

# Prueba de ventilación espontánea en el proceso de liberación de la asistencia ventilatoria mecánica en pediatría: resultados y factores predictores

Pedro Taffarel<sup>1</sup> , Jorge Palmeiro<sup>2</sup> , Yamila Nociti<sup>2</sup> , Verónica Laulhé<sup>2</sup> , Laura Giménez<sup>2</sup>, Laura Lambert<sup>2</sup>, Marina Erviti<sup>2</sup>, Juliana Fassola<sup>2</sup>, Lourdes Lisciotto<sup>2</sup>, Soledad López Cotte<sup>2</sup>, Mónica Dos Santos<sup>2</sup>, Paula Doi<sup>2</sup>, Claudia Meregalli<sup>1</sup> , Facundo Jorro Barón<sup>1,3</sup> 

## RESUMEN

**Introducción.** La prueba de ventilación espontánea (PVE) en el proceso de liberación de la asistencia ventilatoria mecánica invasiva (AVMi) pediátrica es una práctica avalada; su positividad se sustenta en parámetros clínicos. Sin embargo, sus resultados están escasamente documentados.

**Objetivo.** Describir los resultados de la PVE en el proceso de liberación de la AVMi.

**Población y métodos.** Análisis retrospectivo. Pacientes con  $\geq 48$  h en AVMi del 1 de marzo de 2022 al 31 de enero de 2024.

**Resultados.** Se analizaron 493 PVE en 304 pacientes; el 71 % (348) fueron positivas y el 87 % (302) redundó en extubaciones exitosas. Las causas de las PVE negativas fueron mayor trabajo respiratorio (70 %), frecuencia respiratoria (57 %) y frecuencia cardíaca (27 %). En el análisis univariado, la dificultad respiratoria como motivo de ingreso, la presión inspiratoria máxima previo a la PVE y el uso de tubo en T fueron predictores de PVE negativa. En el análisis multivariado, esta asociación persistió para el ingreso por causa respiratoria, la mayor frecuencia respiratoria programada en la AVM y la modalidad tubo en T. Quienes presentaron PVE negativas permanecieron más días en AVMi [9 (7-12) vs. 7 (4-10)] y en UCIP [11 (9-15) vs. 9 (7-12)].

**Conclusión.** La PVE positiva predijo la extubación exitosa en un alto porcentaje. La dificultad respiratoria al ingreso, la mayor frecuencia respiratoria programada y la mayor proporción de la modalidad tubo en T fueron predictores negativos para la prueba. La PVE negativa se asoció a mayor estadía en AVMi y UCIP.

**Palabras clave:** unidad de cuidados intensivos pediátrica; ventilación mecánica; extubación traqueal.

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2024-10399>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2024-10399.eng>

**Cómo citar:** Taffarel P, Palmeiro J, Nociti Y, Laulhé V, Giménez L, Lambert L, et al. Prueba de ventilación espontánea en el proceso de liberación de la asistencia ventilatoria mecánica en pediatría: resultados y factores predictores. Arch Argent Pediatr. 2021 ;FCFDE202410399.

<sup>1</sup> Unidad de Terapia Intensiva, Hospital General de Niños Pedro de Elizalde, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; <sup>2</sup> Servicio de Kinesiología, Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, Hospital General de Niños Pedro de Elizalde, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; <sup>3</sup> Departamento de Calidad, Seguridad del Paciente y Gestión Clínica, Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

**Correspondencia para Pedro Taffarel:** [pedrotaffarel@hotmail.com](mailto:pedrotaffarel@hotmail.com)

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

**Recibido:** 13-4-2024

**Aceptado:** 10-7-2024



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

## INTRODUCCIÓN

En pediatría, la liberación de la asistencia ventilatoria mecánica invasiva (AVMi) es un proceso que culmina con el retiro del tubo endotraqueal (TET), y se considera fallido si este es reinsertado dentro de las 48 horas.<sup>1</sup> La AVMi prolongada, al igual que los fracasos de extubación (FE), se asocian a resultados clínicos adversos;<sup>2,3</sup> de aquí la importancia de optimizar los recursos tendientes a minimizar ambas eventualidades, identificando correctamente los pacientes candidatos a ser extubados.

