



Suporte intraoperatório com oxigenação extracorpórea por membrana venovenosa para ressecção oncológica torácica complexa

Flávio Pola dos Reis¹, Andre Nathan Costa², Leticia Leone Lauricella¹, Ricardo Mingarini Terra¹, Paulo Manoel Pêgo-Fernandes¹

AO EDITOR,

O carcinoma de pulmão localmente avançado, quando invade estruturas vitais como coração, grandes vasos e carina, é muitas vezes considerado irressuscitável e, portanto, incurável. Isso se deve principalmente à dificuldade de manejo intraoperatório tanto das vias aéreas quanto dos vasos intratorácicos, visto que a ventilação mecânica convencional, em algumas situações, é incapaz de manter as trocas gasosas.⁽¹⁾ Além disso, em pacientes nos quais o tumor é localmente avançado, a opção cirúrgica só pode ser aventada se a ressecção for completa, com margens cirúrgicas livres, ou seja, adequada oncológica.

Como alternativa, o uso de *extracorporeal membrane oxygenation* (ECMO, oxigenação extracorpórea por membrana)⁽²⁾ pode ser a solução nesses casos. Esse é um método capaz de propiciar oxigenação sanguínea, remover dióxido de carbono e ainda garantir suporte circulatório quando há instabilidade hemodinâmica grave, além de permitir que se realize ventilação mecânica protetora/ultraprotetora.⁽³⁾

Relatamos dois casos em que a ECMO venovenosa (vv) foi utilizada como alternativa de suporte ventilatório intraoperatório na ressecção de tumores pulmonares com comprometimento da via aérea proximal, pois o suporte ventilatório convencional representava uma limitação para a cirurgia.

Mulher de 38 anos com história de dispneia aos esforços por 2 anos. Foi submetida à TC de tórax (Figura 1A), que mostrou lesão sólida heterogênea medindo 4 cm na região paratraqueal inferior direita, com sinais de invasão do brônquio principal direito (BPD) e extensão medial envolvendo a carina e a origem do brônquio fonte esquerdo (contralateral). A broncoscopia mostrou lesão vegetante infiltrativa com obstrução subtotal do BPD (Figura 1B), e o estudo anatomopatológico indicou carcinoma adenoide cístico infiltrando a parede da via aérea com índice mitótico de baixo grau. Pela localização da lesão, optou-se por carinectomia com lobectomia superior direita e broncoplastia com implantação do brônquio intermédio na carina residual com auxílio da ECMO vv. A paciente foi mantida em apneia durante a ressecção e anastomose, e o tubo orotraqueal foi tracionado para uma melhor visualização do campo operatório. Após o procedimento, a paciente foi decanulada da ECMO e extubada no centro cirúrgico, sendo encaminhada para a UTI onde permaneceu por 2 dias, com alta hospitalar no 5º dia pós-operatório (PO).

Homem de 49 anos, ex-tabagista, buscou o serviço de saúde devido à broncopneumonia. Durante o tratamento foi submetido à TC de tórax que mostrou massa peri-hilar direita. A biopsia transtorácica diagnosticou carcinoma espinocelular, a tomografia por emissão de prótons-TC (Figura 1C) confirmou as lesões, sem evidência de comprometimento à distância, e a mediastinoscopia foi negativa. Como a localização da lesão era central, a cirurgia proposta era pneumectomia direita com carinectomia e implantação do brônquio principal esquerdo em traqueia, pois pela broncoscopia (Figura 1D) a carina estava comprometida. Para o manejo ventilatório, optou-se por ECMO vv e manutenção de ambos os pulmões em apneia com tração do tubo orotraqueal. No período intraoperatório, foi visualizada invasão do tumor no BPD, sendo optado pela realização de pneumectomia, sem necessidade de carinectomia. Após a cirurgia, o paciente foi decanulado da ECMO e extubado no centro cirúrgico. Teve alta da UTI no 2º dia PO e recebeu alta hospitalar no 7º dia PO para quimioterapia adjuvante ambulatorial.

Em ambos os casos, foi instalada ECMO vv utilizando-se a técnica de Seldinger, com cânula de drenagem em veia femoral comum direita e cânula de devolução em veia jugular interna direita (Figura 1E). A posição das cânulas foi verificada por ecocardiograma transesofágico no período intraoperatório. