

Perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos en oxigenación por membrana extracorpórea: experiencia de un centro*

Karleandro Pereira do Nascimento^{1,2}

 <https://orcid.org/0000-0003-2621-6566>

Maria Veraci Oliveira Queiroz¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7757-119X>

Silvania Braga Ribeiro³

 <https://orcid.org/0000-0001-6391-2136>

Viviane Martins da Silva³

 <https://orcid.org/0000-0002-8033-8831>

Marcos Venícios de Oliveira Lopes³

 <https://orcid.org/0000-0001-5867-8023>

Thais Moreira de Sena³

 <https://orcid.org/0009-0000-5449-3152>

Destacados: **(1)** La ECMO VA central fue la modalidad más utilizada en los pacientes pediátricos. **(2)** El síndrome de bajo gasto cardíaco fue la principal indicación para ECMO. **(3)** Las complicaciones mecánicas aumentaron en 2,8 veces el riesgo de fallecimiento. **(4)** Predominio de lactantes de sexo femenino con cardiopatías congénitas. **(5)** Mortalidad de 57,4% entre pacientes pediátricos sometidos a ECMO.

Objetivo: analizar el perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos en soporte de oxigenación por membrana extracorpórea en un centro de referencia. **Método:** estudio transversal y retrospectivo, basado en el análisis de 108 historias clínicas, tanto electrónicas como físicas, de pacientes pediátricos de un hospital público. Se recolectaron datos sociodemográficos y clínicos mediante un instrumento desarrollado para esta investigación. Para el análisis, se utilizaron frecuencias absolutas y porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión, prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, prueba chi-cuadrado de Pearson, modelo de regresión logística con entrada Stepwise, análisis de regresión lineal múltiple y prueba de Durbin-Watson. **Resultados:** de los documentos analizados, 55,5% correspondían a pacientes de sexo femenino. En cuanto a los desenlaces clínicos, 76,1% aguardaban cirugía antes de la canulación, 69,3% utilizaron fármacos vasoactivos y 57,4% evolucionaron a fallecimiento. La oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial de tipo central fue la modalidad más utilizada. La principal indicación para el soporte fue el síndrome de bajo gasto cardíaco. Los pacientes que desarrollaron complicaciones mecánicas en la oxigenación por membrana extracorpórea presentaron un riesgo estadísticamente mayor de fallecimiento (*odds ratio* de 2,8). **Conclusión:** las complicaciones mecánicas se asociaron con un mayor riesgo de mortalidad. El perfil clínico-epidemiológico evidencia la gravedad clínica, caracterizada por inestabilidad hemodinámica e indicación quirúrgica.

Descriptor: Enfermería; Pediatría; Registros Médicos; Enfermería de Práctica Avanzada; Cuidados Críticos; Oxigenación por Membrana Extracorpórea.

* Artículo parte de la disertación de maestría "Validação do protocolo de cuidados de enfermagem ao paciente pediátrico com oxigenação por membrana extracorpórea", presentada en la Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

¹ Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Fortaleza, CE, Brasil.

² Becario de la Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Fortaleza, CE, Brasil.

Cómo citar este artículo

Nascimento KP, Queiroz MVO, Ribeiro SB, Silva VM, Lopes MVO, Sena TM. Clinical and epidemiological profile of pediatric patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation: experience at a referral center. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2026;34:e4780 [cited   ]. Available from:  <https://doi.org/10.1590/1518-8345.7999.4780>

Introducción

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) funciona como un soporte cardiopulmonar para cuadros de insuficiencia cardíaca (choque cardiogénico) y/o respiratoria (hipoxemia o hipercapnia) aguda y refractaria a los tratamientos médicos, pero con potencial de recuperación. Aunque se la mencione como una terapia, la ECMO debe entenderse como un soporte temporal, utilizado como puente para recuperación, toma de decisiones o para trasplante⁽¹⁻²⁾. Su utilización en Brasil es relativamente reciente, habiendo sido reconocida mediante el Parecer n.º 42/2017 del *Conselho Federal de Medicina* como un procedimiento no experimental⁽³⁾. El país cuenta con 21 centros acreditados en la *Extracorporeal Life Support Organization* (ELSO), una entidad internacional que establece directrices sobre esta tecnología⁽⁴⁾.

La ECMO representa uno de los grandes avances de la medicina intensiva moderna para pacientes en estado crítico. La condición clínica del individuo y el órgano afectado determinan el tipo de soporte ofrecido. La modalidad venoarterial (VA) ofrece soporte cardíaco con función pulmonar preservada o no, teniendo como indicación más frecuente el fallo transitorio poscardiotomía o el choque cardiogénico. La modalidad venovenosa (VV) se utiliza para soporte respiratorio en pacientes con función cardíaca preservada, como en las neumonías⁽⁵⁻⁶⁾. La ECMO también abarca otras modalidades como la E-CPR (resucitación cardiopulmonar extracorpórea)⁽⁷⁾ y configuraciones combinadas como la VVV (veno-veno-venosa), VVA (veno-veno-arterial) y VAV (veno-arterial-venosa) que atienden situaciones más complejas⁽⁵⁾.

El primer éxito registrado del uso de un dispositivo de circulación extracorpórea ocurrió en una cirugía cardíaca en 1954. En 1972 se registró el primer uso de la ECMO como soporte terapéutico en el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). El primer caso neonatal fue descrito en 1975 en una paciente con síndrome de aspiración meconial⁽⁸⁾. En el contexto pediátrico, las indicaciones más comunes consisten en la inestabilidad hemodinámica preoperatoria, el síndrome de bajo gasto cardíaco posoperatorio, la cardiopatía congénita crítica y la incapacidad para desvincularse del *bypass* cardiopulmonar. Considerando aisladamente la población pediátrica con cardiopatía congénita, el soporte extracorpóreo se indica comúnmente para la estabilización clínica pre o poscirugía y en el escenario de E-CPR⁽⁹⁾.