La guía de liberación de la AVMi recomienda la realización de una prueba de ventilación espontánea (PVE) como parte de la preparación para la extubación.<sup>4</sup> Dicha PVE debe estar precedida de un conjunto de elementos que determinan la elegibilidad del candidato y constituyen la prueba de preparación.<sup>1</sup>

Las PVE se segmentan en aquellas sin soporte alguno (TT: tubo en T) y aquellas con soporte parcial [presión soporte (PS) o presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)] o total (PS + CPAP). No existe ninguna modalidad de PVE que garantice el éxito de la extubación; las pruebas soportadas, al ser menos exigentes, podrían albergar la posibilidad de falsos positivos.<sup>5,6</sup> La guía vigente recomienda utilizar soporte total o parcial en niños sin riesgo de fracaso de extubación, mientras que reserva el uso de CPAP sin PS a pacientes con riesgo.<sup>4</sup> Los distintos relevamientos de la práctica habitual reportan preferencia de las PVE con soporte total, con una tasa de uso entre el 60 % y el 80 %.<sup>7,8</sup>

El propósito de este estudio fue describir la PVE en el proceso de liberación de la AVMi en nuestro ámbito, evaluar su resultado y determinar la existencia de factores predictores de PVE negativas y su impacto.

## OBJETIVOS

### Principal

Analizar el resultado de las PVE y su impacto en el proceso de liberación de la AVMi en la UCIP del Hospital General de Niños Pedro de Elizalde (HGNPE).

### Secundarios

Describir y comparar los datos demográficos y características clínicas de los pacientes con PVE positiva versus negativa; y las variables relacionadas con la PVE a fin de determinar predictores de negatividad.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

### Diseño y población

Análisis retrospectivo secundario de la base de datos del estudio: "Implementación de un protocolo de liberación de la ventilación mecánica invasiva en una unidad de terapia intensiva pediátrica de Argentina",<sup>9</sup> efectuado en la UCIP del HGNPE. La UCIP es polivalente, nivel 1, con 22 camas, que reciben pacientes desde el mes de vida hasta los 18 años con distintas patologías, excepto cuidados posquirúrgicos cardiovasculares y postrasplante.

Ingresaron de forma consecutiva todos los pacientes que requirieron AVM durante más de 48 horas en el período comprendido entre el 1 de marzo de 2022 y el 31 de enero de 2024. Se excluyeron los pacientes fallecidos, quienes requirieron derivación a otra institución y aquellos con traqueostomía.

Se analizaron las características demográficas de los pacientes (edad, peso, causa de ingreso, presencia de comorbilidades e índice de mortalidad preestablecida [PIM III: *Paediatric Index of Mortality 3*])<sup>10</sup> y las variables relacionadas con la PVE (tipo, duración y estado ventilatorio previo, gasometría y parámetros de AVM).

En nuestra UCIP, la PVE se encuentra protocolizada desde enero de 2022, empleándose soporte total (CPAP y PS de 5 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente) en los pacientes de riesgo (*Figura 1*), en quienes la extubación es a ventilación no invasiva (VNI) preventiva, y en TT para el resto de los casos. La duración de la PVE es de 30 a 120 minutos (según criterio del equipo tratante).

Se definió PVE negativa si: saturación de O<sub>2</sub> <92 % c/fracción inspirada de O<sub>2</sub> >50 %; volumen corriente espirado <5 ml/kg; frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca mayor al 30 % y al 20 % de la basal respectivamente, aumento del trabajo respiratorio (uso de músculos accesorios: retracciones costales, esternales y/o supraclaviculares) y/o agitación, diaforesis, ansiedad.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresaron como valores absolutos o porcentajes, mientras que las variables continuas se expresaron como medidas de posición y dispersión en función de sus distribuciones paramétricas o no paramétricas. Para el análisis de distribución, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, histogramas de frecuencia, métricas de curtosis y asimetría.

Al comparar grupos, se realizó análisis bivariado, utilizando la prueba de Pearson de chi-cuadrado para variables discretas y la prueba de la *t* de Student o Wilcoxon *rank-sum* (Mann-Whitney) para variables cuantitativas (según se cumplieran criterios de normalidad).

Se realizó una regresión logística, donde la variable dependiente fue la presencia de una PVE negativa en cualquier momento de la internación y las variables independientes fueron las variables demográficas y de resultados de los pacientes. En una segunda regresión logística de los eventos de PVE, se consideró como variable dependiente la PVE negativa y las variables independientes fueron las relacionadas con el estado ventilatorio previo a la prueba y las relacionadas con las características de la PVE.

