



## Oxigenação por membrana extracorpórea em paciente acordado como ponte para o transplante pulmonar

Spencer Marcantonio Camargo<sup>1,a</sup>, Stephan Adamour Soder<sup>1,b</sup>,  
Fabiola Adelia Perin<sup>1,c</sup>, Douglas Zaione Nascimento<sup>1,d</sup>, Sadi Marcelo Schio<sup>1,e</sup>

### AO EDITOR:

O transplante pulmonar (TxP) é uma terapêutica estabelecida para o tratamento das doenças pulmonares avançadas. Embora o número de transplantes esteja aumentando em todo mundo,<sup>(1)</sup> durante a espera por um transplante pode haver agravamento da doença de base, especialmente nos pacientes com diagnóstico de doenças intersticiais, que eventualmente evoluem para insuficiência ventilatória com necessidade de suporte ventilatório. O suporte por ventilação mecânica invasiva (VMI) é a forma mais comum de manter esses pacientes vivos até o transplante, mas tem como inconveniente o risco aumentado de infecções e a falência muscular relacionada à sua imobilização e ao uso de drogas para a sedação. Nesse sentido, a utilização de algum suporte que mantenha o paciente fora da VMI aumenta as chances de sucesso do transplante futuro.

O uso de *extracorporeal membrane of oxygenation* (ECMO, oxigenação por membrana extracorpórea) como ponte para TxP é uma realidade em centros transplantadores na América do Norte e Europa, mas ainda é restrito no Brasil. A indicação de ECMO como suporte pulmonar é a deterioração da função respiratória, com hipoxemia ou hipercapnia severa, situação em que o circuito venovenoso é capaz de prover adequadamente as trocas e o equilíbrio ácido-base. Embora a instalação de ECMO ocorra na maioria das vezes em pacientes em VMI, o uso do dispositivo como suporte no paciente fora de ventilação e desperto é uma alternativa interessante e cada vez mais utilizada.<sup>(2)</sup>

Descrevemos o caso de um paciente masculino de 41 anos, com diagnóstico de lúpus eritematoso sistêmico e fibrose pulmonar secundária à doença do colágeno. Quando foi encaminhado para avaliação para TxP, o paciente fazia uso de oxigênio contínuo há seis meses. Os exames mostravam VEF<sub>1</sub> de 2,01 l (56% do previsto), CVF de 2,07 l (43% do previsto) e DLCO de 31%. Alguns meses após o ingresso em lista de espera, o paciente procurou a emergência, com piora de dispneia e hipoxemia. Foi manejado inicialmente com o aumento da oferta de oxigênio por máscara com reservatório e antibioticoterapia empírica. Os exames mostraram progressão da doença, estando o paciente restrito ao leito e com hipoxemia acentuada. O paciente foi colocado em ventilação mecânica não invasiva (VMNI) com alto fluxo de oxigênio (FiO<sub>2</sub> = 100%) e, frente à iminente indicação de suporte ventilatório, optou-se pela instalação de ECMO venovenoso, mantendo-se o paciente

acordado. A canulação foi feita nas veias jugular (cânula de retorno) e femoral (cânula de drenagem) à direita, com circuito recoberto de heparina (Maquet, Rastatt, Alemanha), e foi solicitada sua priorização na lista de espera para TxP junto à câmara técnica. A ECMO foi mantida com fluxo em torno de 4 l/min, FiO<sub>2</sub> de 100% e fluxo de gases no circuito de 4-5 l, com o paciente recebendo anticoagulação com heparina e controlado por tempo de coagulação ativada, com alvo entre 180-220 s. O paciente permaneceu acordado, alimentando-se por via oral e realizando fisioterapia, mantendo-se em VMNI intermitente inicialmente e, posteriormente, somente com cateter nasal (Figura 1). No quarto dia de internação houve a oferta de um órgão compatível de um doador de 37 anos, com PaO<sub>2</sub> de 240 mmHg.

Foi realizado um TxP bilateral, mantendo-se a ECMO no período transoperatório, sem reversão da anticoagulação. O paciente foi extubado no primeiro dia após o transplante e permaneceu em ECMO até o terceiro dia pós-operatório. O paciente recebeu alta da UTI no décimo dia pós-operatório e alta hospitalar no vigésimo segundo dia pós-operatório, sem uso de oxigênio e deambulando. A evolução das variáveis gasosas é mostrada na Tabela 1.



