

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

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

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

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

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

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

Objetivo: analisar o perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos em suporte por oxigenação por membrana extracorpórea em um centro de referência. **Método:** estudo transversal e retrospectivo, baseado na análise de 108 prontuários de pacientes pediátricos de um hospital público. Foram coletados dados sociodemográficos e clínicos por meio de um instrumento desenvolvido para esta pesquisa. Para a análise, foram utilizadas frequências absolutas e percentuais, medidas de tendência central e dispersão, teste de normalidade de Shapiro-Wilk, teste qui-quadrado de Pearson, modelo de regressão logística com entrada *Stepwise*, análise de regressão linear múltipla e teste de Durbin-Watson. **Resultados:** segundo a análise dos documentos, 55,5% pertenciam a pacientes do sexo feminino. Quanto aos desfechos clínicos, 76,1% aguardavam cirurgia antes da canulação, 69,3% utilizaram drogas vasoativas e 57,4% evoluíram para óbito. A oxigenação por membrana extracorpórea venoarterial do tipo central foi a modalidade mais utilizada. A principal indicação para o suporte foi a síndrome do baixo débito cardíaco. Pacientes que desenvolveram complicações mecânicas na oxigenação por membrana extracorpórea apresentaram risco estatisticamente maior para o óbito (*odds ratio* de 2,8). **Conclusão:** complicações mecânicas se associaram ao risco aumentado de mortalidade. O perfil clínico-epidemiológico evidencia a gravidade clínica, caracterizada por instabilidade hemodinâmica e indicação cirúrgica.

* Artigo extraído da dissertação de mestrado “Validação do protocolo de cuidados de enfermagem ao paciente pediátrico com oxigenação por membrana extracorpórea”, apresentada à Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

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

² Bolsista da 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.

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

Introdução

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) funciona como um suporte cardiopulmonar para quadros de insuficiência cardíaca (choque cardiogênico) e/ou respiratória (hipoxemia ou hipercapnia) aguda e refratária aos tratamentos médicos, mas com potencial de recuperação. Embora referida como uma terapia, a ECMO deve ser entendida como um suporte temporário, utilizado como ponte para recuperação, tomada de decisão ou transplante⁽¹⁻²⁾. Sua utilização no Brasil é relativamente recente, sendo reconhecida por meio do parecer 42/2017 do Conselho Federal de Medicina como um procedimento não experimental⁽³⁾. O país conta com 21 centros credenciados na *Extracorporeal Life Support Organization* (ELSO), uma entidade internacional que estabelece diretrizes e *guidelines* sobre essa tecnologia⁽⁴⁾.

A ECMO representa um dos grandes progressos da medicina intensiva moderna para pacientes em estado crítico. A condição clínica do indivíduo e o órgão acometido determinam o tipo de suporte ofertado. A modalidade venoarterial (VA) oferece suporte cardíaco com função pulmonar preservada ou não, tendo como indicação mais frequente a falência transitória pós-cardiotomia ou choque cardiogênico. A modalidade venovenosa (VV) é utilizada para suporte respiratório em pacientes com função cardíaca preservada, como nas pneumonias⁽⁵⁻⁶⁾. A ECMO também abrange outras modalidades como a E-CPR (ressuscitação cardiopulmonar extracorpórea)⁽⁷⁾ e as configurações combinadas como a VVV (veno-veno-venosa), VVA (veno-veno-arterial) e VAV (veno-arterial-venosa) que atendem a situações mais complexas⁽⁵⁾.

O primeiro sucesso registrado do uso de um dispositivo de circulação extracorpórea ocorreu em uma cirurgia cardíaca em 1954. Em 1972, foi registrado o primeiro uso da ECMO como suporte terapêutico na síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Já o primeiro caso neonatal foi descrito em 1975 em uma paciente com síndrome de aspiração meconial⁽⁸⁾.

No contexto pediátrico, as indicações mais comuns consistem na instabilidade hemodinâmica pré-operatória, na síndrome do baixo débito cardíaco pós-operatório, na doença cardíaca congênita crítica e na incapacidade de se desvencilhar do *bypass* cardiopulmonar. Considerando isoladamente a população pediátrica com doença cardíaca congênita, o suporte extracorpóreo é comumente indicado para a estabilização clínica pré ou pós-cirurgia e no cenário de E-CPR⁽⁹⁾.