Se estableció una significancia estadística con valores de  $p < 0,05$ . El análisis de datos se realizó utilizando STATA 13.0 para Mac (StataCorp LLC).

### Aspectos bioéticos

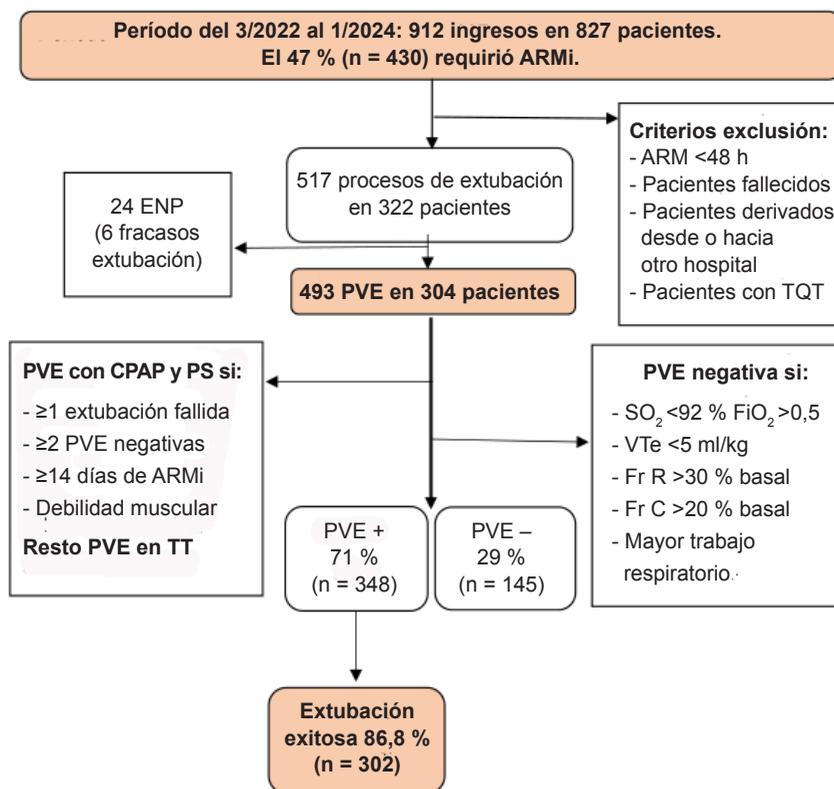
Se solicitó la excepción del consentimiento informado para la realización del estudio, ya que el protocolo de desvinculación de la AVM se constituyó en un estándar de cuidado. Se anonimizó la información registrada de los pacientes.

El presente trabajo es un análisis secundario de los datos del proyecto aprobado por el Comité de Ética y por el Departamento de Docencia e Investigación del HGNPE e inscripto en el Registro de Proyectos de Investigación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (n.º 7026).

### RESULTADOS

En el período se registraron 912 ingresos de 827 pacientes; el 47 % (430) requirió AVMi. Cumplieron los criterios de inclusión 322 pacientes (*Figura 1*). La mediana de edad de los pacientes al ingreso fue de 9 meses (3-

FIGURA 1. Flujo de pacientes



*n*: número; ARMi: asistencia respiratoria mecánica invasiva; h: horas; ENP: extubaciones no planeadas; PVE: prueba de ventilación espontánea; CPAP: presión continua en vía aérea; PS: presión soporte; TT: tubo en T; TQT: traqueotomía; SO<sub>2</sub>: saturación arterial de O<sub>2</sub>; FiO<sub>2</sub>: fracción inspirada de O<sub>2</sub>; VTe: volumen corriente espirado; Fr R: frecuencia respiratoria; Fr C: frecuencia cardíaca.

31), con un PIM 3 de 0,89 (0,52-4,45). El 24 % presentó comorbilidades (n = 78); la dificultad respiratoria fue la causa principal de ingreso (85 %, n = 274).