**Figura 1.** Paciente acordado em sistema de oxigenação por membrana extracorpórea.

1. Grupo de Transplante Pulmonar, Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre (RS) Brasil.

a. <http://orcid.org/0000-0003-0626-9063>; b. <http://orcid.org/0000-0003-4771-6308>; c. <http://orcid.org/0000-0003-3481-2675>;  
d. <http://orcid.org/0000-0001-7590-8513>; e. <http://orcid.org/0000-0001-7750-9225>

**Tabela 1.** Variáveis de gasometria arterial e tempo de coagulação ativada durante a evolução do paciente.

Variáveis	Pré-ECMO	Pós-ECMO	POI	TxP + ECMO	TxP (Pós-ECMO)
pH	7,41	7,41	7,48	7,47	7,42
PaCO <sub>2</sub> , mmHg	60,5	42,9	41	30	44,8
PaO <sub>2</sub> , mmHg	58,5	87,4	111	123	115
HCO <sub>3</sub> , mmol/l	37,6	26,9	31	21,7	28,7
BE, mmol/l	10,3	2,5	0,5	-1,0	4,3
SaO <sub>2</sub> , %	90	93	99	99	99
TCA		185	190	158	

ECMO: *extracorporeal membrane of oxygenation* (oxigenação por membrana extracorpórea); POI: pós-operatório imediato (com ECMO e ventilação mecânica); TxP: transplante pulmonar; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato; BE: *base excess* (excesso de bases); e TCA: tempo de coagulação ativada.

A conduta frente ao paciente em lista de espera para transplante que evolui com disfunção ventilatória é um desafio. A colocação do paciente em VMI possibilita a sobrevida, mas seus efeitos secundários limitam a chance do transplante e pioram os resultados dos pacientes transplantados nessa situação. A alternativa com o uso de ECMO e manutenção do paciente em ventilação espontânea até o transplante representa uma terapia moderna e eficiente, permitindo que o paciente permaneça em fisioterapia ativa e alimente-se normalmente enquanto aguarda um pulmão compatível.

A ECMO foi utilizada como ponte para o TxP pela primeira vez em 1975; porém, até meados dos anos 2000, os resultados não eram muito consistentes. As mudanças promovidas pela modernização da membrana e do circuito melhoraram muito a eficiência do sistema, promovendo melhor troca gasosa e reduzindo a necessidade de anticoagulação.

Toyoda et al.<sup>(3)</sup> relataram a experiência da Universidade de Pittsburgh com uso de ECMO pré-transplante, comparando o grupo que usou ECMO como ponte para o transplante (24 pacientes) com o grupo que não necessitou utilizar ECMO antes do transplante (691 pacientes). O grupo ECMO teve um índice maior de disfunção primária do enxerto e um tempo de internação maior do que o grupo que não necessitou de ECMO; entretanto, a taxa de sobrevida em 1 e 2 anos foram equiparáveis nos grupos ECMO e não ECMO (74% vs. 83% no primeiro ano e 74% vs. 74% no segundo).

Fuehner et al.<sup>(4)</sup> estudaram 60 pacientes transplantados entre 2006 e 2011 que necessitaram de ponte para TxP, sendo 26 e 34 submetidos a tratamento com ECMO e com VMI, respectivamente. A sobrevida em seis meses foi de 80% e 50% nos grupos ECMO e VMI, respectivamente, e os pacientes do grupo ECMO apresentaram menor tempo de hospitalização pós-operatória. Supõe-se que essas diferenças existam pela ocorrência de pneumonia e de lesão diafragmática induzida pela VMI. Essa constatação é sustentada por estudos que mostram que o repouso da musculatura do diafragma induzida pela VMI, mesmo por períodos breves, acarreta disfunção diafragmática por graus variados de atrofia muscular, prejudicando o desmame da VMI.<sup>(5)</sup>

No caso relatado, a manutenção do paciente em ECMO possibilitou fisioterapia ativa e alimentação oral enquanto aguardava-se o órgão. A ECMO permitiu a extubação precoce (no primeiro dia pós-operatório), com a retirada do circuito no terceiro dia pós-operatório, resultando em um tempo curto de permanência em UTI, com impacto no custo global do transplante. Quando este texto foi redigido, o paciente estava no terceiro ano de transplante, apresentando função pulmonar preservada.

Este foi o primeiro caso utilizando ECMO como ponte para TxP realizado por nossa equipe, e o excelente resultado corrobora resultados encontrados na literatura.

## REFERÊNCIAS

- Yusen RD, Edwards LB, Dipchand AI, Goldfarb SB, Kucheryavaya AY, Levvey BJ, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-third Adult Lung and Heart-Lung Transplant Report 2016; Focus Theme: Primary Diagnostic Indications for Transplant. *J Heart Lung Transplant*. 2016;35(10):1170-84. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2016.09.001>
- Schechter MA, Ganapathi AM, Englum BR, Speicher PJ, Daneshmand MA, Davis RD, et al. Spontaneously Breathing Extracorporeal Membrane Oxygenation Support Provides the Optimal Bridge to Lung Transplantation. *Transplantation*. 2016;100(12):2699-2704. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000001047>
- Toyoda Y, Bhamra JK, Shigemura N, Zaldonis D, Pilewski J, Crespo M, et al. Efficacy of extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;145(4):1065-70; discussion 1070-1. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.12.067>
- Fuehner T, Kuehn C, Hadem J, Wiesner O, Gottlieb J, Tudorache I, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in awake patients as bridge to lung transplantation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;185(7):763-8. <https://doi.org/10.1164/rccm.201109-15990C>
- Jaber S, Jung B, Matecki S, Petrof BJ. Clinical review: ventilator-induced diaphragmatic dysfunction—human studies confirm animal model findings! *Crit Care*. 2011;15(2):206. <https://doi.org/10.1186/cc10023>