El tiempo durante el cual el paciente permanece en ECMO es variable, pudiendo extenderse por días o semanas. La interrupción de la terapia se relaciona con la mejoría de la condición clínica que justificó la necesidad del soporte, la ausencia de perspectiva de recuperación

o la irreversibilidad del cuadro⁽⁵⁾. La ECMO en pacientes pediátricos presenta particularidades en el manejo respecto de los adultos, como la necesidad de ajustes específicos en los parámetros hemodinámicos y el mayor riesgo de complicaciones trombóticas y hemorrágicas⁽²⁾, aspectos que motivaron la realización de este estudio.

El análisis del perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos en ECMO amplía la comprensión del equipo multiprofesional sobre las complicaciones durante el soporte, el pronóstico y los desenlaces de la terapia-puente^(2,9). Los registros en las historias clínicas documentan los principales desafíos asociados al uso de la ECMO, los diagnósticos más prevalentes que justificaron su indicación, las conductas terapéuticas adoptadas, las respuestas al tratamiento y los desenlaces clínicos. Estos datos reflejan la evaluación continua del paciente, desde la canulación hasta el alta médica. Comprender estas relaciones contribuirá a la planificación de intervenciones que minimicen fallas en la asistencia y mejoren el manejo del soporte extracorpóreo.

Ante lo expuesto, se formuló la siguiente pregunta orientadora para este estudio: ¿Cuál es el perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos sometidos a ECMO en un centro de referencia? Para responderla, se estableció como objetivo analizar el perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos en soporte de oxigenación por membrana extracorpórea en un centro de referencia.

Método

Tipo de estudio

Estudio transversal, retrospectivo, unicéntrico de base cuantitativa⁽¹⁰⁾ realizado con historias clínicas electrónicas y físicas de pacientes pediátricos.

Lugar y período de recolección

La recolección de datos fue realizada por dos investigadores en un hospital de referencia en cardioneumología de alta complejidad ubicado en Fortaleza, CE, Brasil, entre mayo y agosto de 2024. Esta institución atiende pacientes desde la franja etaria pediátrica hasta la edad adulta, abarcando las regiones Norte y Nordeste del país e integrando uno de los mayores complejos de salud totalmente conveniados por el Sistema Único de Salud (SUS). El hospital cuenta con ocho unidades de cuidados intensivos (UCI), siendo dos destinadas a la atención de niños con cardiopatías congénitas. Entre ellas, una UCI es exclusiva para el posoperatorio de cirugía cardíaca y para pacientes en ECMO, disponiendo de ocho camas. El estudio fue conducido en esa unidad.

Población, criterios de selección y muestra

La población estuvo compuesta por todos los pacientes pediátricos sometidos a ECMO entre julio de 2012, año y mes de inicio del programa, y abril de 2024, totalizando 12 años de experiencia en asistencia extracorpórea en ese centro. Se analizaron los registros de todos los pacientes canulados en ese período, admitidos en la UCI posoperatoria de cirugía cardíaca pediátrica del hospital. La investigación utilizó una muestra no probabilística por conveniencia, resultando en un total de 108 individuos pediátricos; no hubo canulación neonatal en el período analizado. Como la muestra incluyó todas las historias clínicas disponibles, ningún documento fue excluido, no habiendo, por tanto, criterio de exclusión.

Recolección de datos y variables del estudio

Las historias clínicas físicas fueron localizadas en el archivo de la Secretaría de Salud del Estado de Ceará y transportadas al centro de recolección para la extracción de la información. Las historias clínicas electrónicas fueron accedidas directamente en las computadoras del servicio de origen, garantizando la obtención de los datos de manera sistemática y confidencial. Las historias clínicas físicas fueron incluidas, dado que al inicio de la implementación de la ECMO en el hospital del estudio no había registros electrónicos en salud. La lectura de las historias clínicas se realizó en una sala del Departamento de Registro y Archivos Médicos del hospital del estudio.

Las variables evaluadas fueron: sexo, edad, peso, diagnóstico primario, indicación para el soporte, uso de fármacos vasoactivos antes de la ECMO, número de días de ventilación mecánica invasiva antes de la instalación del soporte, ocurrencia de paro cardiorrespiratorio (PCR) previo, poscardiotomía como indicación, lugar físico de la canulación, modalidad de la ECMO, duración de la asistencia extracorpórea, uso de antibióticos (cuando aplicable), complicaciones mecánicas y fisiológicas y desenlace del paciente.

Se entiende por complicaciones mecánicas: falla de la membrana oxigenadora; falla de la bomba; rotura de los circuitos; problemas con las cánulas (mal posicionamiento u obstrucción por coágulos); y embolia gaseosa. Las complicaciones fisiológicas incluyen: hemorragia; lesión renal aguda y/o necesidad de terapia de sustitución renal; lesión del sistema nervioso central; desequilibrios hidroelectrolítico y metabólico; complicaciones cardíacas, incluyendo el uso de agentes inotrópicos/vasopresores; y otras complicaciones, incluyendo infecciones, neumotórax, hemólisis y lesión por presión⁽¹¹⁾.

Tratamiento y análisis de los datos

La información recolectada por los investigadores fue organizada en una hoja de cálculo de *Excel* almacenada en una unidad de almacenamiento. Los datos fueron estructurados con base en un instrumento de recolección desarrollado específicamente para esta investigación. La lectura de las historias clínicas siguió las categorías de análisis establecidas en el instrumento, respetando el código de ética de las profesiones involucradas y los modos de registro adoptados por los profesionales.