De los 517 procesos de extubación analizados, 493 estuvieron precedidos de una PVE, 24 pacientes tuvieron extubación no planificada (ENP), con 6 FE. El 71 % de las PVE fueron positivas (n = 348) y el 87 % (n = 302) resultó en una extubación exitosa. La modalidad TT fue la más utilizada (80,5 %, n = 397). Las causas de PVE negativas (n = 145) fueron el mayor trabajo respiratorio (70 %, n = 102), el aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca (57 % y 27 % respectivamente, n = 83 y 39), el sensorio deprimido (12 %, n = 17) y la desaturación de O<sub>2</sub> (4 %, n = 6).

En el análisis univariado, la dificultad respiratoria al ingreso, la presión inspiratoria máxima (PIM) previa a la PVE y la mayor proporción de utilización de PVE en TT fueron predictores de prueba negativa (*Tablas 1 y 2*). En el análisis multivariado de las características de los pacientes (*Tabla 3*) y de las variables relacionadas con la PVE (*Tabla 4*), dicha asociación persistió para la dificultad respiratoria como motivo de ingreso, la mayor frecuencia respiratoria en AVM previa a la prueba y la modalidad de la PVE en TT.

Los pacientes que en el proceso de liberación

tuvieron PVE negativas presentaron más estancia en AVMi y en UCIP (*Tabla 1*).

Finalmente, la tasa de FE del período incluidas las ENP fue del 14 % (52/372).

## DISCUSIÓN

La PVE es un elemento clave en el proceso de liberación de la AVMi, aunque sus resultados han sido escasamente reportados en el ámbito pediátrico. Con este fin realizamos el presente estudio, documentando que, en nuestra práctica, la PVE positiva redundó en un alto porcentaje de extubaciones exitosas.

Existe discrepancia en el modo de realizar la PVE. La opción soportada pretende aumentar la sensibilidad en busca de mayores oportunidades de extubación, y conlleva riesgo de fracaso. Esta práctica encuentra sustento en las guías de liberación pediátrica y respaldo en los estudios epidemiológicos. Un relevamiento sobre 555 intensivistas pediátricos (380 UCIP) reportó que la PVE con soporte total fue el abordaje más frecuente (80 %), y la mitad de los encuestados configuraban la PS en relación con el tamaño del TET.<sup>7,11</sup> A nivel nacional, una encuesta sobre 80 UCIP objetivó el uso de soporte total en un 58 %.<sup>8</sup>

En nuestra Unidad, el proceso de liberación se encuentra protocolizado, siendo la PVE de preferencia el TT, mientras que la modalidad con

**TABLA 1. Comparación de pacientes con pruebas de ventilación espontánea negativas en el proceso de extubación versus pacientes sin pruebas de ventilación espontánea negativas**

Variables	Pacientes sin PVE negativas en el proceso (n = 201)	Pacientes con PVE negativa en el proceso (n = 103)	p
<b>Características demográficas</b>			
Edad (meses)	10 (3-36)	8 (3-24)	0,303 *
Peso (kg)	8,25 (6-14)	8 (5-14)	0,409 *
Sexo masculino	60 % (120)	58 % (60)	0,790 #
PIM III	0,91 (0,51-3,66)	0,88 (0,55-3,17)	0,519 *
Motivo ingreso respiratorio	81 % (163)	92 % (95)	<b>0,008 #</b>
Comorbilidades	26 % (52)	21 % (22)	0,411 #
Fracaso de extubación previo	13,2 % (26)	19,4 % (20)	0,150#
<b>Resultados</b>			
Días de AVM totales	7 (4-10)	9 (7-12)	<b>&lt;0,0001*</b>
Días UCIP	9 (7-12)	11 (9-15)	<b>&lt;0,0001*</b>

N y %; mediana (rango intercuartílico).

\* Prueba de Wilcoxon rank-sum (Mann-Whitney).

# Prueba de Pearson chi-cuadrado.

PVE: prueba de ventilación espontánea; PIM III: Paediatric Index of Mortality 3; AVM: asistencia ventilatoria mecánica invasiva; UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátrica.