O tempo em que o paciente permanece em ECMO é variável, podendo estender-se por dias ou semanas. A interrupção da terapia está relacionada à melhora da condição clínica que justificou a necessidade do

suporte, à ausência de perspectiva de recuperação ou à irreversibilidade do quadro⁽⁵⁾. A ECMO em pacientes pediátricos apresenta particularidades no manejo em relação aos adultos, como a necessidade de ajustes específicos nos parâmetros hemodinâmicos e o maior risco de complicações trombóticas e hemorrágicas⁽²⁾, aspectos que motivaram a realização deste estudo.

A análise do perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos em ECMO amplia a compreensão da equipe multiprofissional sobre complicações durante o suporte, o prognóstico e os desfechos da terapia-ponte^(2,9). Os registros nos prontuários documentam os principais desafios associados ao uso da ECMO, os diagnósticos mais prevalentes que justificaram sua indicação, as condutas terapêuticas adotadas, as respostas ao tratamento e os desfechos clínicos. Esses dados refletem a avaliação contínua do paciente, desde a canulação até a alta médica. Entender essas relações contribuirá para o planejamento de intervenções que minimizem falhas na assistência e aprimorem o manejo do suporte extracorpóreo.

Diante do exposto, elaborou-se a seguinte pergunta norteadora para este estudo: Qual é o perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos submetidos à ECMO em um centro de referência? Para respondê-la, estabeleceu-se como objetivo analisar o perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos em suporte da oxigenação por membrana extracorpórea em um centro de referência.

Método

Tipo do estudo

Estudo transversal, retrospectivo, unicêntrico de base quantitativa⁽¹⁰⁾, realizado com prontuários eletrônicos e físicos de pacientes pediátricos.

Local e período da coleta

A coleta de dados foi realizada por dois pesquisadores em um hospital referência em cardiopneumologia de alta complexidade localizado em Fortaleza, CE, Brasil, entre maio e agosto de 2024. Essa instituição atende pacientes desde a faixa etária pediátrica à idade adulta, abrangendo as regiões Norte e Nordeste do país e integrando um dos maiores complexos de saúde totalmente conveniados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). O hospital conta com oito unidades de terapia intensiva (UTI), sendo duas destinadas ao atendimento de crianças com cardiopatias congênitas. Dentre elas, uma UTI é exclusiva para o pós-operatório de cirurgia cardíaca e para pacientes em ECMO, dispondo de oito leitos. O estudo foi conduzido nessa unidade.

População, critérios de seleção e amostra

A população foi composta por todos os pacientes pediátricos submetidos à ECMO entre julho de 2012, ano e mês de início do programa, e abril de 2024, totalizando 12 anos de experiência em assistência extracorpórea nesse centro. Foram analisados os registros de todos os pacientes canulados nesse período, admitidos na UTI pós-operatória de cirurgia cardíaca pediátrica do hospital. A pesquisa utilizou uma amostra não probabilística por conveniência, resultando em um total de 108 indivíduos pediátricos. Não houve canulação neonatal no período analisado. Como a amostra incluiu todos os prontuários disponíveis, nenhum documento foi excluído, não havendo, portanto, critério de exclusão.

Coleta de dados e variáveis do estudo

Os prontuários físicos foram localizados no arquivo da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará e transportados ao centro de coleta para a extração das informações. Já os prontuários eletrônicos foram acessados diretamente nos computadores do serviço de origem, garantindo a obtenção dos dados de maneira sistemática e sigilosa. Os prontuários físicos foram incluídos, visto que no início da implementação da ECMO no hospital do estudo não havia registros eletrônicos em saúde. A leitura dos prontuários foi feita em uma sala do Departamento de Registro e Arquivos Médicos do hospital do estudo.

As variáveis avaliadas foram: sexo, idade, peso, diagnóstico primário, indicação para o suporte, uso de droga vasoativa antes da ECMO, número de dias de ventilação mecânica invasiva antes da instalação do suporte, ocorrência de parada cardiorrespiratória (PCR) prévia, pós-cardiotomia como indicação, local físico da canulação, modalidade da ECMO, duração da assistência extracorpórea, uso de antibióticos (quando aplicável), complicações mecânicas e fisiológicas e desfecho do paciente.

Entende-se por complicações mecânicas: falência da membrana oxigenadora; falência da bomba; rotura dos circuitos; problemas com as cânulas (mau posicionamento ou obstrução por coágulos); e embolia gasosa. As complicações fisiológicas incluem: hemorragia; lesão renal aguda e/ou necessidade de terapêutica de substituição renal; lesão do sistema nervoso central; desequilíbrios hidroeletrolítico e metabólico; complicações cardíacas, incluindo o uso de agentes inotrópicos/vasopressores; e outras complicações, incluindo infecções, pneumotórax, hemólise e lesão por pressão⁽¹¹⁾.

Tratamento e análise dos dados

As informações coletadas pelos pesquisadores foram organizadas em uma planilha do *Excel* armazenada em

um *drive*. Os dados foram estruturados com base em um instrumento de coleta desenvolvido especificamente para esta pesquisa. A leitura dos prontuários seguiu as categorias de análise estabelecidas no instrumento, respeitando o código de ética das profissões envolvidas e os modos de registro adotados pelos profissionais.

Os dados foram analisados por meio das frequências absolutas e percentuais para variáveis qualitativas, enquanto para variáveis quantitativas foram apresentadas as medidas de tendência central média e mediana, e de dispersão, desvio-padrão e intervalo interquartil. Além do teste de Shapiro-Wilk para verificação de aderência à distribuição normal. O teste de qui-quadrado de Pearson foi aplicado para verificar a associação entre as variáveis clínicas e o óbito.

Para identificar as características que influenciavam o tipo de ECMO, foi aplicado um modelo de regressão logística com entrada *Stepwise*. Para avaliação dos fatores que influenciavam no tempo da ECMO, utilizou-se a análise de regressão linear múltipla com verificação de ajuste pelo coeficiente de determinação (R^2). A autocorrelação dos resíduos foi analisada pelo teste de Durbin-Watson.

Aspectos éticos

Todos os requisitos éticos e legais para pesquisa com seres humanos foram atendidos, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição proponente, conforme parecer de número 6.050.790 e CAAE de número 69346823.4.0000.5039. Foi obtido o termo de anuência do hospital onde o estudo foi conduzido e a autorização dos gestores da UTI pós-operatória cardíaca pediátrica. As informações coletadas foram tratadas com sigilo, assegurando o anonimato dos pacientes e a confidencialidade do local da pesquisa, em conformidade com as normas reguladoras⁽¹²⁾.

Resultados

Ao longo de um período de doze anos (2012-2024), 108 pacientes pediátricos foram submetidos ao suporte da ECMO. A amostra abrangeu a totalidade dos documentos disponíveis. No entanto, identificou-se ausência de dados em algumas variáveis por falta de registros, sobretudo nos prontuários físicos, o que explica a diferença nos valores totais apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Dos documentos analisados, a maioria correspondia a pacientes do sexo feminino (60; 55,5%). Os resultados demonstram uma idade mediana de nove meses dos indivíduos, com uma mediana de peso de sete quilos. Dos 108 prontuários, 52 eram do arquivo físico, provenientes do acervo e guarda da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, enquanto 56 pertenciam ao prontuário eletrônico do paciente (PEP), programa iniciado no hospital no ano de 2020, conforme Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta o desfecho clínico dos pacientes pediátricos, evidenciando que mais da metade aguardavam cirurgia devido à gravidade da doença cardíaca congênita (64; 76,1%) antes da canulação ou faziam uso de drogas inotrópicas ou vasopressoras

(52; 69,3%). A modalidade mais utilizada foi a ECMO VA com predominância do tipo central. O suporte foi majoritariamente instalado no centro cirúrgico do hospital de origem e a principal indicação para o uso do suporte foi a síndrome do baixo débito cardíaco.