Los datos fueron analizados por medio de frecuencias absolutas y porcentajes para variables cualitativas, mientras que para variables cuantitativas se presentaron las medidas de tendencia central media y mediana, y de dispersión, desviación estándar e intervalo intercuartílico. Además, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para verificación de adherencia a la distribución normal. La prueba de chi-cuadrado de Pearson fue aplicada para verificar la asociación entre las variables clínicas y el fallecimiento.

Para identificar las características que influenciaban el tipo de ECMO, se aplicó un modelo de regresión logística con entrada Stepwise. Para la evaluación de los factores que influenciaban el tiempo de ECMO, se utilizó el análisis de regresión lineal múltiple con verificación de ajuste por el coeficiente de determinación (R^2). La autocorrelación de los residuos fue analizada mediante la prueba de Durbin-Watson.

Aspectos éticos

Todos los requisitos éticos y legales para investigación con seres humanos fueron atendidos, con aprobación del Comité de Ética en Investigación de la institución proponente, conforme al parecer número 6.050.790 y CAAE número 69346823.4.0000.5039. Se obtuvo el término de anuencia del hospital donde el estudio fue conducido y la autorización de los gestores de la UCI posoperatoria cardíaca pediátrica. La información recolectada fue tratada con confidencialidad, asegurando el anonimato de los pacientes y la confidencialidad del lugar de la investigación, en conformidad con las normas reguladoras⁽¹²⁾.

Resultados

A lo largo de un período de doce años (2012-2024), 108 pacientes pediátricos fueron sometidos al soporte de ECMO. La muestra abarcó la totalidad de los documentos disponibles. Sin embargo, se identificó ausencia de datos en algunas variables por falta de registros, sobre todo en

las historias clínicas físicas, lo que explica la diferencia en los valores totales presentados en las Tablas 2 y 3.

De los documentos analizados, la mayoría correspondía a pacientes de sexo femenino (60; 55,5%). Los resultados demuestran una edad mediana de nueve meses de los individuos, con una mediana de peso de siete

kilogramos. De las 108 historias clínicas, 52 provenían del archivo físico, procedentes del acervo y custodia de la Secretaría de Salud del Estado de Ceará, mientras que 56 pertenecían a la historia clínica electrónica del paciente (PEP), programa iniciado en el hospital en el año 2020, conforme la Tabla 1.

Tabla 1 – Caracterización del perfil sociodemográfico de los pacientes pediátricos sometidos a ECMO* (n = 108). Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Variables		n†	%‡		
Sexo					
Femenino		60	55,56		
Masculino		48	44,44		
Variables	Media	Desviación estándar	Mediana	IIQ§	Valor p
Edad (meses)	38,0	63,5	9,0	35,0	<0,001
Peso (kilo)	15,1	20,1	7,0	9,0	<0,001

*ECMO = Oxigenación por membrana extracorpórea; [†]n = Participantes; [‡]% = Porcentaje; [§]IIQ = Intervalo intercuartílico; ^{||}Valor p = Hipótesis nula

La Tabla 2 presenta el desenlace clínico de los pacientes pediátricos, evidenciando que más de la mitad aguardaba cirugía debido a la gravedad de la cardiopatía congénita (64; 76,1%) antes de la canulación o utilizaba fármacos inotrópicos o vasopresores (52; 69,3%). La

modalidad más utilizada fue la ECMO VA con predominio del tipo central. El soporte se instaló mayoritariamente en el centro quirúrgico del hospital de origen y la principal indicación para el uso del soporte fue el síndrome de bajo gasto cardíaco.

Tabla 2 – Desenlace clínico de los pacientes pediátricos, modalidad y tipo de ECMO*, lugar físico de la instalación e indicación del soporte (n = 108). Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Variables	n [†]	% [‡]
Clínica		
Corrección quirúrgica pre-ECMO*	64	76,19
Complicaciones fisiológicas	64	73,56
Uso de antibióticos en el día de la instalación	64	73,56
Fármaco vasoactivo pre-ECMO*	52	69,33
Fallecimiento	54	57,45
Complicaciones mecánicas	41	47,13
PCR [§] pre-ECMO*	28	36,84
Modalidad de la ECMO*		
Venoarterial	74	92,50
Venovenosa	6	7,50
Tipo de ECMO*		
Central	52	65,00
Periférica	28	35,00
Lugar de instalación		
Centro quirúrgico del hospital de origen	45	56,25
Unidad de cuidados intensivos del hospital de origen	33	41,25
Otro hospital	2	2,50
Indicación de la ECMO*		
Síndrome de bajo gasto cardíaco	22	26,83

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Variables	n [†]	% [‡]
Choque cardiogénico	13	15,85
Crisis de hipertensión pulmonar/hipoxemia	13	15,85
Síndrome de dificultad respiratoria aguda/coronavirus	9	10,98
Otras causas	8	9,76
Pos-circulación extracorpórea	5	6,10
Disfunción de ventrículo derecho	5	6,10
Neumonía/Choque séptico	4	4,88

Variables	Media	Desviación estándar	Mediana	IIQ	Valor p [¶]
Ventilación Mecánica (días)	3,5	4,3	1,0	3,2	<0,001
Tiempo de oxigenación por membrana extracorpórea	9,5	9,8	6,0	6,0	<0,001

*ECMO = Oxigenación por membrana extracorpórea; [†]n = Participantes; [‡]% = Porcentaje; [§]PCR = Paro cardiorrespiratorio; ^{||}IIQ = Intervalo intercuartílico; [¶]Valor p = Hipótesis nula

Los niños que presentaron complicaciones mecánicas durante la ECMO tuvieron una probabilidad casi tres veces mayor de evolucionar a fallecimiento, en comparación con aquellos que no desarrollaron tales complicaciones (*odds ratio* de 2,8). Es importante

resaltar que la muestra comprendió todos los documentos disponibles; no obstante, algunas variables presentaron datos incompletos, principalmente en las historias clínicas físicas, lo que justifica la variación total en la Tabla 3.