TABLA 2. Comparación de pruebas de ventilación espontánea positivas y negativas

Variables		PVE positivas (n = 348)	PVE negativas (n = 145)	p
<b>Condiciones previas a PVE</b>				
AVM	Modo PC	76 % (265)	79 % (115)	0,504 #
	PIM	19,2 (3,6)	20,2 (3,3)	<b>0,002 **</b>
	PEEP	5,4 (0,6)	5,3 (0,6)	0,713**
	Fr R	21 (4)	22 (4)	0,061 **
	FiO <sub>2</sub>	0,37 (0,09)	0,38 (0,09)	0,297 **
	Vte/kg	7,8 (1,6)	7,6 (1,9)	0,377 **
EAB	pH	7,45 (0,06)	7,45 (0,05)	0,935 **
	PCO <sub>2</sub>	42 (8)	42 (8)	0,864 **
	PO <sub>2</sub>	107 (34)	100 (33)	0,158 **
	HCO <sub>3</sub>	29,2 (6,5)	29,2 (5,9)	0,797 **
	PaFi	309 (129)	279 (120)	0,078 **
<b>Prueba de ventilación espontánea</b>				
Días de AVMi hasta la PVE		7 (5-10)	7 (5-10)	0,515 *
PVE en TT		77 % (268/348)	89 % (127/145)	<b>0,0001#</b>
PVE con PS		23 % (80/348)	11 % (16/145)	<b>0,005 #</b>
Duración PVE (min)		50 (30-60)	30 (30-50)	<b>&lt;0,0001 *</b>

N y %; medias (desviación estándar).

# Prueba de Pearson chi-cuadrado.

\* Prueba de Wilcoxon rank-sum (Mann-Whitney).

\*\* Prueba de la t de Student.

AVMi: asistencia ventilatoria mecánica invasiva; PC: presión control; PIM: presión inspiratoria máxima; PEEP: presión positiva de fin de espiración; Fr R: frecuencia respiratoria; FiO<sub>2</sub>: fracción inspirada de oxígeno; Vte: volumen corriente espirado; EAB: estado ácido base; PCO<sub>2</sub>: presión parcial de CO<sub>2</sub>; PO<sub>2</sub>: presión parcial de O<sub>2</sub>; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato; PaFi: relación PO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>; PVE: prueba de ventilación espontánea; TT: pieza en T; PS: presión soporte.

TABLA 3. Análisis multivariado de características de los pacientes como factores de riesgo para presentar al menos una prueba de ventilación espontánea negativa

Variables	OR	IC95%	p
PIM III	1,01	0,98-1,04	0,37
Motivo de ingreso respiratorio	2,78	1,09-7,11	<b>0,033</b>
Comorbilidades	0,98	0,36-1,32	0,26
Peso (kg)	0,99	0,97-1,01	0,82
Fracasos de extubaciones previos	1,3	0,67-2,5	0,42

PIM III: Paediatric Index of Mortality 3; OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confianza del 95 %.

TABLA 4. Análisis multivariado de las condiciones previas a la prueba de ventilación espontánea y de las características relacionadas con la prueba de ventilación espontánea como factores de riesgo de presentar prueba negativa

Variables	OR	IC95%	p
Modo de AVMi en PC	1,5	0,77-3,21	0,20
PIM	1,07	0,98-1,16	0,11
Frecuencia respiratoria en AVM	1,10	1,02-1,20	<b>0,013</b>
PaFi	0,99	0,99-1,00	0,85
PVE en tubo en T	3,11	1,02-9,48	<b>0,045</b>
Duración de la PVE	0,96	0,94-0,97	<b>&lt;0,0001</b>

OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confianza del 95 %; AVMi: asistencia ventilatoria mecánica invasiva; PC: presión control; PIM: presión inspiratoria máxima; PaFi: relación PO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>; PVE: prueba de ventilación espontánea.

soporte total se reserva para aquellos pacientes con riesgo de fracaso de extubación. No está claro si las PVE deberían incluir PS. El TET evita la resistencia natural de las vías respiratorias superiores, por otro lado, la resistencia es en función del flujo, por lo que, cuando este se mantiene dentro de los límites relacionados con la edad y el tamaño del TET, el aumento de la resistencia de las vías respiratorias artificiales es mínimo.<sup>12,13</sup> Bajo estas premisas se sustenta nuestra elección de TT como primera elección.