Tabela 1 – Caracterização do perfil sociodemográfico dos pacientes pediátricos submetidos à ECMO* (n = 108). Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Variáveis	n†	%‡			
Sexo					
Feminino	60	55,56			
Masculino	48	44,44			
Variáveis	Média	Desvio-padrão	Mediana	IIQ§	Valor p
Idade (meses)	38,0	63,5	9,0	35,0	<0,001
Peso (quilo)	15,1	20,1	7,0	9,0	<0,001

*ECMO = Oxigenação por membrana extracorpórea; [†]n = Participantes; [‡]% = Porcentagem; [§]IIQ = Intervalo Interquartilico; ^{||}Valor p = Hipótese Nula

Tabela 2 – Desfecho clínico dos pacientes pediátricos, modalidade e tipo de ECMO*, local físico da instalação e indicação do suporte (n = 108). Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Variáveis	n [†]	% [‡]
Clínica		
Correção cirúrgica pré-ECMO*	64	76,19
Complicações fisiológicas	64	73,56
Uso de antibióticos no dia da instalação	64	73,56
Droga vasoativa pré-ECMO*	52	69,33
Óbito	54	57,45
Complicações mecânicas	41	47,13
PCR [§] pré-ECMO*	28	36,84
Modalidade da ECMO*		
Venoarterial	74	92,50
Venovenosa	6	7,50
Tipo de ECMO*		
Central	52	65,00
Periférica	28	35,00
Local de instalação		
Centro cirúrgico do hospital de origem	45	56,25
Unidade de terapia intensiva do hospital de origem	33	41,25
Outro hospital	2	2,50
Indicação da ECMO*		
Síndrome do baixo débito cardíaco	22	26,83
Choque cardiogênico	13	15,85
Crise de hipertensão pulmonar/Hipoxemia	13	15,85
Síndrome do desconforto respiratório agudo/Coronavírus	9	10,98
Outras causas	8	9,76
Pós-circulação extracorpórea	5	6,10
Disfunção de ventrículo direito	5	6,10
Pneumonia/Choque séptico	4	4,88

(continua na próxima página...)

(continuação...)

Variáveis				n [†]	% [‡]
Variáveis	Média	Desvio-padrão	Mediana	IIQ	Valor p [¶]
Ventilação Mecânica (dias)	3,5	4,3	1,0	3,2	<0,001
Tempo de oxigenação por membrana extracorpórea	9,5	9,8	6,0	6,0	<0,001

*ECMO = Oxigenação por membrana extracorpórea; [†]n = Participantes; [‡]% = Porcentagem; [§]PCR = Parada cardiorrespiratória; ^{||}IIQ = Intervalo Interquartilico; [¶]Valor p = Hipótese Nula

Crianças que apresentaram complicações mecânicas durante a ECMO tiveram uma chance quase três vezes maior de evoluírem para o óbito, em comparação àquelas que não desenvolveram tais complicações (*odds ratio* de 2,8).

É importante ressaltar que a amostra compreendeu todos os documentos disponíveis, contudo, algumas variáveis apresentaram dados incompletos principalmente nos prontuários físicos, justificando a variação total na Tabela 3.

Tabela 3 – Complicação mecânica e óbito dos pacientes pediátricos em ECMO* (n = 87). Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Complicação mecânica	Óbito		Total	χ^2 [†]	Valor p [‡]	Odds Ratio (IC - 95% [§])
	Sim	Não				
Sim	28	13	41	5,40	0,010	2,80 (1,16 – 6,74)
Não	20	26	46			
Total	48	39	87			

*ECMO = Oxigenação por membrana extracorpórea; [†] χ^2 = Qui-quadrado; [‡]Valor p = Hipótese Nula; [§]IC-95% = Intervalo de Confiança

Na Tabela 4, o modelo de regressão logística mostrou uma redução na chance de uso de ECMO periférica entre crianças que não apresentaram PCR pré-ECMO e foram submetidas ao procedimento no centro cirúrgico em comparação com aquelas atendidas na UTI. Por outro lado, a chance de ECMO

central era maior entre crianças da UTI e com PCR pré-ECMO.

Na Tabela 5 o modelo de regressão linear para a duração da ECMO demonstrou que o tempo de suporte era maior entre crianças do sexo feminino e que não haviam sido submetidas à correção cirúrgica.