Tabla 3 – Complicación mecánica y fallecimiento de los pacientes pediátricos en ECMO* (n = 87). Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Complicación mecánica	Fallecimiento		Total	χ^2 [†]	Valor p [‡]	Odds Ratio (IC - 95% [§])
	Sí	No				
Sí	28	13	41	5,40	0,010	2,80 (1,16 – 6,74)
No	20	26	46			
Total	48	39	87			

*ECMO = Oxigenación por membrana extracorpórea; [†] χ^2 = Chi-cuadrado; [‡]Valor p = Hipótesis nula; [§]IC-95% = Intervalo de confianza

En la Tabla 4, el modelo de regresión logística mostró una reducción en la probabilidad de uso de ECMO periférica entre los niños que no presentaron PCR pre-ECMO y fueron sometidos al procedimiento en el centro quirúrgico en comparación con aquellos atendidos en la UCI. Por otro lado, la probabilidad de

ECMO central fue mayor entre los niños de la UCI y con PCR pre-ECMO.

En la Tabla 5, el modelo de regresión lineal para la duración de la ECMO demostró que el tiempo de soporte era mayor entre pacientes del sexo femenino y entre quienes no habían sido sometidos a corrección quirúrgica.

Tabla 4 - Modelo de regresión logística multivariada para tipo de ECMO* (periférica) (n = 108). Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Variables	Coef [†]	EP [‡]	z [§]	Wald	gl [¶]	Valor p ^{**}	Odds Ratio ^{††}	IC-95% ^{‡‡}
Intercepto	1,05	0,73	1,43	2,04	1	0,153		
Edad (meses)	0,03	0,01	3,10	9,62	1	0,002	1,03	1,01 – 1,04
PCR ^{§§} pre ECMO* (No)	-1,89	0,78	-2,43	5,92	1	0,015	0,15	0,03 – 0,69
Instalación: hospital de origen	-2,76	0,81	-3,40	11,53	1	<0,001	0,06	0,01 – 0,31
Instalación: otro centro	-0,43	1,65	-0,26	0,07	1	0,796	0,65	0,03 – 16,50

*ECMO = Oxigenación por membrana extracorpórea; [†]Coef = Coeficiente; [‡]EP = Error estándar; [§]z = Estadístico; ^{||}Wald = Prueba de Wald; [¶]gl = Grados de libertad; ^{**}Valor p = Hipótesis nula; ^{††}Odds ratio = Razón de probabilidades; ^{‡‡}IC-95% = Intervalo de confianza; ^{§§}PCR = Paro cardiorrespiratorio

Tabla 5 - Modelo de regresión lineal múltiple para tiempo de ECMO*. Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Variables		Coef ^t	EP ^t	t ^s	Valor p
Intercepto		5,34	1,78	3,00	0,004
Sexo (Femenino)		4,45	2,17	2,05	0,044
Corrección quirúrgica pre ECMO* (No)		6,39	2,44	2,62	0,011
Anova	SQ	gl ^{**}	QM ⁺⁺	F ⁺⁺	Valor p
Regresión	896,2	2	448,1	5,18	0,008
Residuo	6232,4	72	86,6		
Total	7128,7	74			
Ajuste	R ^{2ss}	R ^{2aj}	Autocorr ^{¶¶}	DW ^{***}	Valor p
	0,126	0,101	-0,041	2,08	0,755

*ECMO = Oxigenación por membrana extracorpórea; ^tCoef = Coeficiente; ^tEP = Error estándar; ^st = Estadístico t; ^{||}Valor p = Hipótesis nula; ^{||}SQ = Suma de cuadrados; ^{**}gl = Grados de libertad; ⁺⁺QM = Cuadrado medio; ⁺⁺F = Estadístico F; ^{ss}R² = Coeficiente de determinación; ^{|||}R^{2aj} = Coeficiente de determinación ajustado; ^{¶¶}Autocorr. = Autocorrelación; ^{***}DW = Prueba de Durbin-Watson

Discusión

Por medio de este estudio fue posible analizar el perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos con ECMO en un hospital de referencia en cardioneumología en el Estado de Ceará. Se considera esta terapia-puente cuando la insuficiencia de la función pulmonar y/o cardíaca aguda representa un riesgo de mortalidad superior a 50%, siendo altamente indicada cuando la probabilidad de muerte alcanza cerca de 80%, a pesar del tratamiento convencional⁽¹³⁻¹⁴⁾. En consonancia con lo descrito en la literatura⁽¹⁵⁻¹⁶⁾, los datos de esta investigación señalan un predominio en el uso de la ECMO en pacientes lactantes de sexo femenino, siendo más frecuentemente indicada para los casos de cardiopatías congénitas. Los hallazgos están en consonancia con un estudio previo que indica una alta prevalencia de la ECMO en ese grupo etario⁽¹⁶⁾.