Khemani determinó el esfuerzo respiratorio mediante manometría esofágica en cuatro escenarios sobre 409 pacientes: PS 10 sobre 5 cmH<sub>2</sub>O, CPAP 5 cmH<sub>2</sub>O y respiración espontánea 5 y 60 minutos posextubación, informando que la PS y el CPAP subestimaron el esfuerzo posextubación en un 126-147 % y un 17-25 % respectivamente, para todos los subgrupos de TET.<sup>5</sup>

En nuestro estudio, la PVE en TT se utilizó en mayor proporción en el grupo con PVE negativa. Existen pocos estudios en pediatría que evalúan resultados de la PVE en general y una PVE sobre otra. Chávez y col. analizaron una PVE utilizando un sistema de pieza en T/CPAP; el 92 % (59 de 64 pacientes) fueron extubados con éxito después de una PVE positiva, siendo la especificidad de la PVE del 37 % con un VP negativo del 50 %.<sup>14</sup> Farias y col. no observaron diferencias en la tasa de reintubación (15,1 % vs. 12,7 %) en 257 niños con AVMI  $\geq$ 48 h asignados al azar a una PVE con PS vs. TT.<sup>15</sup> Vishway col. compararon la PVE durante 2 horas con PS + CPAP (n = 121) vs. CPAP (n = 123), siendo exitosa la liberación de la AVMI después de la primera PVE en el 80,2 % del grupo PS y en el 75,6 % del grupo CPAP.<sup>16</sup>

Un reciente metaanálisis contrastó el rendimiento de la PS sobre el TT en 14 estudios y 4459 pacientes adultos y pediátricos, informando que los pacientes no tenían más probabilidades de aprobar una PVE en PS en comparación con TT; al excluir uno de estos estudios con resultados discordantes, dicha probabilidad fue un 9 % mayor para la PVE en PS, que se asoció a un mayor éxito de extubación (7 %), siendo el número necesario que tratar de 18.<sup>17</sup>

Los días de AVMI hasta la realización de la PVE en nuestra serie fueron 7; los días totales de AVMI fueron 8. Según la clasificación WIND, los procesos de destete se clasifican en cuatro grupos según la duración del destete después del primer intento de separación: sin

separación, destete corto (<24 h), destete difícil (24 h-7 días) y destete prolongado (>7 días).<sup>18</sup> Esta segmentación, aplicada al ámbito pediátrico, se asocia a mayor mortalidad para los grupos sin separación y destete prolongado.<sup>19</sup> Nuestra serie se ubica en un proceso de destete difícil.

Con relación a la duración de la PVE, en nuestro estudio fue de 45 minutos; fue menor en las PVE negativas. Las recomendaciones sugieren una extensión entre 30 y 120 minutos.<sup>4</sup> Knox y col. analizaron 100 pacientes pediátricos y 305 PVE, de las cuales el 42 % fueron exitosas, el 32 % fracasaron en 30 minutos y el 25 % fracasaron entre 30 y 120 minutos. De los pacientes que aprobaron la PVE a los 30 minutos, el 40 % fracasó a los 120 minutos, argumentando que una PVE de 30 minutos podría no ser confiable.<sup>20</sup> Loberger compara la PVE durante 1 h versus 2 h en 305 y 218 pacientes, respectivamente; no reporta diferencias en la tasa de FE ni en la necesidad de VNI de rescate. Es mayor la tasa de aprobación en la prueba de 1 h (71 % vs. 51 %).<sup>21</sup>

En el presente trabajo, el 29 % de las PVE fueron negativas. Las principales causas fueron el aumento del trabajo respiratorio, la taquipnea y la taquicardia; y sus predictores, la dificultad respiratoria al ingreso, la mayor frecuencia respiratoria programada previa a la PVE y su modalidad en TT. El estudio de Knox objetivó, en los pacientes con PVE negativas, menor edad y peso, más horas de AVMI y mayor PIM previo a la PVE; los desencadenantes clínicos de fracaso de la PVE fueron el aumento de la frecuencia respiratoria (77 %), las retracciones moderadas o graves (60 %) y el aumento de la CO<sub>2</sub> al final de la espiración (16 %).<sup>20</sup> Miller documentó los factores condicionantes de las PVE sobre 720 eventos en 320 pacientes con cardiopatía congénita; 528 PVE fueron positivas y el 58 % (n = 306) resultaron en extubación con el 9,4 % de fracaso. Hubo diferencias significativas en la tasa de aprobación de la PVE para el modo de ventilador, la PIM, la presión de conducción, la presión media de las vías respiratorias y la relación entre el espacio muerto y el volumen corriente.<sup>22</sup> En el estudio de Loberger, las 3 principales causas de PVE negativa fueron un volumen corriente  $\leq$ 5 ml/kg (23,6 %), aumento de la frecuencia respiratoria >30 % (21 %) y saturación de oxígeno <92 %.<sup>21</sup>

