Residência Pediátrica
Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pediatria
ISSN-Online: 2236-6814

Data de Submissão: 07/02/2019
Data de Aprovação: 11/03/2019

RELATO DE CASO

# Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) instalada durante parada cardiorrespiratória em pulmão com síndrome da angústia respiratória aguda: um relato de caso

## *Oxygenation by extracorphorus membrane (ECMO) installed during cardiorrespiratory stop in lung with acute respiratory anguish syndrome: a case report*

Camille Lopes Donnabella[1], Guilherme Mantelato Garcia[1], Monica Teruko Sato[1],

**Palavras-chave:**
Oxigenação por Membrana Extracorpórea, Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto, Parada Cardíaca.

## Resumo

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) possibilita melhor oferta de oxigênio aos pacientes com doenças respiratórias e cardíacas graves refratárias à terapia convencional. A ECMO instalada durante a parada cardiorrespiratória (PCR) é denominada como ECPR, que vem sendo aprimorada, apresentando resultados favoráveis. O presente artigo trata-se de um estudo observacional, cujo material analisado foi o prontuário de uma paciente com diagnóstico de Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) onde foi realizaco ECMO durante parada cardiorrespiratória com sucesso. Avaliaram-se dados clínicos, laboratoriais e radiográficos, que refletem e corroboram a fisiopatologia da doença e a alteração estrutural do aparelho respiratório. Esse trabalho tem como objetivo descrever um caso clínico sobre a realização de ECPR com sucesso em uma criança de 2 anos, sexo feminino, com internação hospitalar por pneumonia extensa que evoluiu com SDRA e parada cardíaca refratária ao tratamento convencional. A utilização de ECMO merece ser considerada em pacientes com parada cardíaca, pois demonstrou benefícios significativos, possibilitando tratamento eficaz e sobrevida sem sequelas.

**Keywords:**
Extracorporeal Membrane Oxygenation, Adult Respiratory Discomfort Syndrome, Heart Arrest

## Abstract

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) provides a better oxygen supply to patients with severe respiratory and cardiac diseases refractory to conventional therapy. ECMO installed during cardiorespiratory arrest (CPR) is called ECPR, which has been improved, presenting favorable results. The present article is an observational study, whose material was the medical record of a patient with a diagnosis of acute respiratory distress syndrome (ARDS) where ECMO was performed during a successful cardiorespiratory arrest. Clinical, laboratory and radiographic data were evaluated, which reflect and corroborate the pathophysiology of the disease and the structural alteration of the respiratory system. This paper aims to describe a clinical case of successful ECPR in a 2-year-old female patient with hospital admission for extensive pneumonia who progressed with ARDS and cardiac arrest refractory to conventional treatment. The use of ECMO deserves to be considered in patients with cardiac arrest, since it demonstrated significant benefits, allowing effective treatment and survival without sequelae.

[1] Hospital Universitário São Francisco de Assis, Pediatria - Bragança Paulista - São Paulo - Brasil

**Endereço para correspondência:**
Camille Lopes Donnabella.
Hospital Universitário São Francisco de Assis. Av. São Francisco de Assis, 260 - Cidade Universitária, Bragança Paulista - SP, Brasil. CEP: 12916-542.
E-mail: cadonnabella@hotmail.com

Residência Pediátrica 2020;10(3):395-399.
DOI: 10.25060/residpediatr-2020.v10n3-95

Este trabalho está licenciado sob uma Creative Commons Attribution 4.0 International License.

## INTRODUÇÃO

ECMO (oxigenação por membrana extracorpórea) que possibilita melhor oferta de oxigênio ($O_2$) aos tecidos dos pacientes com doenças respiratórias ou cardíacas graves. É uma modalidade aceita para o suporte de crianças com falência respiratória ou cardíaca potencialmente reversíveis em que a terapia convencional falhou. Quanto ao tipo, a ECMO por ser classificada em venovenosa (VV) ou venoarterial (VA). O suporte VA oferece suporte hemodinâmico, além de efetuar as trocas gasosas. A circulação venosa central serve de pré-carga para a bomba do circuito, enquanto o retorno sanguíneo ocorre via cânula locada em artéria.

Existe a modalidade arteriovenosa que é realizada sem a necessidade de utilização de bomba. O sangue é desviado para uma membrana, onde ocorre a troca gasosa, e é devolvido na circulação do paciente. Essa modalidade depende da capacidade do coração em suportar esse desvio de sangue, não é possível fazer um suporte total, uma vez que o sangue não pode ser totalmente desviado da circulação. É pouco utilizada atualmente.