La ELSO recomienda criterios de selección en casos de falla respiratoria y de falla cardíaca con o sin disfunción pulmonar asociada, para los pacientes pediátricos que serán sometidos a la terapia^(14,17). Las decisiones deben tomarse considerando la individualidad de cada paciente, con base en el conocimiento de la condición clínica, la experiencia del centro, el consenso del equipo multiprofesional y la consulta a pie de cama⁽¹⁴⁾. En este estudio, la indicación ocurrió dentro de los criterios establecidos internacionalmente, con destaque para la duración de la ventilación mecánica, que presentó una media de 3,5 días hasta el momento de la canulación. Se observa que las tasas de supervivencia son mayores cuando el período de ventilación mecánica es inferior a 14 días pre-ECMO⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

El análisis de los datos revela que los pacientes ya utilizaban fármacos vasoactivos antes del inicio de la ECMO, evidenciando un cuadro de inestabilidad hemodinámica previo a la canulación. Además, una proporción significativa de los individuos presentó PCR

antes del inicio de la terapia. Aunque los fármacos vasoactivos pueden actuar como rescate hemodinámico del paciente crítico, su uso está asociado a peores desenlaces, como nefrotoxicidad renal e hipoperfusión tisular, mayor tiempo de permanencia en la UCI y aumento de la mortalidad⁽²⁰⁾. Durante la ECMO, estos medicamentos generalmente tienen sus dosis reducidas de forma gradual hasta la suspensión, con la necesidad de mantenimiento o retirada evaluada caso a caso⁽¹⁶⁾.

El uso de fármacos vasoactivos refleja el agravamiento clínico de los pacientes con cardiopatías congénitas que aguardaban cirugías paliativas, correctivas o procedimientos hemodinámicos. En cerca de un tercio de los casos, la PCR fue la principal indicación para el uso de la ECMO. En esa situación, la instalación de ECMO VA puede recomendarse cuando el paciente no responde a las maniobras convencionales de resucitación cardiopulmonar (RCP), procedimiento conocido como E-CPR⁽²¹⁻²²⁾. Restringida a la PCR intrahospitalaria, la E-CPR debe instituirse durante las compresiones cardíacas o dentro de 20 minutos tras el retorno de la circulación espontánea sin compresiones continuas. Su utilización está asociada a desenlaces neurológicos menos favorables en comparación con la ECMO empleada para otras indicaciones⁽²²⁾.

En el presente estudio, los pacientes sometidos a canulación, sin la PCR como criterio, presentaron complicaciones fisiológicas, como sangrado, lesión por presión, infección y desequilibrio hidroelectrolítico y metabólico, tendencia igualmente reportada en un estudio previo⁽¹¹⁾. También se observaron en esta investigación complicaciones mecánicas como formación de coágulos en las cánulas, decanulación accidental y falla del oxigenador, en consonancia con reportes de un estudio anterior⁽¹⁸⁾. Se observó que la enfermedad de base incrementó el riesgo de sangrado y de tromboembolismo, asociado al uso del anticoagulante continuo y a la interfaz no biológica del circuito,

dato semejante al encontrado en otra investigación⁽¹⁶⁾. Cabe añadir que el soporte VA de predominio central, descrito en la mayoría de los casos, acarrea perjuicios en el desempeño cardíaco, reducción del flujo coronario, menor transporte de oxígeno al cerebro y a los órganos vitales y aumento de la resistencia vascular pulmonar⁽²³⁾.

El soporte VV está asociado a menor riesgo de lesión neurológica y mortalidad, siendo recomendado como modalidad inicial para los casos de insuficiencia respiratoria en pediatría⁽¹⁴⁾. En esa condición, la neumonía bacteriana figura como una causa frecuente de ECMO en ese grupo etario⁽²⁴⁾.

En este estudio, las principales indicaciones para el soporte extracorpóreo fueron el síndrome de bajo gasto cardíaco, el choque cardiogénico y la crisis de hipertensión pulmonar/hipoxemia, con una tasa de mortalidad superior a la mitad de la población analizada. Dado el predominio de causas cardíacas, se especula que factores como la utilización de ECMO en la modalidad VA, el uso previo de inotrópicos y vasopresores, la indicación del soporte en el momento oportuno, la enfermedad subyacente e incluso aspectos demográficos, como la franja etaria, pueden haber influenciado la mortalidad observada.

Los estudios señalan que la indicación basada en criterios bien definidos contribuye al éxito de la terapia^(13,15,25). El objetivo de la ECMO no es curativo, sino ofrecer soporte al paciente crítico cuando las opciones convencionales se muestran ineficaces, aumentando sus posibilidades de supervivencia⁽¹⁷⁾. A diferencia de otros métodos, como el dispositivo de asistencia ventricular (VAD), que requiere instalación en un ambiente estéril, la ECMO puede implantarse a pie de cama⁽²⁶⁾, como ocurrió en este estudio.

Aunque el soporte extracorpóreo sea una estrategia vital para los pacientes en estado crítico, la presencia de múltiples conectores y puntos de acceso aumenta el riesgo de complicaciones y desafíos operativos, como sangrado y formación de trombos en el circuito, ambos asociados a una alta tasa de mortalidad^(23,25). En este estudio, las principales causas de fallecimiento fueron fallo multiorgánico, PCR y choque séptico.

La conexión prolongada del organismo a la superficie de polivinilo de las cánulas, el uso de múltiples dispositivos médicos y la condición clínica del individuo representan factores de riesgo para infecciones. El manejo del paciente por el equipo multiprofesional, utilizando técnicas asépticas, es esencial para minimizar este riesgo⁽²⁶⁻²⁷⁾. Aunque la literatura no presenta datos concluyentes que asocien el lugar de instalación de la ECMO con el aumento del riesgo de infección, es mandataria la adopción de la asepsia, sobre todo cuando la canulación ocurre en la UCI⁽²⁸⁾. Los datos muestran que los pacientes ya estaban en uso de antibióticos antes de la canulación, lo que

refleja la complejidad del cuadro clínico-infeccioso. El tiempo medio de utilización de la ECMO fue de 9,5 días, resultados semejantes a los de la literatura⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

A pesar de los avances en el manejo del dispositivo, los riesgos asociados al uso prolongado del soporte permanecen inevitables⁽²⁹⁾. Se observó que los niños que desarrollaron complicaciones mecánicas presentaron un riesgo de fallecimiento significativamente mayor, siendo casi tres veces superior al de quienes no tuvieron esas complicaciones. Las más comunes incluyen mala posición de las cánulas, decanulación accidental, formación de coágulos en el oxigenador y la retirada inadvertida de las cánulas por pacientes despiertos^(11,29-30). La vigilancia continua y la respuesta rápida ante eventos adversos con ECMO son indispensables. Aunque raras, esas complicaciones pueden causar daños irreversibles al paciente o incluso el fallecimiento⁽³⁰⁾.