Un metaanálisis analizó las distintas pruebas e índices predictores de extubación sobre 41 publicaciones y 8111 pacientes pediátricos, el índice CROP (que contempla distensibilidad

dinámica, frecuencia respiratoria, índice de oxigenación y presión inspiratoria máxima) obtuvo la mayor sensibilidad y la PVE la mayor especificidad, argumentando que la baja sensibilidad de la PVE podría deberse a que en la mayoría de los estudios se realizaron PVE soportadas.<sup>23</sup>

Todo lo antes expuesto pretende enfatizar que no existe la PVE ni indicadores que garanticen el éxito de la extubación, pero la estandarización de la PVE, su estratificación según factores de riesgo y la conducción de esta por parte de un terapeuta respiratorio se imponen como buena práctica; así lo manifiesta una reciente publicación que analizó la implementación de las distintas recomendaciones.<sup>24</sup>

En el presente trabajo, la tasa de FE fue del 14 %, y se ubicó en el rango superior de lo tradicionalmente comunicado (3 % al 22 %).<sup>25</sup> Una posible explicación es que nuestro trabajo, al seleccionar pacientes con más de 48 h de ARMI, segmentó la cohorte a un proceso de liberación más complejo; por otro lado, la cohorte estaba constituida principalmente por pacientes con compromiso respiratorio como causa de ingreso.

La principal limitación del presente trabajo es que se realizó en un solo centro, por lo que la población estudiada puede tener características propias que imposibilitan extrapolar los resultados. Su diseño surge de un análisis secundario de un estudio antes y después, lo que imposibilita establecer causalidad. Si bien el estudio evalúa el resultado de la PVE, no permite calcular parámetros de validez operativa, pues ello implicaría someter a extubación a individuos con prueba negativa. Su fortaleza radica en la abultada casuística y en explorar una variable escasamente documentada, permitiendo realizar un diagnóstico de situación sobre los resultados de la PVE en nuestra práctica habitual.

## CONCLUSIÓN

La PVE positiva se asoció a extubación exitosa en una alta proporción. La dificultad respiratoria como causa de ingreso, la frecuencia respiratoria programada previa a la PVE y la mayor proporción de la modalidad TT fueron predictores negativos para la prueba. Las PVE negativas en el proceso de liberación se asocian a mayor estadía en AVMI y en UCIP. ■

## REFERENCIAS

1. Abu-Sultaneh S, Iyer NP, Fernández A, Gaies M, González-Dambrasuskas S, Hotz JC, et al. Operational definitions related to pediatric ventilator liberation. *Chest*. 2023;163(5):1130-43.

