, Zúñiga HF. El programa IRA en Chile: hitos e historia. *Rev Chil Pediatr*. 2001;72(4). doi:10.4067/S0370-41062001000400003.
14. González C. Programa nacional de inmunización en Chile, pasado, presente y futuro. *Rev Med Clin Condes*. 2020;31(3):225-32. doi:10.1016/j.rmcl.2020.04.005.
15. Pratt MTG, Abdalla T, Richmond PC, et al. Prevalence of respiratory viruses in community-acquired pneumonia in children: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(8):555-70. doi:10.1016/S2352-4642(22)00092-X.
16. Diaz-Diaz A, Garcia-Maurino C, Jordan-Villegas A, Naples J, Ramilo O, Mejias A. Viral Bacterial Interactions in Children: Impact on Clinical Outcomes. *Pediatr Infect Dis J*. 2019;38(6S Suppl 1):S14-9. doi:10.1097/INF.0000000000002319.
17. Wollny K, Pitt T, Brenner D, et al. Predicting prolonged length of stay in hospitalized children with respiratory syncytial virus. *Pediatr Res*. 2022;92(6):1780-6. doi:10.1038/s41390-022-02008-9.
18. Muñoz-Quiles C, López-Lacort M, Díez-Domingo J, Orrico-Sánchez A. Bronchiolitis, Regardless of Its Etiology and Severity, Is Associated With Increased Risk of Asthma: A Population-Based Study. *J Infect Dis*. 2023;228(7):840-50. doi:10.1093/infdis/jiad093.
19. García CG, Bhole R, Soriano-Fallas A, et al. Risk factors in children hospitalized with RSV bronchiolitis versus non-RSV bronchiolitis. *Pediatrics*. 2010;126(6):e1453-60. doi:10.1542/peds.2010-0507.
20. Gareca Perales J, Soletto Ortiz L, Loayza Mafayle R, et al. Diagnosis of Community-acquired Pneumonia in Hospitalized Children: A Multicenter Experience in Bolivia. *Pediatr Infect Dis J*. 2021;40(1):32-8. doi:10.1097/INF.0000000000002909.
21. Leung AKC, Wong AHC, Hon KL. Community-Acquired Pneumonia in Children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2018;12(2):136-44. doi:10.2174/1872213x12666180621163821.
22. Ericson JE, McGuire J, Michaels MG, et al. Hospital-acquired Pneumonia and Ventilator-associated Pneumonia in Children: A Prospective Natural History and Case-Control Study. *Pediatr Infect Dis J*. 2020;39(8):658-64. doi:10.1097/INF.0000000000002642.
23. Samraj RS, Stalets E, Butcher J, et al. The Impact of Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CA-UTI) in Critically Ill Children in the Pediatric Intensive Care Unit. *J Pediatr Intensive Care*. 2016;5(1):7-11. doi:10.1055/s-0035-1568148.
24. Sosa-Medellín Ma MRM. Extubación fallida en una unidad de cuidados intensivos de la Ciudad de México. *Med Int Méx*. 2017;33(4):459-65.
25. Ministerio de Salud de Chile. Manual de vigilancia de IAAS, segunda versión 2023 [Internet]. Santiago: MINSAL; 2023 [citado el 10 ene 2024]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/Manual-vigilancia-de-IAAS-segunda-version-2023.pdf>.
26. Brenes-Chacon H, Garcia-Mauriño C, Moore-Clingenpeel M, et al. Age-dependent Interactions Among Clinical Characteristics, Viral Loads and Disease Severity in Young Children With Respiratory Syncytial Virus Infection. *Pediatr Infect Dis J*. 2021;40(2):116-22. doi:10.1097/INF.0000000000002914.
27. Nadiger M, Sendi P, Martinez PA, Totapally BR. Epidemiology and Clinical Features of Human Metapneumovirus and Respiratory Syncytial Viral Infections in Children. *Pediatr Infect Dis J*. 2023;42(11):960-4. doi:10.1097/INF.0000000000004055.
28. McMorro ML, Moline HL, Toepfer AP, et al. Respiratory Syncytial Virus-Associated Hospitalizations in Children < 5 Years: 2016-2022. *Pediatrics*. 2024;154(1): e2023065623. doi:10.1542/peds.2023-065623.
29. Esposito S, Daleno C, Tagliabue C, et al. Impact of rhinoviruses on pediatric community-acquired pneumonia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012;31(7):1637-45. doi:10.1007/s10096-011-1487-4.
30. Farias ECF, Pavão Júnior MJC, de Sales SCD, et al. Critical disease related to SARS-CoV-2 infection in children from the Amazon region: an observational study. *BMJ Paediatr Open*. 2023;7(1): e001865. doi:10.1136/bmjpo-2023-001865.
31. Farias JA, Fernández A, Monteverde E, et al. Mechanical ventilation in pediatric intensive care units during the season for acute lower respiratory infection: a multicenter study. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13(2):158-64. doi:10.1097/PCC.0b013e3182257b82.
32. BarajasRomero JS, VásquezHoyos P, Pardo R, et al; LARed Network. Factores asociados a ventilación mecánica prolongada en niños con fallo respiratorio de causa pulmonar: estudio de cohortes del registro LARed Network. *Med Intensiva*. 2024;48(1):23-36. doi: 10.1016/j.medin.2023.06.005.