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

Variáveis	Coef [†]	EP [‡]	z [§]	Wald	gl [¶]	Valor p ^{**}	Odds Ratio ^{††}	IC-95% ^{‡‡}
Intercepto	1,05	0,73	1,43	2,04	1	0,153		
Idade (meses)	0,03	0,01	3,10	9,62	1	0,002	1,03	1,01 – 1,04
PCR ^{§§} pré ECMO* (Não)	-1,89	0,78	-2,43	5,92	1	0,015	0,15	0,03 – 0,69
Instalação: hospital de origem	-2,76	0,81	-3,40	11,53	1	<0,001	0,06	0,01 – 0,31
Instalação: outro centro	-0,43	1,65	-0,26	0,07	1	0,796	0,65	0,03 – 16,50

*ECMO = Oxigenação por membrana extracorpórea; [†]Coef = Coeficiente; [‡]EP = Erro-Padrão; [§]z = Estatística; ^{||}Wald = Teste Wald; [¶]gl = Graus de Liberdade; ^{**}Valor p = Hipótese Nula; ^{††}Odds Ratio = Razão de Chance; ^{‡‡}IC-95% = Intervalo de Confiança; ^{§§}PCR = Parada Cardiorrespiratória

Tabela 5 - Modelo de regressão linear múltipla para tempo de ECMO*. Fortaleza, CE, Brasil, 2025

Variáveis	Coef [†]	EP [‡]	t [§]	Valor p
Intercepto	5,34	1,78	3,00	0,004
Sexo (Feminino)	4,45	2,17	2,05	0,044
Correção cirúrgica pré ECMO* (Não)	6,39	2,44	2,62	0,011
Anova		SQ [¶]	gl ^{**}	QM ^{††}
Regressão		896,2	2	448,1
Resíduo		6232,4	72	86,6
Total		7128,7	74	
Ajuste		R ^{2§§}	R ^{2aj}	Autocorr ^{¶¶}
		0,126	0,101	-0,041
				DW ^{***}
				2,08
				Valor p
				0,755

*ECMO = Oxigenação por membrana extracorpórea; [†]Coef = Coeficiente; [‡]EP = Erro-Padrão; [§]t = Estatística T; ^{||}Valor p = Hipótese Nula; [¶]SQ = Soma de Quadrados; ^{**}gl = Graus de Liberdade; ^{††}QM = Quadrado Médio; ^{‡‡}F = Estatística F; ^{§§}R² = Coeficiente de Determinação; ^{|||}R^{2aj} = Coeficiente de Determinação Ajustado; ^{¶¶}Autocorr. = Autocorrelação; ^{***}DW = Teste de Durbin-Watson

Discussão

Por meio deste estudo foi possível analisar o perfil clínico-epidemiológico de pacientes pediátricos com ECMO em um hospital de referência em cardiopneumologia no Estado do Ceará. Considera-se essa terapia-ponte quando a insuficiência da função pulmonar e/ou cardíaca aguda representam risco de mortalidade superior a 50%, sendo fortemente indicada quando a probabilidade de morte atinge cerca de 80%, apesar do tratamento convencional⁽¹³⁻¹⁴⁾. Em consonância com o que tem sido descrito na literatura⁽¹⁵⁻¹⁶⁾, os dados desta pesquisa apontam predominância no uso da ECMO em pacientes lactentes do sexo feminino, sendo mais frequentemente indicada para os casos de cardiopatias congênitas. Os achados estão em consonância com estudo prévio que indica uma alta prevalência da ECMO nesse grupo etário⁽¹⁶⁾.

A ELSO recomenda os critérios de seleção em casos de falência respiratória e de falência cardíaca com ou sem disfunção pulmonar associada, para os pacientes pediátricos que serão submetidos à terapia^(14,17). As decisões devem ser tomadas considerando a individualidade de cada paciente, com base no conhecimento da condição clínica, na experiência do centro, no consenso da equipe multiprofissional e em consulta à beira do leito⁽¹⁴⁾. Neste estudo, a indicação aconteceu dentro dos critérios estabelecidos internacionalmente com destaque para a duração da ventilação mecânica, que apresentou uma média de 3,5 dias até o momento da canulação. Observa-se que as taxas de sobrevivência são maiores quando o período de ventilação mecânica é inferior a 14 dias antes da ECMO⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