Na insuficiência respiratória aguda (IRA), pode ser utilizada a ECMO VV, na qual o sangue é drenado da circulação venosa do paciente para o circuito de suporte extracorpóreo, bombeado através de uma membrana de oxigenação e devolvida ao paciente no sistema venoso. Este suporte aumenta o $O_2$ disponível para as coronárias e pode contribuir indiretamente ara a melhora da função cardíaca, além disso, a melhora da oxigenação diminui a resistência vascular pulmonar (RPV), melhorando a pós-carga para o ventrículo direito (VD). A avaliação da eficácia do suporte VV se dá, portanto, com o aumento no conteúdo de $O_2$, que pode ser melhor avaliado pela Sa $O_2$, que deve ser mantida entre 80-90%, ou pela Pa $O_2$.

O suporte VA oferece suporte hemodinâmico, além de efetuar trocas gasosas. A circulação venosa central serve de pré-carga para a bomba do circuito, enquanto o retorno sanguíneo ocorre via cânula locada em artéria. Diferentemente da circulação extracorpórea (CEC) realizada no centro cirúrgico, o circuito do suporte VA não capta todo retorno venoso do coração direito. Apenas uma parte do retorno venoso é drenada para o circuito de acordo com a velocidade da bomba. O sangue venoso que resta no coração direito segue a via comum por meio dos pulmões para o coração esquerdo, e então, para a aorta.

A ECLS é uma opção terapêutica para casos de insuficiência respiratória ou cardíaca em que se esgotaram as terapêuticas convencionais. Podem ser realizadas a ECMO VV ou VA, sendo que a escolha do método deve levar em conta as vantagens e desvantagens de cada modalidade. O entendimento sobre os conceitos de oxigenação, recirculação e apresentar uma monitorização adequada são determinantes para a decisão da modalidade escolhida.

Atualmente o rápido crescimento da instalação de ECMO tem sido usado para fornecer suporte aos pacientes em parada cardiorrespiratória (PCR) após falha do suporte convencional (RCP) para fornecer um retorno espontâneo de circulação (ROSC). A ECPR fornece nível mais alto de suporte cardíaco quando comparado a RCP convencional.

## APRESENTAÇÃO DO CASO

C.O.S, sexo feminino, 2 anos, apresentou quadro de febre não aferida e tosse produtiva no dia 19/07/2017, sendo levada ao pronto-socorro. Durante o atendimento, foi diagnosticada Pneumonia e prescrito Amoxicilina dose (50mg/kg/dia) e Acetilcisteína. Mãe relata que fez o uso correto das medicações até o dia 22/07/2017, quando retornou novamente ao pronto socorro por não haver melhora do quadro febril e tosse. No dia 24/07/2017, a paciente apresentou piora do estado geral, sendo realizada de radiografia simples de tórax, cujo laudo apontou pneumonia bilateral. Optaram por internação hospitalar e início de antibióticoterapia com Ceftriaxone (dose 100mg/kg/dia). Sem resposta ao tratamento clínico, realizado USG de tórax, que mostrou derrame pleural à direita de 5mm. Permaneceu internada até o dia 28/07/17, quando a mãe decide retira-la do serviço por não haver resolutividade do quadro. Na noite do dia 29/07/17, paciente é encaminhada ao nosso serviço em regular estado geral, prostrada, irritada, corada e hidratada, com saturação de oxigênio de 80%. À ausculta pulmonar, murmúrio vesicular presente e diminuído à direita com estertor subcrepitante difuso e sibilos esparsos. Recebeu $O_2$ não reinalante a 5L/min, nebulização com SF0,9% com Fenoterol e Ipratrópio, Metilprednisolona 10 mg e foi encaminhada a internação. O exame de Urina 1 mostrou proteinúria importante (4+/4+) e leucocitúria maciça, e o hemograma evidenciou atividade inflamatória aumentada (PCR: 12,2), colesterol sérico dentro da normalidade, assim como complementos séricos e eletrólitos basais.

Diagnóstico admissional de pneumonia extensa associada à broncoespasmo severo e larigoespasmo.

