

Fernando Palizas Jr.<sup>1</sup>, Christian Casabella García<sup>1</sup>,  
Mariano Norese<sup>1</sup>

## Uso de cânula venovenosa com duplo-lúmen para oxigenação por membrana extracorpórea em paciente com síndrome de angústia respiratória aguda com prévia inserção de filtro na veia cava inferior: relato de caso

*Use of a dual lumen cannula for venovenous extra corporeal membrane oxygenation in a patient with acute respiratory distress syndrome and a previously inserted inferior vena cava filter: a case report*

1. Clínica Bazterrica - Buenos Aires, Argentina.

### RESUMO

A oxigenação por membrana extracorpórea é utilizada em casos de hipoxemia refratária em diversas condições clínicas. Pacientes vítimas de traumatismo torácico geralmente desenvolvem síndrome da angústia respiratória aguda. Em razão do elevado risco de sangramentos, as complicações trombóticas que se apresentam neste contexto são particularmente difíceis de tratar e, geralmente, demandam a inserção de um filtro na veia cava inferior, com a finalidade de prevenir a migração de êmbolos oriundos das veias distais para a circulação pulmonar. Neste artigo, apresentamos o

caso de um paciente com traumatismo torácico, que apresentou grave síndrome de angústia respiratória aguda, com necessidade de utilizar oxigenação por membrana extracorpórea aplicada por meio da introdução de uma cânula com duplo-lúmen na veia jugular interna direita. Este procedimento foi realizado tendo em vista a prévia inserção de um filtro na veia cava inferior, por conta da ocorrência de trombose venosa profunda em ambas as panturrilhas.

**Descritores:** Oxigenação por membrana extracorpórea; Síndrome do desconforto respiratório do adulto; Traumatismos torácicos; Filtros de veia cava; Trombose venosa; Relatos de casos

### INTRODUÇÃO

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) vem sendo cada vez mais usada para proporcionar suporte a pacientes na vigência de hipoxemia refratária. O local da canulação, assim como o tamanho da cânula, devem ser cuidadosamente escolhidos para proporcionar um fluxo sanguíneo adequado ao processo de oxigenação. Em pacientes com síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), prefere-se a modalidade venovenosa, sendo que a estratégia de canulação utilizada mais comumente é a femoral jugular e a jugular interna direita com uso de cânulas com duplo-lúmen.<sup>(1)</sup> Geralmente, é necessário utilizar anticoagulação durante a realização da ECMO com a finalidade de prevenir complicações trombóticas no circuito extracorpóreo e no paciente.

Pacientes vítimas de traumatismos geralmente têm complicações hemorrágicas e/ou trombóticas, e demandam múltiplos procedimentos cirúrgicos,<sup>(2)</sup> tornando inseguro ou mesmo impossível o uso de anticoagulação. Neste artigo, apresentamos o caso de um homem com traumatismo torácico fechado, complicado

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

Submetido em 21 de setembro de 2015  
Aceito em 9 de dezembro de 2015

**Autor correspondente:**

Fernando Palizas Jr.  
Juncal 3002 (1425), Ciudad Autónoma de Buenos Aires,  
Argentina  
E-mail: fernandopalizas@yahoo.com.ar

**Editor responsável:** Luciano César Pontes de Azevedo

DOI: 10.5935/0103-507X.20160001

por grave SARA, sendo o paciente submetido à ECMO venovenosa utilizando uma cânula de duplo-lúmen inserida na veia jugular interna direita em razão da presença de filtro previamente inserido na veia cava inferior.

## RELATO DO CASO

Homem de 68 anos de idade e história progressiva de tabagismo (30 maços/ano), sem sintomas respiratórios crônicos, foi admitido à nossa unidade de terapia intensiva vítima de traumatismo torácico fechado em acidente automobilístico. A tomografia computadorizada revelou pneumotórax anterior grau I à esquerda, contusão da base do pulmão esquerdo e fratura de quatro costelas à esquerda (costelas de 1 a 4). Três das costelas estavam fraturadas em dois locais. Um exame completo revelou fratura da escápula esquerda e leve lesão cerebral traumática, sem sintomas neurológicos e com tomografia computadorizada normal. O escore de gravidade da lesão era 18.