A análise dos dados revela que os pacientes já faziam uso de drogas vasoativas antes do início da ECMO, evidenciando um quadro de instabilidade hemodinâmica prévio à canulação. Além disso, uma parcela significativa dos indivíduos apresentou PCR antes do início da terapia. Embora as drogas vasoativas possam atuar como resgate hemodinâmico do paciente crítico, seu uso está associado a piores desfechos, como nefrotoxicidade renal e hipoperfusão tecidual, maior tempo de permanência na UTI e aumento da mortalidade⁽²⁰⁾. Durante a ECMO, esses medicamentos geralmente têm suas doses reduzidas de forma gradativa até a suspensão, com a necessidade de manutenção ou retirada avaliada caso a caso⁽¹⁶⁾.

O uso de drogas vasoativas reflete o agravamento clínico dos pacientes com cardiopatias congênitas que aguardavam cirurgias paliativas, corretivas ou procedimentos hemodinâmicos. Em cerca de um terço dos casos, a PCR foi a principal indicação para o uso da ECMO. Nessa situação, a instalação da ECMO VA pode ser recomendada quando o paciente não responde às

manobras convencionais de ressuscitação cardiopulmonar (RCP), procedimento conhecido como E-CPR⁽²¹⁻²²⁾. Restrita a PCR intra-hospitalar, a E-CPR deve ser instituída durante as compressões cardíacas ou dentro de 20 minutos após o retorno da circulação espontânea sem compressões contínuas. Sua utilização está associada a desfechos neurológicos menos favoráveis quando comparada à ECMO empregada para outras indicações⁽²²⁾.

No presente estudo, os pacientes submetidos à canulação, sem PCR como critério, apresentaram complicações fisiológicas, como sangramento, lesão por pressão, infecção e desequilíbrio hidroeletrólítico e metabólico, tendência igualmente relatada em estudo prévio⁽¹¹⁾. Também foram observadas nesta pesquisa complicações mecânicas como formação de coágulos nas cânulas, decanulação acidental e falha do oxigenador, em consonância com relatos de estudo anterior⁽¹⁸⁾. Viu-se que a doença de base aumentou o risco de sangramento e de tromboembolismo, associado ao uso do anticoagulante contínuo e a interface não biológica do circuito dado semelhante ao encontrado em outra pesquisa⁽¹⁶⁾. Cumpre acrescentar que o suporte VA de predominância central, descrito na maioria dos casos, acarreta prejuízos no desempenho cardíaco, redução do fluxo coronariano, menor transporte de oxigênio ao cérebro e aos órgãos vitais e aumento da resistência pulmonar⁽²³⁾.

O suporte VV está associado a menor risco de lesão neurológica e mortalidade, sendo recomendado como modalidade inicial para os casos de insuficiência respiratória em pediatria⁽¹⁴⁾. Nessa condição, a pneumonia bacteriana figura como uma causa frequente de ECMO nesse grupo etário⁽²⁴⁾.

Neste estudo, as principais indicações para o suporte extracorpóreo foram a síndrome do baixo débito cardíaco, o choque cardiogênico e a crise de hipertensão pulmonar/hipoxemia, com uma taxa de mortalidade superior à metade da população analisada. Dado o predomínio de causas cardíacas, especula-se que os fatores como a utilização da ECMO na modalidade VA, o uso prévio de inotrópicos e vasopressores, a indicação do suporte em tempo oportuno, a doença subjacente e até mesmo os aspectos demográficos, como a faixa etária, possam ter influenciado a mortalidade observada.

Estudos apontam que a indicação baseada em critérios bem definidos contribui para o sucesso da terapia^(13,15,25). O objetivo da ECMO não é curativo, mas de oferecer suporte ao paciente crítico quando as opções convencionais se mostram ineficazes, aumentando suas chances de sobrevivência⁽¹⁷⁾. Diferente de outros métodos, como o dispositivo de assistência ventricular (VAD), que requer instalação em ambiente estéril, a ECMO pode ser implantada à beira do leito⁽²⁶⁾, como ocorreu neste estudo.