À internação, iniciada antibióticoterapia com Ceftriaxone (dose 100mg/kg/dia) e Oxacilina (dose 200mg/kg/dia). Ao exame, se encontrava em REG, hidratada, corada, chorosa e irritada, com edema em face e membros inferiores +/4+. Ao pulmonar: MV presente e diminuído à direita com estertor crepitante e sibilos. Ao abdominal: abdome distendido, tenso e doloroso a palpação. Foi introduzida furosemida 1mg/kg. Solicitado Radiografias de Tórax (Figuras 1 e 2), abaixo.

Na madrugada do dia 02/08/17, paciente evoluiu com quadro de irritabilidade acentuada, cansaço, dessaturação (75-85%), taquidispnéia e agitação. Ao pulmonar, MV diminuído globalmente com estertor crepitante por toda a projeção pulmonar associada a sibilos e roncos. Apresentava-se taquicardica com acrocianose. Evoluiu com saturação de 60%, necessitando de intubação orotraqueal com cânula 5 com *cuff* e encaminhada à UTI pediátrica. Recebida na UTI com Meropenem 40mg/kg/dia e Vancomicina 40mg/kg/dia 6h, Dobutamina 15mcg/kg/min, Midazolam 0,5mg/kg/hora,

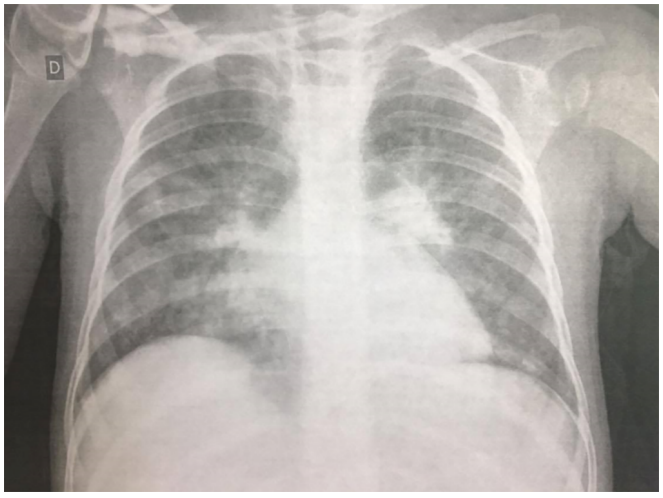



**Figura 1.** Radiografia de Tórax em PA: evidencia-se áreas de opacidades heterogêneas, com borramento de silhueta cardíaca, elevação da cúpula diafragmática à direita sem sinais de derrame pleural, espessamento de hilo pulmonar bilateral.

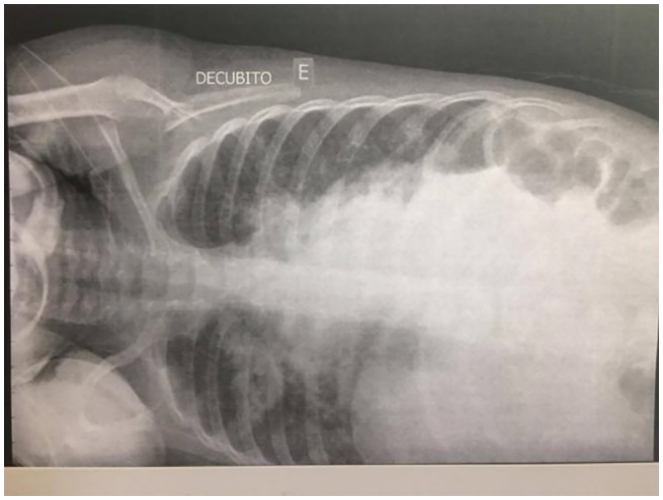



**Figura 2.** Radiografia de Tórax em Decúbito lateral direito: presença de área de atelectasia em terço superior de pulmão direito, com opacidades heterogêneas, espessamento de hilo pulmonar bilateral, borramento de silhueta cardíaca, não se evidenciando derrame pleural.

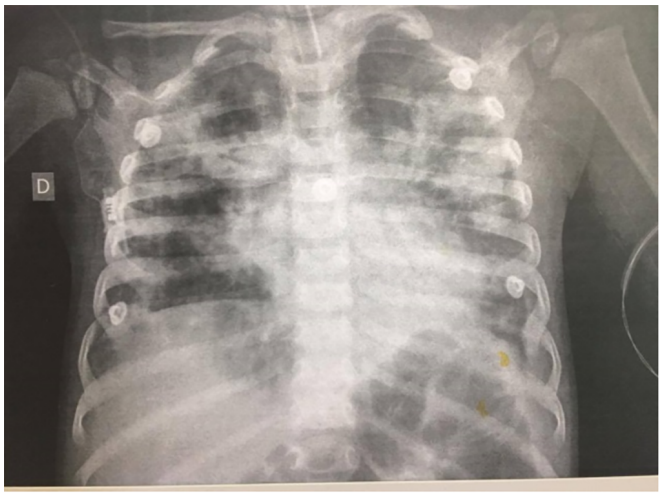



**Figura 3.** Retificação de arcos costais e diafragma, broncogramas aéreos, áreas de atelectasias entremeadas com áreas de opacificação homogênea difusa, borramento de silhueta cardíaca, com perda de delimitação de trama vascular pulmonar, hipotransparência difusa.

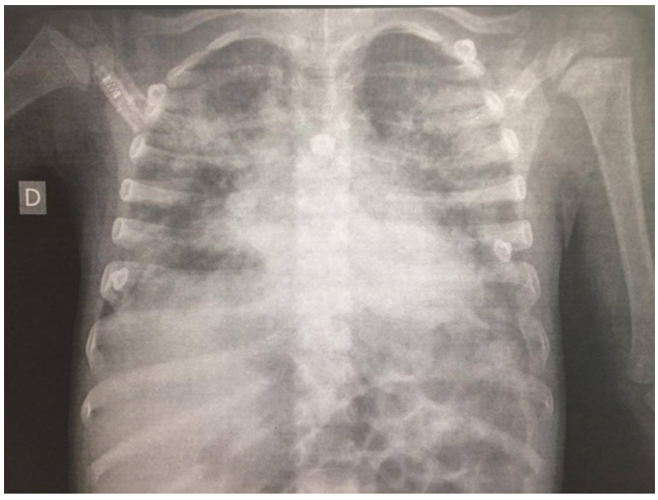



**Figura 4.** Retificação de arcos costais, perda de delimitação do diafragma por opacidade difusa bilateral, broncogramas aéreos bilaterais, áreas de atelectasias, borramento de silhueta cardíaca, com perda de delimitação de trama vascular pulmonar.

Fentanil 2mcg/kg/h, Dopamina 10mcg/kg/min, IOT mantendo Sat 70-80% com PEEP 15, I:E 1:1,8. Paciente em estado grave com parâmetros altos de VPM, mantendo saturação de 70-80%, em uso de inotrópicos, mas com instabilidade ventilatória e hemodinâmica, com edema 2+/4+. Radiografias de Tórax mostrando hipotransparência pulmonar difusa (Figuras 3 e 4).

No dia 03/08/2017, paciente evolui com perfusão periférica diminuída, pulsos finos, saturando 53%, taquicárdica e edemaciada. Foi decidido aumentar parâmetros de VPM (Pinsp 43, PEEP 12), introduzir Terbutalina, Adrenalina e Oxido Nitrico em 35 ppm, além de infusão de albumina 20% 5ml/kg. Paciente apresenta deterioração do quadro clínico, sendo sidcutida com a CCIH pela troca da terapia antimicrobiana, sendo, então, optada pela introdução de Claritromicina para cobertura de germes atípicos e Oseltamivir para cobertura de influenza, além de serem coletadas amostras de *swab* para cultura. Devido hipoxemia refratária (menor que 70%) em associação com acidose respiratória em gasometria arterial (pH 7.1, pc $O_2$ 115, p $O_2$ 36, $HCO_3$ 0, BE 0 Lactato 6), é realizado $HCO_3$ 8,5% 10ml.

O caso foi discutido com o Hospital PUC-Campinas para realização de ECMO por hipoxemia grave refrataria (05/08/17). Na admissão do outro serviço, apresentava-se bradicárdica, cianose central, hipotérmica, com pulsos finos e perfusão capilar lentificada, baixa saturação e pouca diurese pela sonda vesical de demora. A equipe da cirurgia cardíaca realizou a instalação da ECMO veno-arterial (de 05/08/17 a 11/08/17), passando a veno-arterial-venosa (de 11/08 a

14/08) e posteriormente a veno-venosa (de 14/08 a 25/08), quando foi interrompida com sucesso. Durante o período de internação, necessitou de sedação contínua, diálise peritoneal e transfusões. Recebeu Claritromicina, Vancomicina, Meropenem, Fluconazol e oseltamivir. Por dificuldade na demanda de oxigênio, paciente necessitou de traqueostomia (14/09), evoluindo com melhora do padrão respiratório e retirada sedação.

Paciente retorna ao nosso serviço no dia 19/09/2017, trazida pelo SAMU, para término de tratamento do quadro de SARA e Insuficiência Respiratória. Ao exame admissional, BEG, descorada +/4+, hidratada, afebril, anictérica, acianótica, ativa e contactuante. Ao pulmonar: roncos difusos. Presença de úlcera em hálux direito.

Hipótese diagnóstica na admissão: Insuficiência respiratória aguda, SDRA, Choque Séptico, ECMO, Lesão Pulmonar (atelectasias e fibroses), Hidrocefalia, Úlcera de Córnea, Ulcera de decúbito e Síndrome de Abstinência em tratamento.

Resultados de *Swab* Anal positivo para *Enterobacter aerogenes* e *Klebsiella pneumoniae, Swab* Nasal positivo para *Klebsiella pneumoniae, Swab* Axilar negativo, e Hemocultura positiva para *Staphylococcus aureus* em duas amostras (MSD e MSE).

Paciente evolui bem e recebe alta da UTI no dia 04/10/17. A equipe de otorrinolaringologia avalia paciente no dia 06/10, e é iniciada dieta via oral com boa aceitação e sem engasgos.

Com boa evolução, recebe alta hospitalar no dia 20/10/17.

## DISCUSSÃO

É difícil mensurar a taxa de incidência da SDRA por problemas relacionados à sua definição e falha nos testes terapêuticos[1]. No entanto, se formos levar em consideração LPA/SDRA, a incidência é frequente, estimada em 79 casos por 100 mil habitantes ao ano, sendo mais comum durante o inverno (Dados relacionados à incidência nos EUA)[2].

A taxa de mortalidade é alta, variando de 35% a 60%. Os pacientes que sobrevivem têm uma permanência prolongada na unidade de terapia intensiva (UTI) e apresentam importantes limitações de suas funcionalidades habituais, afetando a atividade muscular[3,4].

A SDRA é o espectro mais grave da lesão pulmonar aguda (LPA), caracterizada patologicamente por um dano alveolar difuso com desenvolvimento de edema pulmonar não cardiogênico devido ao aumento da permeabilidade da membrana alvéolo-capilar pulmonar[5] .Para que tal mecanismo ocorra, deve haver lesão do epitélio alveolar e do endotélio capilar, por diferentes mediadores pró-inflamatórios, liberados em resposta a grande variedade de precipitantes (lesão pulmonar direta ou indireta)[6] .Os pulmões são vulneráveis a lesões inflamatórias. Desse modo, as barreiras habitualmente responsáveis por impedir o edema alveolar são perdidas, havendo escape de proteínas do espaço intra-vascular em direção ao espaço intersticial, edema intersticial e alveolar. O influxo de líquido rico em proteínas para o interior dos alvéolos altera a integridade do surfactante pulmonar, com lesão adicional ao tecido pulmonar e colapso alveolar A sua expressão clínica é uma insuficiência respiratória hipoxêmica e infiltrado pulmonar bilateral a radiografia de tórax em pacientes com fatores de risco pulmonares e/ou extrapulmonares[7].

Os fatores associados com o desenvolvimento da síndrome podem ser divididos entre lesão pulmonar direta e lesão pulmonar indireta[8]. Das causas pulmonares, encontram-se, em ordem decrescente: Pneumonia, Aspiração do conteúdo gástrico, Quase-afogamento, Contusão pulmonar, Embolia gordurosa e edema pulmonar de reperfusão. Das causas extra-pulmonares, prevalecem: Sepse, Trauma não torácico grave com choque, hipertransfusão para reanimação de emergência, *by-pass* cardiopulmonar, overdose de droga, pancreatite aguda e coagulação disseminada intravascular[9,10,11,12,13] . A presença de múltiplos fatores de risco eleva, substancialmente, o risco do desenvolvimento de SDRA.

No caso apresentado a paciente foi submetida a realização de ECMO (oxigenação por membrana extracorpórea) que possibilita melhor oferta de oxigênio ( $O_2$) aos tecidos dos pacientes com doenças respiratórias ou cardíacas graves. É uma modalidade aceita para o suporte de crianças com falência respiratória ou cardíaca potencialmente reversíveis em que a terapia convencional falhou. Foi realizada na paciente ECPR (ressuscitação cardiopulmonar com extracorpórea) a técnica de instalação da ECMO durante parada cardiorrespiratória. O sucesso da ECPR depende do inicio precoce em paciente com potencial para recuperação do miorcárdio, pois fornece nível mais alto de suporte cardíaco quando comparado com a ressuscitação cardiopulmonar convencional. Apresenta como vantagem o alto índice de sucesso no retorno da circulação cardíaca espontânea, suporte pós ressuscitação de choque cardiogênico durante intervenção de performance das coronárias e mantendo a perfusão de órgãos durante a recuperação cardíaca nativa.