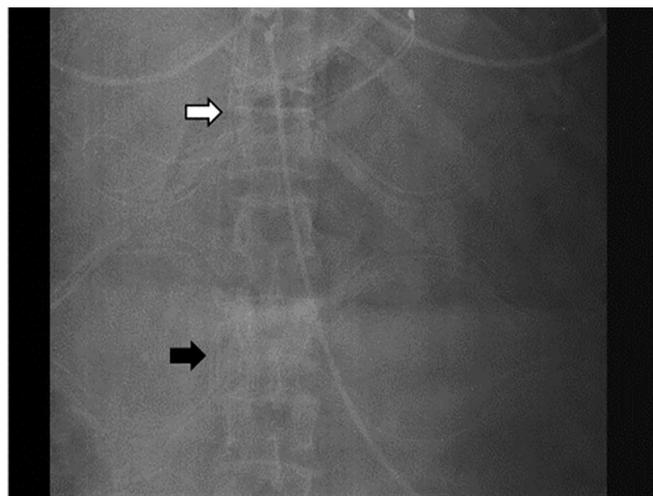
Durante o primeiro dia, o paciente desenvolveu sinais de insuficiência respiratória, requerendo o uso de suplementação de oxigênio por meio de uma máscara de Venturi, sendo eventualmente iniciada ventilação não invasiva em razão de hipoxemia e movimentação paradoxal da parede torácica. Em razão da progressão dos infiltrados pulmonares e piora da hipoxemia, o paciente foi intubado e submetido à ventilação mecânica com estratégia ventilatória protetora, sendo inserido um dreno no hemitórax esquerdo para drenagem do pneumotórax. Foi feito diagnóstico ultrassonográfico de trombose venosa profunda em ambas as panturrilhas, e iniciada anticoagulação com enoxaparina. Iniciou-se o uso de antibióticos, em razão de o paciente achar-se febril, com identificação de *Staphylococcus aureus* na secreção aspirada da traqueia. No dia seguinte, o paciente desenvolveu hemotórax à esquerda, que foi drenado com uso de um tubo torácico, sendo interrompida a anticoagulação e implantado na veia cava inferior um filtro recuperável.

Depois de 2 dias, a condição do paciente se deteriorou, com o desenvolvimento de SARA (pressão parcial de oxigênio/fração inspirada de oxigênio -  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  média de 160mmHg) e instabilidade hemodinâmica, com necessidade de vasopressores. Foi estabelecido o diagnóstico de pneumonia associada ao ventilador, com recuperação de *Klebsiella pneumoniae* na análise do lavado broncoalveolar.

No sétimo dia, indicou-se ECMO venovenosa em razão de grave SARA, com proporção  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  de 90, a despeito do uso de ventilação protetora pulmonar e bloqueadores neuromusculares. Não se considerou o uso de

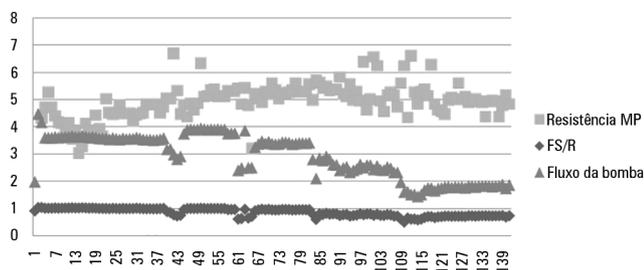
posição prona antes da ECMO, em razão da instabilidade do hemitórax esquerdo; a instituição não dispunha de óxido nítrico para inalação.

Foi instalada uma cânula duplo-lúmen 27 French Avalon® (Maquet Cardiopulmonary AG, Rastatt, Alemanha) na veia jugular interna direita por via percutânea com controle fluoroscópico e eletrocardiografia transesofágica. Exame ultrassonográfico da veia jugular interna direita mostrava ausência de trombos. Em razão da preocupação com a possibilidade de migração do filtro da veia cava inferior, por conta da sucção gerada pela bomba de ECMO, foram realizadas radiografias diárias do abdome e do tórax, e a distância entre o filtro na veia cava inferior e a ponta da cânula DL permaneceu inalterada durante todo o período da ECMO (Figura 1). Não foram detectados problemas com a ECMO relacionados à presença do filtro na veia cava inferior. O fluxo da ECMO, a resistência do oxigenador e a proporção entre fluxo sanguíneo e rotação da bomba, assim como as pressões do sistema, permaneceram dentro de parâmetros aceitáveis (Figura 2). A recirculação não foi medida; entretanto, a saturação venosa de entrada permaneceu abaixo de 72%, sugerindo pequena ou nenhuma recirculação.



**Figura 1** - Cânula de duplo-lúmen e filtro na veia cava inferior. O filtro na veia cava inferior e a ponta da cânula de duplo-lúmen foram confirmados por radiografias diárias em razão da potencial migração do filtro. A seta branca indica a ponta da cânula de duplo-lúmen e a seta preta indica o filtro na veia cava inferior.

Foram selecionadas regulagens respiratórias em repouso (Tabela 1). A varredura gasosa foi ajustada para obter um gás carbônico arterial de 40mmHg. O fluxo sanguíneo inicial da ECMO foi estabelecido como 4L/minuto e, então, ajustado para obter uma saturação arterial de oxigênio entre 88% e 95%.



**Figura 2** - Monitoramento do circuito de oxigenação por membrana extracorpórea durante todo o processo. Não se observaram problemas durante o processo relativos à resistência ao fluxo sanguíneo ou às condições da bomba, avaliados como proporção entre fluxo sanguíneo e rotação. Resistência MP - resistência da membrana ao fluxo sanguíneo; FS/R - proporção entre fluxo sanguíneo e rotação.

**Tabela 1** - Parâmetros respiratórios e das funções orgânicas antes e após oxigenação por membrana extracorpórea

|  | Pré ECMO | Com ECMO |
|--|----------|----------|
| Frequência respiratória (rpm)              | 22       | 10       |
| Volume corrente (mL/kg)                    | 6,2      | 5        |
| Pplat (cmH <sub>2</sub> O)                 | 29       | 25       |
| PEEP (cmH <sub>2</sub> O)                  | 12       | 10       |
| Driving pressure (cmH <sub>2</sub> O)      | 17       | 15       |
| FiO <sub>2</sub> (%)                       | 90       | 30       |
| SatO <sub>2</sub> (%)                      | 90       | 96       |
| Cestr <sub>s</sub> (mL/cmH <sub>2</sub> O) | 25,8     | 26       |
| Volume respiratório minuto (L/m)           | 9,7      | 3,9      |
| SOFA                                       | 9        | 1        |
| Noradrenalina (mcg/kg/min)                 | 0,2      | 0        |

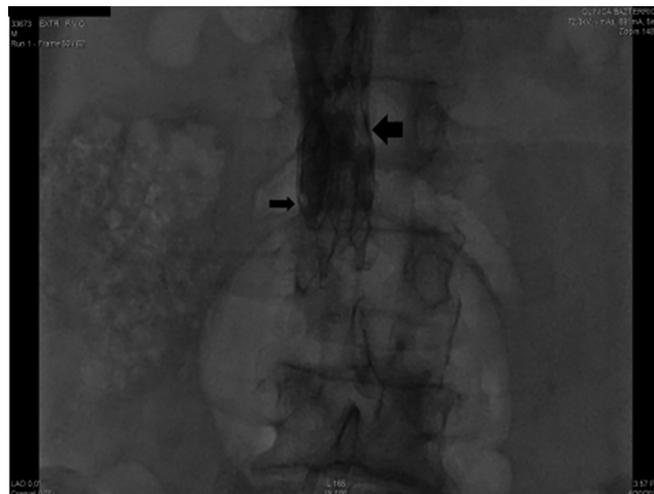
ECMO - oxigenação por membrana extracorpórea; Pplat - platô de pressão inspiratória; PEEP - pressão expiratória positiva final; FiO<sub>2</sub> - fração inspirada de oxigênio; SatO<sub>2</sub> - saturação arterial de oxigênio; Cestr<sub>s</sub> - complacência estática do sistema respiratório; SOFA - Sequential Organ Failure Assessment.

O processo de ECMO durou 140 horas, sem que ocorressem complicações hemorrágicas ou trombóticas. Não foi utilizada qualquer anticoagulação durante as primeiras 24 horas. A partir de então, foi acrescentada heparina em doses crescentes (média de 22 unidades/kg/hora), e a anticoagulação plena (tempo de tromboplastina parcial ativada - TTPa médio: 66") foi obtida pela ECMO na 35ª hora.

A oxigenação melhorou e, após 1 dia inteiro de desmame da ECMO, a cânula percutânea foi removida. Foram observados alguns depósitos de fibrina no lado venoso do oxigenador, sem que isso afetasse de forma significativa a função da membrana.

Em razão das dificuldades no desmame do ventilador, o paciente foi traqueostomizado no 14º dia. Foi necessária uma toracoscopia vídeo-assistida no 18º dia para resolução de um empiema causado por *Klebsiella pneumoniae*, e a cânula foi retirada no 21º dia. No seguimento, detectou-se trombose parcial da veia jugular interna direita, sendo a

anticoagulação alterada para acenocumarol por via oral. O filtro na veia cava inferior foi mantido no local, em razão de evidências de trombos capturados por ele (Figura 3). Após um curto período na enfermaria geral, o paciente recebeu alta hospitalar sem a presença de disfunção de órgãos.



**Figura 3** - Filtro na veia cava inferior com trombo capturado. O filtro da veia cava inferior foi mantido no local após o curso de oxigenação por membrana extracorpórea em razão de trombo capturado pelo filtro, apesar de adequado tratamento anticoagulante durante o processo de oxigenação por membrana extracorpórea.

## DISCUSSÃO

Em pacientes vítimas de traumatismo torácico, a ECMO tem a capacidade de manter artificialmente a função cardiopulmonar, enquanto o órgão lesado se recupera.<sup>(3)</sup> Esse método se comprovou viável e seguro nessa população em particular.<sup>(4)</sup> As complicações trombóticas são uma das razões para aumento da morbidade e da mortalidade após traumatismo de grande porte.<sup>(5)</sup> No entanto, em certos casos, a anticoagulação é contraindicada, em razão de hemorragia nas áreas traumatizadas. Nosso paciente desenvolveu trombose venosa profunda em ambas as panturrilhas, sendo indicada anticoagulação devido ao elevado risco que sua condição impunha.<sup>(6)</sup> Como previamente descrito, foi inserido um filtro na veia cava inferior, em razão da progressão do hemotórax observado à esquerda, que obrigou à cessação da anticoagulação. Quando as condições do paciente deterioraram e foi indicada a ECMO venovenosa, foram consideradas as seguintes opções: remover o filtro da veia cava inferior e usar canulação femoral jugular com anticoagulação completa, uso da abordagem femoral jugular com inserção da cânula femoral em região proximal ao filtro na veia cava inferior, com a ponta abaixo das veias renais, ou o uso de uma

cânula de duplo-lúmen sem anticoagulação (pelo menos nas primeiras 24 horas) ao mesmo tempo em que se mantinha o filtro na veia cava inferior. A estratégia de deixar a ponta da cânula abaixo das veias renais tinha o potencial de limitar o fluxo para a ECMO, por eventual colapso da parede da veia cava inferior em razão da sucção,<sup>(7)</sup> e essa opção foi descartada. Consideramos a extração do filtro da veia cava inferior, porém levamos em conta que a anticoagulação plena imediata seria insegura, perante a ocorrência do hemotórax. Em razão do risco de progressão do trombo se a veia femoral tivesse de ser canulada, decidimos utilizar uma cânula 27 F Avalon®. Não se observou qualquer interação entre o filtro na veia cava inferior e o sistema de ECMO, e a distância entre os dois dispositivos intravasculares se manteve inalterada. Em nosso paciente, a anticoagulação associou-se à hemorragia torácica, sendo a administração de heparina interrompida durante o início do curso, conforme previamente relatado.<sup>(4)</sup>

Gothner et al.<sup>(8)</sup> descreveram o uso da cânula com duplo-lúmen em pacientes de trauma, porém em nenhum caso se descreveu a presença de um filtro previamente inserido na veia cava inferior. Luk et al.<sup>(9)</sup> descreveram a inserção de um filtro na veia cava inferior antes da decanulação da ECMO como uma abordagem profilática, para reduzir o risco de embolia. A canulação femoral jugular é tradicionalmente preferida para pacientes com SARA, por permitir maior fluxo.<sup>(7)</sup> Contudo, Pappalardo et al.<sup>(10)</sup> recentemente descreveram a ausência de diferenças em

termos de fluxo sanguíneo ou oxigenação com o uso da cânula de duplo-lúmen em comparação à canulação femoral jugular. Até onde sabemos, esta é a primeira descrição da necessidade de usar uma cânula com duplo-lúmen para ECMO venovenosa em razão de um filtro previamente instalado na veia cava inferior.

## CONCLUSÃO

Descrevemos um caso de traumatismo do tórax em paciente com grave síndrome da angústia respiratória aguda, que já portava filtro inserido na veia cava inferior e que foi submetido à oxigenação extracorpórea por membrana com a utilização de uma cânula com duplo-lúmen inserida na veia jugular interna direita. Não ocorreram complicações relacionadas à migração do filtro na veia cava inferior, por conta da sucção gerada pelo sistema de oxigenação por membrana extracorpórea. O uso da cânula de duplo-lúmen pela veia jugular interna direita pode ser uma opção segura e viável em pacientes que não podem receber a canulação pelas veias femorais, em razão de dispositivo intravascular previamente inserido.

## Contribuição dos autores

F. Palizas Jr., C.C. García e M. Norese conceberam o estudo, F. Palizas Jr. e C.C. García escreveram o primeiro rascunho do manuscrito, e todos os autores leram e aprovaram a versão final do mesmo.

## ABSTRACT

Extracorporeal membrane oxygenation is used in refractory hypoxemia in many clinical settings. Thoracic trauma patients usually develop acute respiratory distress syndrome. Due to high risk of bleeding, thrombotic complications present in this context are particularly difficult to manage and usually require insertion of an inferior vena cava filter to prevent embolism from the distal veins to the pulmonary circulation. Here, we present a case of

a thoracic trauma patient with severe acute respiratory distress syndrome requiring venovenous extracorporeal membrane oxygenation via a right internal jugular double lumen cannula due to a previously inserted inferior vena cava filter caused by distal bilateral calf muscle vein deep vein thrombosis.

**Keywords:** Extracorporeal membrane oxygenation; Respiratory distress syndrome, adult; Inferior vena cava filter; Thoracic injury; Vena cava filters; Venous thrombosis; Case reports

## REFERÊNCIAS

1. Peek G, Harvey C, Faulkner G. Adult respiratory ECMO. In: Annich GM, Lynch WR, MacLaren G, Wilson JM, Bartlett RH, editors. ECMO extracorporeal cardiopulmonary support in critical care. 4th ed. Ann Arbor, Michigan, USA: Extracorporeal Life Support Organization; 2012. p. 309-21.
2. Hess JR, Brohi K, Dutton RP, Hauser CJ, Holcomb JB, Kluger Y, et al. The coagulopathy of trauma: a review of mechanisms. *J Trauma*. 2008;65(4):748-54.
3. Bassi E, Azevedo LC, Costa EL, Maciel AT, Vasconcelos E, Ferreira CB, et al. Hemodynamic and respiratory support using venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in a polytrauma patient. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011;23(3):374-9.
4. Artl M, Philipp A, Voelkel S, Rupprecht L, Mueller T, Hilker M, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in severe trauma patients with bleeding shock. *Resuscitation*. 2010;81(7):804-9.
5. Kidane B, Madani A, Vogt K, Girotti M, Malthaner RA, Parry NG. The use of prophylactic inferior vena cava filters in trauma patients: a systematic review. *Injury*. 2012;43(5):542-7.

6. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, Prandoni P, Bounameaux H, Goldhaber SZ, Nelson ME, Wells PS, Gould MK, Dentali F, Crowther M, Kahn SR; American College of Chest Physicians. Antithrombotic therapy for VTE disease: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2 Suppl):e419S-94S.
7. Pratikoff T, Hines M. Vascular access for extracorporeal support. In: Annich GM, Lynch WR, MacLaren G, Wilson JM, Bartlett RH, editors. *ECMO extracorporeal cardiopulmonary support in critical care*. 4th ed. Ann Arbor, Michigan, USA: Extracorporeal Life Support Organization; 2012. p. 133-47.
8. Gothner M, Buchwald D, Strauch JT, Schildhauer TA, Swol J. The use of double lumen cannula for veno-venous ECMO in trauma patients with ARDS. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015;23:30.
9. Luk YS, Fung KH, Leung KW. Insertion of inferior vena cava filter prior to removal of prolonged indwelling extracorporeal membrane oxygenation catheters. *Hong Kong J Radiol*. 2014;17(4):293-6.
10. Pappalardo F, Ruggeri L, Pieri M, Maj G, de Bonis M, Zangrillo A. Dual lumen catheter cannulation for venovenous ECMO. *Intensive Care Med*. 2015;41(5):941-2.