En este estudio, la decanulación accidental ocurrió en un paciente durante el cambio de decúbito, realizado por dos profesionales para prevenir la lesión por presión. Sin embargo, la imagen radiológica ya indicaba un alto riesgo para ese evento adverso, que no fue identificado previamente por el equipo. Considerada catastrófica, la decanulación accidental puede provocar sangrado masivo y entrada de aire en el circuito^(15,30). Este fue el evento adverso más grave de la muestra, lo que motivó la implementación de capacitaciones y estrategias preventivas. El paciente evolucionó a fallecimiento debido a la enfermedad subyacente, y no por la decanulación, en otra unidad hospitalaria.

Este estudio revela una menor probabilidad de utilización de ECMO periférica en pacientes sin PCR antes de la canulación y que habían pasado por cirugía cardíaca. El soporte fue más frecuentemente necesario en pacientes internados en la UCI con PCR previa y que no habían realizado cirugía. Esos datos destacan la importancia de intervenciones oportunas, ya que los niños con cardiopatías congénitas, que compusieron casi toda la muestra, necesitan procedimientos quirúrgicos en edades específicas, conforme a la fisiología de la enfermedad de base^(15,20). Debido a la gravedad de esas condiciones, es común el uso de la ECMO en pacientes con cardiopatías congénitas críticas⁽¹⁶⁾.

Aunque el manejo del soporte extracorpóreo involucra a un equipo multiprofesional, la ELSO destaca el papel de la enfermería en ese proceso. Siendo una terapia de alta complejidad y elevado costo, la responsabilidad por la asistencia directa a los pacientes en ECMO, dentro del equipo de enfermería, es exclusiva del enfermero⁽³¹⁾. Con la implementación del Proceso de Enfermería (PE) y de protocolos institucionales, es posible garantizar una asistencia sistemática y segura⁽³²⁾, alineada con la recomendación de la ELSO de mantener la proporción

de 1:1 entre enfermero y paciente en ECMO⁽³³⁾. Es imperativo que los profesionales detenten conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales para el manejo de esos pacientes^(27,34).

Por último, es importante destacar que el hospital del estudio tuvo una transición significativa en los registros. Hasta septiembre de 2020, las anotaciones eran realizadas en historias clínicas físicas. Tras ese período, se implementó el PEP y, en 2023, el Proceso de Enfermería (PE) y la Sistematización de la Atención de Enfermería (SAE), anteriormente basada en "Checklists" físicos, se volvió totalmente digital. Además, los demás miembros del equipo multiprofesional de salud también adhirieron a la misma plataforma de registro, reduciendo el tiempo destinado a las anotaciones y permitiendo más tiempo en la atención al paciente.

La limitación de este estudio es que se basa en registros que no contemplan desenlaces a largo plazo. No obstante, durante la recolección de las variables, los investigadores anotaron el número de teléfono de los responsables del paciente, con el objetivo de, en el futuro, evaluar, por medio de la telemedicina, las discapacidades y la calidad de vida de los sobrevivientes. Otra limitación fue la falta de información completa en algunas historias clínicas, especialmente en los registros físicos, como la modalidad y el tipo de ECMO utilizado. El hecho de que la investigación sea conducida en solo un centro limita generalizaciones con otros contextos.

Además de la investigación, los datos serán compartidos con el hospital donde se realizó el estudio, lo que puede auxiliar al equipo multiprofesional en la selección oportuna de los candidatos para el soporte extracorpóreo, potenciando las probabilidades de éxito de la terapia-puente y la optimización de los recursos del centro. El estudio evidencia que el uso de la ECMO y las condiciones clínicas de los pacientes están asociados a la ocurrencia de eventos adversos, como complicaciones mecánicas y fisiológicas. Dada la escasez de estudios en la franja etaria pediátrica sometida a ECMO, esta investigación aporta contribuciones significativas sobre el tema, representando un avance del conocimiento científico para el área de la salud, en el análisis y divulgación de asuntos poco explorados.

Para la enfermería, el conocimiento del perfil clínico-epidemiológico permite que enfermeros(as) comprendan las particularidades de ese público, adapten la asistencia con base en la clínica del paciente y en la modalidad de ECMO ofrecida, fortaleciendo la práctica basada en evidencia y una asistencia segura y eficaz.

Conclusión

Las complicaciones mecánicas en la ECMO presentaron una asociación significativa con el incremento

del riesgo de mortalidad entre los pacientes analizados. El perfil clínico-epidemiológico evidencia la gravedad del cuadro clínico, marcada especialmente por la presencia de inestabilidad hemodinámica y por la necesidad de intervención quirúrgica. Además, el uso previo de fármacos vasoactivos y de antibióticos antes de la canulación refleja el agravamiento cardíaco e infeccioso, lo que contribuye a la elevada mortalidad observada en esta población.

Este estudio aporta contribuciones para subsanar brechas en la práctica clínica en pacientes pediátricos sometidos a ECMO, sirviendo de base para la implementación de programas de educación permanente y para el desarrollo de líneas de cuidado específicas para este público. Se resalta la importancia de nuevas investigaciones, tanto clínicas como epidemiológicas, para una caracterización más amplia de los pacientes pediátricos candidatos a ECMO, además del seguimiento a largo plazo de los sobrevivientes.

Referencias

1. Brown G, Moynihan KM, Deatrick KB, Hoskote A, Sandhu HS, Aganga D, et al. Extracorporeal life support organization (ELSO): guidelines for pediatric cardiac failure. *ASAIO J.* 2021;67(5):463-75. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001431>
2. Tremblé B, Breitenkopf R, Bukumiric Z, Bachler M, Boesch J, Rajsic S. ECMO predictors of mortality: a 10-year referral centre experience. *J Clin Med.* 2022;11(5):1224. <https://doi.org/10.3390/jcm11051224>
3. Conselho Federal de Medicina (BR). Parecer CFM nº 42/2017: suporte respiratório e cardiovascular extracorpóreo através da circulação extracorpórea com oxigenação por membrana (ECMO) [Internet]. Brasília: CFM; 2017 [cited 2025 Feb 25]. Available from: <https://elsolatam.net/wp-content/uploads/2018/01/Parecer-CFM.pdf>
4. Extracorporeal Life Support Organization. ELSO center directory [Internet]. Ann Arbor, MI: ELSO; 2025 [cited 2025 Jan 30]. Available from: <https://www.elseo.org/membership/centerdirectory.aspx>
5. Colleti J Júnior, Barbosa AP, Araújo OR, Toniai CT, Oliveira FRC, Souza DC, et al. Knowledge regarding extracorporeal membrane oxygenation management among Brazilian pediatric intensivists: a cross-sectional survey. *Crit Care Sci.* 2023;35(1):57-65. <https://doi.org/10.5935/2965-2774.20230350-en>
6. Pinto-Martínez IA, Cruz-Suárez GA, Mosquera-Álvarez W, Mejía-Quinones V, Burbano-Gálvez DB. Characteristics and clinical outcomes of patients under 18 years of age treated with extracorporeal membrane oxygenation after surgery for congenital heart disease. *Rev Colomb*

- Cardiol. 2022;29(6):648-56. <https://doi.org/10.24875/RCCAR.22000001>
7. Guerguerian AM, Sano M, Todd M, Honjo O, Alexander P, Raman L. Pediatric extracorporeal cardiopulmonary resuscitation ELSO guidelines. *ASAIO J.* 2021;67(3):229-37. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001345>
 8. Bartlett R, Arachichilage DJ, Chitlur M, Hui SKR, Neunert C, Doyle A, et al. The history of extracorporeal membrane oxygenation and the development of extracorporeal membrane oxygenation anticoagulation. *Semin Thromb Hemost.* 2024;50(1):81-90. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1761488>
 9. Perry T, Brown T, Misfeldt A, Lehenbauer D, Cooper DS. Extracorporeal membrane oxygenation in congenital heart disease. *Children (Basel).* 2022;9(3):380. <https://doi.org/10.3390/children9030380>
 10. Mattos SMN. Conversando sobre metodologia da pesquisa científica. Porto Alegre: Editora Fi; 2020. 265 p.
 11. Miranda M, Abecasis F, Almeida S, Torres E, Boto L, Camilo C, et al. ECMO in neonates with congenital diaphragmatic hernia: the experience of a Portuguese ECMO referral center. *Acta Med Port.* 2020;33(12):819-27. <https://doi.org/10.20344/amp.13075>
 12. Brasil. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União [Internet].* 2013 Jun 13 [cited 2025 Mar 06]; seção 1:59. Available from: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>
 13. Gago C, Lorenzo C, Pinto S, Sousa AR, Camilo C, Abecasis F. Extracorporeal membrane oxygenation in an adolescent with multisystem inflammatory syndrome in children. *Acta Med Port.* 2023;36(11):740-5. <https://doi.org/10.20344/amp.19053>
 14. Granda E, Pérez-Porra S, Martín-Ramos S, Marín-Urueña SM, Caserío-Carbonero S. Outcomes of patients with a positive pulse oximetry screening depending on the time of screening. *An Pediatr (Engl Ed).* 2025;102(5):503799. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2025.503799>
 15. Miyamae AS, Brunori EHFR, Simonetti SH, França JID. Survival and main nursing interventions in pediatric patients using extracorporeal membrane oxygenation. *Enferm Foco.* 2021;12(6):1217-23. <https://doi.org/10.21675/2357707X.2021.v12.n6.4898>
 16. Gumildes CGM, Makuch DMV, Vieira GD, Jesus PRO. Nursing care for children with congenital heart disease undergoing extracorporeal membrane oxygenation therapy. *Braz J Infect Health Sci.* 2024;6(3):817-33. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n3p817-833>
 17. Aydin A, Katlan B, Kesici S. Vasoplegic syndrome under extracorporeal membrane oxygenation: successful treatment with methylene blue. *Arq Bras Cardiol.* 2025;122(5):e20250070. <https://doi.org/10.36660/abc.20250070>
 18. Dumont FE, Nascimento TR, Leal CRF, Amorim NGC, Araújo IS, Ohara LSM, et al. The main factors of ECMO in the pediatric ICU. *Braz J Implant Health Sci.* 2024;6(1):297-323. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n1p297-323>
 19. Amorim MA, Marques DS, Vieira VB, Libório CF, Solano LF, Guimarães HMR, et al. Impacts of using extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in critically ill patients with COVID-19. *Rev Eletrônica Acervo Saúde.* 2024;24(9):e17375. <https://doi.org/10.25248/reas.e17375.2024>
 20. Jasper AS, Hirota AB, Antunes AG, Martoni CBO, Nunes FMP, Sell GN, et al. Congenital diaphragmatic hernia: epidemiological analysis and post-discharge reassessment. *BioScience.* 2024;82:e014. <https://doi.org/10.55684/2024.82.e014>
 21. American Heart Association. Destaques das Diretrizes de RCP e ACE de 2020 da American Heart Association [Internet]. Dallas, TX: AHA; 2020 [cited 2025 Jan 30]. Available from: https://cpr.heart.org/-/media/cpr-files/cpr-guidelines-files/highlights/hghlghts_2020eccguidelines_portuguese.pdf
 22. Vahedian-Azimi AV, Hassan IF, Rahimi-Bashar FR, Elmelliti H, Salesi M, Alqahwachi H, et al. Prognostic effects of cardiopulmonary resuscitation (CPR) start time and interval between CPR to extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) on patient outcomes under extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): a single-center, retrospective observational study. *BMC Emerg Med.* 2024;24:36. <https://doi.org/10.1186/s12873-023-00905-8>
 23. Pérez-Vela JL, Chicote-Carasa Y, Flordelis-Lasierra JL, Terceros-Almanza L, González-González O, Temprano-Vázquez S, et al. Experience with an advanced clinical simulation program with extracorporeal membrane oxygenation: a new horizon and opportunity. *Rev Latinoam Simul Clin.* 2024;6(1):3-10. <https://doi.org/10.35366/115800>
 24. Shi T, Chen C, Fan H, Yu M, Li M, Yang D, et al. Impact of extracorporeal membrane oxygenation in immunocompetent children with severe adenovirus pneumonia. *BMC Pulm Med.* 2023;23(41):1-12. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-02284-5>
 25. Angelin A Filho. Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) aos pacientes pediátricos sob cuidados intensivos. *Rev Interdiscip Pensam Cient [Internet].* 2022 [cited 2025 Jan 10];8(2):1-12. Available from: <https://reinpec.cc/index.php/reinpec/article/view/1175>

26. Brito CEAS, Chacon DR, Queiroz DM, Miranda JR, Haddad M, Forno MCRN, et al. As principais características dos atuais dispositivos de suporte circulatório mecânico. *Epitaya*. 2024;1(59):173-200. <https://doi.org/10.47879/ed.ep.2024264p173>
27. Vieira EG, Oliveira F, Souza SJP, Silva FB, Lopes JCM, Amaro MLM. Nurse assistance in extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). *Rev Gest Saude*. 2024;26(1):453-62. <https://doi.org/10.59974/1984-8153.2024.174>
28. Lopes FEF, Salgado BAP, Ramos LS, Silva BR, Esteves MO, Andrade IR, et al. Surgical management of acute heart failure in pediatric patients in emergency services: literature review. *Braz J Implantol Health Sci*. 2024;6(8):1783-91. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p1783-1791>
29. Pizarro C, Bermon A, Vanegas SP, Colmenares-Mejia CC, Poveda CM, Gutiérrez RDG, et al. Experience with extracorporeal membrane oxygenation support in Latin America between 2016 and 2020. *Med Intensiva*. 2025;49(5):502129. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2024.502129>
30. Hadano H, Kamio T, Fukaguchi K, Sato M, Tsunano Y, Koyama H. Analysis of adverse events related to extracorporeal membrane oxygenation from a nationwide database in Japan. *J Artif Organs*. 2024;27:15-22. <https://doi.org/10.1007/s10047-023-01386-z>
31. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo. Parecer COREN-SP GAB nº 033/2011: ECMO (membrana de oxigenação extracorpórea) [Internet]. São Paulo: COREN; 2011 [cited 2025 Jan 18]. Available from: https://portal.coren-sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/parecer_coren_sp_2011_33.pdf
32. Conselho Federal de Enfermagem (BR). Resolução COFEN nº 736, de 17 de janeiro de 2024: implementação do processo de enfermagem em todo contexto socioambiental [Internet]. Brasília: COFEN; 2024 [cited 2025 Jan 18]. Available from: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-736-de-17-de-janeiro-de-2024>
33. Melnikov S, Furmanov A, Gololobov A, Atrash M, Broyer C, Gelkop M, et al. Recommendations from the professional advisory committee on nursing practice in the care of ECMO-supported patients. *Crit Care Nurse*. 2021;41(3):e1-8. <https://doi.org/10.4037/ccn2021415>
34. Assis AP, Faustino TN. PROCENFI: programa de competências do enfermeiro intensivista [Internet]. Brasília: ABEn; 2024 [cited 2025 Jan 30]. Available from: <https://doi.org/10.51234/aben.2024.e30>

Contribución de los autores

Concepción y dibujo de la pesquisa: Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiro, Sylvania Braga Ribeiro, Viviane Martins da Silva, Marcos Venícios de Oliveira Lopes, Thais Moreira de Sena. **Obtención de datos:** Karleandro Pereira do Nascimento, Sylvania Braga Ribeiro, Thais Moreira de Sena. **Análisis e interpretación de los datos:** Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiroz, Sylvania Braga Ribeiro, Viviane Martins da Silva, Marcos Venícios de Oliveira Lopes. **Análisis estadístico:** Marcos Venícios de Oliveira Lopes. **Redacción del manuscrito:** Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiroz, Viviane Martins da Silva, Thais Moreira de Sena. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiroz, Sylvania Braga Ribeiro, Viviane Martins da Silva, Marcos Venícios de Oliveira Lopes, Thais Moreira de Sena.

Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Declaración de Disponibilidad de Datos

Todos los datos generados o analizados durante este estudio están incluidos en este artículo publicado

Recibido: 31.03.2025

Aceptado: 23.08.2025

Editor Asociado:

Omar Pereira de Almeida Neto

Copyright © 2026 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:

Karleandro Pereira do Nascimento

E-mail: karleandropn@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2621-6566>