Embora o suporte extracorpóreo seja uma estratégia vital para os pacientes em estado crítico, a presença de múltiplos conectores e pontos de acesso aumenta o risco de complicações e desafios operacionais, como sangramento e formação de trombos no circuito, ambos associados a uma alta taxa de mortalidade^(23,25). Neste estudo, as principais causas de óbito foram falência de múltiplos órgãos, PCR e choque séptico.

A conexão prolongada do organismo à superfície de polivinila das cânulas, o uso de múltiplos dispositivos médicos e a condição clínica do indivíduo representam fatores de risco para infecções. O manuseio do paciente pela equipe multiprofissional, utilizando técnicas assépticas, é essencial para minimizar este risco⁽²⁶⁻²⁷⁾. Embora a literatura não apresente dados conclusivos que associem o local de instalação da ECMO ao aumento do risco de infecção, é mandatória a adoção da assepsia, sobretudo quando a canulação ocorrer na UTI⁽²⁸⁾. Os dados mostram que os pacientes já estavam em uso de antibióticos antes da canulação, o que reflete a complexidade do quadro clínico-infeccioso. O tempo médio de utilização da ECMO foi de 9,5 dias, resultados semelhantes aos da literatura⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

Apesar dos avanços no gerenciamento do dispositivo, os riscos associados ao uso prolongado do suporte permanecem inevitáveis⁽²⁹⁾. Observou-se que crianças que desenvolveram complicações mecânicas apresentaram um risco de óbito significativamente maior, sendo quase três vezes superior ao das que não tiveram essas complicações. As mais comuns incluem má posição das cânulas, decanulação acidental, formação de coágulos no oxigenador e a remoção inadvertida das cânulas por pacientes despertos^(11,29-30). A vigilância contínua e a resposta rápida a eventos adversos com ECMO é indispensável. Embora raras, essas complicações podem causar danos irreversíveis ao paciente ou até mesmo o óbito⁽³⁰⁾.

Neste estudo, a decanulação acidental ocorreu em um paciente durante a mudança de decúbito, realizada por dois profissionais para prevenir lesão por pressão. No entanto, a imagem radiológica já indicava um alto risco para esse evento adverso, que não foi identificado previamente pela equipe. Considerada catastrófica, a decanulação acidental pode causar sangramento maciço e entrada de ar no circuito^(15,30). Esse foi o evento adverso mais grave da amostra, o que motivou a implementação de capacitações e estratégias preventivas. O paciente evoluiu para óbito devido à doença subjacente, e não pela decanulação, em outra unidade hospitalar.

Este estudo revela uma menor probabilidade de utilização da ECMO periférica em pacientes sem PCR antes da canulação e que haviam passado por cirurgia cardíaca. O suporte foi mais frequentemente necessário

em pacientes internados na UTI com PCR prévia e que não haviam realizado cirurgia. Esses dados destacam a importância de intervenções oportunas, já que as crianças com cardiopatias congênitas, que compuseram quase toda a amostra, necessitam de procedimentos cirúrgicos em idades específicas, conforme a fisiologia da doença-base^(15,20). Devido à gravidade dessas condições, é comum o uso da ECMO nos cardiopatas congênitos críticos⁽¹⁶⁾.

Embora o manejo do suporte extracorpóreo envolva uma equipe multiprofissional, a ELSO destaca o papel da enfermagem nesse processo. Sendo uma terapia de alta complexidade e elevado custo, a responsabilidade pela assistência direta aos pacientes em ECMO, dentro da equipe de enfermagem, é exclusiva do enfermeiro⁽³¹⁾. Com a implementação do Processo de Enfermagem (PE) e de protocolos institucionais, é possível garantir uma assistência sistemática e segura⁽³²⁾, alinhada à recomendação da ELSO de manter a proporção de 1:1 entre enfermeiro e paciente em ECMO⁽³³⁾. É imperativo que os profissionais detenham conhecimentos, habilidades e atitudes fundamentais para o manejo desses pacientes^(27,34).

Por fim, é importante destacar que o hospital do estudo teve uma transição significativa nos registros. Até setembro de 2020, as anotações eram realizadas em prontuários físicos. Após esse período, foi implementado o PEP e, em 2023, o PE e a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE), anteriormente baseada em "Checklists" físicos, tornou-se totalmente digital. Além disso, os demais membros da equipe multiprofissional de saúde também aderiram à mesma plataforma de registro, reduzindo o tempo destinado às anotações e permitindo mais tempo na assistência ao paciente.