33. Bustos-Gajardo FD, Luarte-Martínez SI, Dubó Araya SA, Adasme Jeria RS. Clinical outcomes according to timing to invasive ventilation due to noninvasive ventilation failure in children. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2023;47(2):65-72. doi: 10.1016/j.medine.2021.10.013.
34. Abdelrazic MI, Gomaa SS, Mohamed OM, Saleh SM. Outcome of Community-Acquired Pneumonia in Children Admitted to PICU at Minia Children University Hospital. *Minia J Med Res*. 2024. doi:10.21608/MJMR.2024.310634.1773.
35. Kneyber MCJ, van Oud-Alblas HB,

- van Vliet M, et al. Infección bacteriana concurrente y ventilación mecánica prolongada en lactantes con enfermedad de las vías respiratorias inferiores por virus respiratorio sincitial. *Intensive Care Med.* 2005; 31:680-5. doi:10.1007/s00134-005-2614-4.
36. Meliyanti A, Rusmawatiningsya D, Makrufardi F, Arguni E. Factors associated with mortality in pediatric pneumonia patients supported with mechanical ventilation in developing country. *Heliyon.* 2021;7(5): e07063. doi: 10.1016/j.heliyon. 2021.e07063.
 37. Rueda ZV, Aguilar Y, Maya MA, et al. Etiology and the challenge of diagnostic testing of community-acquired pneumonia in children and adolescents. *BMC Pediatr.* 2022;22(1):169. doi:10.1186/s12887-022-03235-z.
 38. Jain S, Self WH, Wunderink RG, et al. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Adults. *N Engl J Med.* 2015;373(5):415-27. doi:10.1056/NEJMoa1500245.
 39. Emeriaud G, López-Fernández YM, Iyer NP, et al; Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference (PALICC-2) Group on behalf of the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Executive Summary of the Second International Guidelines for the Diagnosis and Management of Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome (PALICC-2). *Pediatr Crit Care Med.* 2023 Feb 1;24(2):143-168. doi: 10.1097/PCC.0000000000003147. Epub 2023 Jan 20. PMID: 36661420; PMCID: PMC9848214.
 40. Ares-Gómez S, Mallah N, Santiago-Pérez MI, et al. Effectiveness and impact of universal prophylaxis with nirsevimab in infants against hospitalisation for respiratory syncytial virus in Galicia, Spain: initial results of a population-based longitudinal study. *Lancet Infect Dis.* 2024;24(8):817-28. doi:10.1016/S1473-3099(24)00215-9.
 41. Torres JP, Sauré D, Goic M, et al. Effectiveness and impact of nirsevimab in Chile during the first season of a national immunisation strategy against RSV (NIRSE-CL): a retrospective observational study. *Lancet Infect Dis.* 2025 Jun 10. doi:10.1016/S1473-3099(25)00233-6
 42. Goka EA, Vallely PJ, Mutton KJ, Klapper PE. Single and multiple respiratory virus infections and severity of respiratory disease: a systematic review. *Paediatr Respir Rev.* 2014;15(4):363-70. doi: 10.1016/j.prrv.2013.11.001.
 43. Takashima M, Hyun A, Xu G, et al. Infección asociada con dispositivos invasivos en la atención médica pediátrica: un metaanálisis. *Hosp Pediatr.* 2024;14(1): e42-e56. doi:10.1542/hpeds.2023-007194.
 44. Peña-López Y, Slocker-Barrio M, de-Carlos-Vicente JC, et al. Outcomes associated with ventilator-associated events (VAE), respiratory infections (VARI), pneumonia (VAP) and tracheobronchitis (VAT) in ventilated pediatric ICU patients: A multicentre prospective cohort study. *Intensive Crit Care Nurs.* 2024; 83:103664. doi:10.1016/j.iccn.2024.103664.
 45. Beardsley AL, Nitu ME, Cox EG, Benneyworth BD. An Evaluation of Various Ventilator-Associated Infection Criteria in a PICU. *Pediatr Crit Care Med.* 2016;17(1):73-80. doi:10.1097/PCC.0000000000000569.
 46. Konca C, Tekin M, Kucuk A. Incidence of Mechanical Ventilation Adverse Events in Critically Ill Children in a Tertiary Pediatric Intensive Care Unit. *Turk Thorac J.* 2022;23(4):277-83. doi:10.5152/TurkThoracJ.2022.21253.
 47. Silvério TC, Prado CD, Nascimento MS. Impact of extubation failure on the duration of mechanical ventilation in the pediatric population. *Einstein (Sao Paulo).* 2025;23: eAO0705. doi:10.31744/einstein_journal/2025AO0705.
 48. Szabo SM, Gooch KL, Bibby MM, et al. The risk of mortality among young children hospitalized for severe respiratory syncytial virus infection. *Paediatr Respir Rev.* 2013;13(Suppl 2): S1-8. doi:10.1016/S1526-0542(12)00095-4.
 49. Winthrop ZA, Perez JM, Staffa SJ, McManus ML, Duvall MG. Pediatric Respiratory Syncytial Virus Hospitalizations and Respiratory Support After the COVID-19 Pandemic. *JAMA Netw Open.* 2024;7(6): e2416852. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.16852.