2. Watson RS, Beers SR, Asaro LA, Burnset C, Koh MJ, Perry MA, et al. Association of acute respiratory failure in early childhood with long-term neurocognitive outcomes. *JAMA*. 2022;327(9):836-45.
3. Khemani RG, Sekayan T, Hotz J, Flink RC, Rafferty GF, Iyer N, et al. Risk Factors for Pediatric Extubation Failure: The Importance of Respiratory Muscle Strength. *Crit Care Med*. 2017;45(8):e798-805.
4. Abu-Sultaneh S, Iyer NP, Fernández A, Gaies M, González-Dambrasuskas S, Hotz JC, et al. Executive Summary: International Clinical Practice Guidelines for Pediatric Ventilator Liberation, A Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network Document. *Am J Respir Crit Care Med*. 2023;207(1):17-28.
5. Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink RC, Kamerkar A, LaFortune M, et al. Pediatric extubation readiness tests should not use pressure support. *Intensive Care Med*. 2016;42(8):1214-22.
6. Tobin MJ. Extubation and the myth of "minimal ventilator settings". *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;185(4):349-50.
7. Loberger JM, Campbell CM, Colleti JJr, Borasino S, Abu-Sultaneh S, Khemani RG. Pediatric ventilation liberation: a survey of international practice among 555 pediatric intensivists. *Crit Care Explor*. 2022;4(9):e0756.
8. Palmeiro J, Nociti Y, Lahlé V, Taffarel P. Práctica habitual del kinesiólogo en unidades de cuidados intensivos pediátricos y rol en el proceso de desvinculación de la ventilación mecánica invasiva. Encuesta y actualización. *Rev Arg Ter Int*. 2022;39:e839.
9. Taffarel P, Palmeiro J, Giménez L, Lambert L, et al. Impacto de la implementación de un protocolo de liberación de la ventilación mecánica en una unidad de terapia intensiva pediátrica de argentina. [Trabajo Libre N° 8866, presentación oral]. 10° Congreso Argentino de Emergencias y Cuidados Críticos en Pediatría. 24-28 de abril de 2023. C.A.B.A., Argentina.
10. Arias López M, Boada N, Fernández A, Fernández AL, Ratto ME, Siaba Serrate A, et al. Performance of the Pediatric Index of Mortality 3 Score in PICUs in Argentina: A Prospective, National Multicenter Study. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19(12):e653-61.
11. Loberger JM, Campbell CM, Colleti JJr, Borasino S, Abu-Sutaneh S, Khemani RG. Ventilation liberation practices among 380 international PICUs. *Crit Care Explor*. 2022;4(6):e0710.
12. van Dijk J, Blokpoel RGT, Abu-Sultaneh S, Newth CJL, Khemani RG, Kneyber MC. Clinical Challenges in Pediatric Ventilation Liberation: A Meta-Narrative Review. *Pediatr Crit Care Med*. 2022;23(12):999-1008.
13. Poletto E, Cavagnero F, Pettenazzo M, Visentin D, Zanatta L, Zoppelletto F, et al. Ventilation weaning and extubation readiness in children in pediatric intensive care unit: a review. *Front Pediatr*. 2022;10:867739.
14. Chavez A, dela Cruz R, Zaritsky A. Spontaneous breathing trial predicts successful extubation in infants and children. *Pediatr Crit Care Med*. 2006;7(4):324-8.
15. Farias J, Retta A, Alía I, Olazarri F, Esteban A, Golubicki A, et al. A comparison of two methods to perform a breathing trial before extubation in pediatric intensive care patients. *Intensive Care Med*. 2001;27(10):1649-54.
16. Vishwa CR, Nallasamy K, Angurana SK, Bansal A, Jayashree M. Pressure support versus continuous positive airway pressure for predicting successful liberation from invasive ventilation in children: an open label, randomized non-inferiority trial. *Lancet Reg Health Southeast Asia*. 2023;14:100219.
17. Burns KE, Khan J, Phoophiboon V, Trivedi V, Gomes-

- Builes JC, Giammarioli B, et al. Spontaneous Breathing Trial Techniques for Extubating Adults and Children Who Are Critically Ill: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Netw Open*. 2024;7(2):e2356794.
18. Béduneau G, Pham T, Schortgen F, Piquilloud L, Zogheib E, Jonas M, et al. Epidemiology of Weaning Outcome according to a New Definition. The WIND Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(6):772-83.
  19. Choi AY, Kim M, Park E, Son MH, Ryu JA, Cho J. Outcomes of mechanical ventilation according to WIND classification in pediatric patients. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):72.
  20. Knox KE, Hotz JC, Newth CJL, Khoo MCK, Khemani RG. A 30-minute spontaneous breathing trial misses many children who go on to fail a 120-minute spontaneous breathing trial. *Chest*. 2023;163(1):115-27.
  21. Loberger JM, Watson CR, Clingan EM, Petrusnek SD, Aban IB, Prabhakaran P. Pediatric Ventilator Liberation: One-Hour Versus Two-Hour Spontaneous Breathing Trials in a Single Center. *Respir Care*. 2023;68(5):649-57.
  22. Miller AG, Brown J, Marshburn O, Mattin D, Muddiman J, Kumar KR, et al. Factors Associated with Successful Extubation Readiness Testing in Children with Congenital Heart Disease. *Respir Care*. 2024;69(4):407-14.
  23. Ng P, Tan HL, Ma YJ, Sultana R, Long V, Wong J, et al. Tests and Indices Predicting Extubation Failure in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pulm Ther*. 2023;9(1):25-47.
  24. Loberger JM, Steffen K, Khemani RG, Nishisaki A, Abu-Sultaneh S. Implementing the Pediatric Ventilator Liberation Guidelines Using the Most Current Evidence. *Respir Care*. 2024;69(7):869-80.
  25. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, Sachdeva RC, Patel NR, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: A multiple-center study of risk factors and outcomes. *Crit Care Med*. 2003;31(11):2657-64.