A limitação deste estudo é que ele se baseia em registros que não contemplam desfechos a longo prazo. No entanto, durante a coleta das variáveis, os pesquisadores anotaram o número de telefone dos responsáveis pelo paciente, com o objetivo de, no futuro, avaliar por meio da telemedicina, as incapacidades e a qualidade de vida dos sobreviventes. Outra limitação foi a falta de informações completas em alguns prontuários especialmente nos registros físicos, como a modalidade e o tipo de ECMO utilizado. O fato de a pesquisa ser conduzida em apenas um centro limita generalizações com outros contextos.

Além da pesquisa, os dados serão compartilhados com o hospital onde o estudo foi realizado, o que pode auxiliar a equipe multiprofissional na seleção tempestiva dos candidatos para o suporte extracorpóreo, potencializando as chances de sucesso da terapia-ponte e na otimização dos recursos do centro. O estudo evidencia que o uso da ECMO e as condições clínicas dos pacientes estão associados à ocorrência de eventos adversos, como complicações

mecânicas e fisiológicas. Dada a escassez de estudos na faixa etária pediátrica submetida à ECMO, esta pesquisa traz contribuições significativas sobre o tema, representando um avanço do conhecimento científico para a área de saúde, na análise e divulgação de assuntos pouco explorados.

Para a enfermagem, o conhecimento do perfil clínico-epidemiológico permite que enfermeiros(as) compreendam as particularidades desse público, adaptem a assistência com base na clínica do paciente e na modalidade da ECMO ofertada, fortalecendo a prática baseada em evidência e uma assistência segura e eficaz.

Conclusão

As complicações mecânicas na ECMO apresentaram associação significativa com o aumento do risco de mortalidade entre os pacientes analisados. O perfil clínico-epidemiológico evidencia a severidade do quadro clínico, marcada especialmente pela presença de instabilidade hemodinâmica e pela necessidade de intervenção cirúrgica. Além disso, a utilização prévia de drogas vasoativas e antibióticos pré-canulação reflete o agravamento cardíaco e infeccioso, contribuindo para a elevada mortalidade observada nessa população.

Este estudo apresenta contribuições para preencher lacunas na prática clínica em pacientes pediátricos submetidos a ECMO, servindo de base para a implementação de programas de educação permanente e para o desenvolvimento de linhas de cuidado específicas para esse público. Ressalta-se a importância de novas pesquisas, tanto clínicas quanto epidemiológicas, para uma caracterização mais abrangente dos pacientes pediátricos candidatos à ECMO, além do monitoramento a longo prazo dos sobreviventes.

Referências

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. Treml B, Breitkopf R, Bukumirić 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.else.org/membership/centerdirectory.aspx>
5. Colleti J Júnior, Barbosa AP, Araújo OR, Tonial 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-Quiñones V, Burbano-Gálviz 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>

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiroz, Silvania Braga Ribeiro, Viviane Martins da Silva, Marcos Venícios de Oliveira Lopes, Thais Moreira de Sena. **Obtenção de dados:** Karleandro Pereira do Nascimento, Silvania Braga Ribeiro, Thais Moreira de Sena. **Análise e interpretação**

dos dados: Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiroz, Silvania Braga Ribeiro, Viviane Martins da Silva, Marcos Venícios de Oliveira Lopes.

Análise estatística: Marcos Venícios de Oliveira Lopes. **Redação do manuscrito:** Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiroz, Viviane Martins da Silva, Thais Moreira de Sena. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Karleandro Pereira do Nascimento, Maria Veraci Oliveira Queiroz, Silvania Braga Ribeiro, Viviane Martins da Silva, Marcos Venícios de Oliveira Lopes, Thais Moreira de Sena.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Declaração de Disponibilidade de Dados

Todos os dados gerados ou analisados durante este estudo estão incluídos neste artigo publicado.

Recebido: 31.03.2025

Aceito: 23.08.2025

Editor Associado:

Omar Pereira de Almeida Neto

Copyright © 2026 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Autor correspondente:

Karleandro Pereira do Nascimento

E-mail: karleandropn@gmail.com

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