ECPR é definido como a aplicação de ECMO VA (veno-arterial) em pacientes em parada cardíaca que não conseguem retorno cardíaco espontâneo, ou deixam de apresentar retorno espontâneo da circulação durante a ressuscitação (ROSC). Estudos observacionais sugerem que a sobrevivência com boa recuperação neurológica pode ser melhor com o ECPR do que com a RCP convencional, mas faltam estudos prospectivos controlados. A consideração do ECPR é dada a indivíduos com parada cardíaca em ambiente intra hospitalar ou extra-hospitalar que recebem compressões torácicas eficazes de boa qualidade dentro de 5 minutos de parada e nos quais o ROSC não retorna dentro de 15 a 30 minutos.

Tanto crianças quanto adultos são candidatos ao ECPR. Porém são necessários mais estudos para melhor definir seu

papel e aplicação; no entanto, no momento, o ECPR deve ser considerado em pacientes com a indicação correta e em hospitais com programas existentes do ECLS.

## CONCLUSÃO

As indicações da utilização de ECMO tem avançado consideravelmente nos últimos anos e merece ser considerada em pacientes com parada cardíaca, pois tem demonstrado benefícios significativos, possibilitando um tratamento eficaz, com melhora na função neurológica e sobrevida sem sequelas.

## REFERÊNCIAS


1. Villar J, Perez-Mendez L, Lopez J, Belda J, Blanco J, Saralegui I, et al. An early PEEP/FiO2 trial identifies different degrees of lung injury in patients with acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 2007 Out;176(8):795-804.
2. Rubenfeld GD, Caldwell E, Peabody E, Weaver J, Martin DP, Neff M, et al. Incidence and outcomes of acute lung injury. N Engl J Med. 2005 Out;353(16):1685-93.
3. Rubenfeld GD. Epidemiology of acute lung injury. Crit Care Med. 2003 Abr;31(4 Suppl):S276-84.
4. Vincent JL, Sakr Y, Ranieri VM. Epidemiology and outcome of acute respiratory failure in intensive care unit patients. Crit Care Med. 2003 Abr;31:(Suppl 4):S296-9.
5. Ware LB. Pathophysiology of acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. Semin Respir Crit Care Med. 2006 Ago;27(4):337-49.
6. Pelosi P, D'Onofrio D, Chiumello D, Paolo S, Chiara G, Capelozzi VL, et al. Pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome are different. Eur Respir J Suppl. 2003 Ago;42:48s-56s.
7. Orfanos SE, Mavrommati I, Korovesi I, Roussos C. Pulmonary endothelium in acute lung injury: from basic science to the critically ill. Intensive Care Med. 2004 Set;30(9):1702-14.
8. Pepe PE, Potkin RT, Reus DH, Hudson LD, Carrico CJ. Clinical predictors of the adult respiratory distress syndrome. Am J Surg. 1982 Jul;144(1):124-30.
9. Moss M, Bucher B, Moore FA, Moore EE, Parsons PE. The role of chronic alcohol abuse in the development of acute respiratory distress syndrome in adults. JAMA. 1996 Jan;275(1):50-4.
10. Tietjen PA, Kaner RJ, Quinn CE. Aspiration emergencies. Clin Chest Med. 1994 Mar;15(1):117-35.
11. Baumann WR, Jung RC, Koss M, Boylen CT, Navarro L, Sharma OP. Incidence and mortality of adult respiratory distress syndrome: a prospective analysis from a large metropolitan hospital. Crit Care Med. 1986;14:1-4.
12. Reed CR, Glauser FL. Drug-induced noncardiogenic pulmonary edema. Chest. 1991 Out;100(4):1120-4.
13. Foronda FAK, Zacharias RSB. Suporte extracorpóreo de vida em pediatria e neonatologia. In: Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Sociedade Brasileira de Pediatria, Piva JP, Carvalho WB, org. PROTIPED Programa de Atualização em Terapia Intensiva Pediátrica: Ciclo 7. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2015. p. 121-48.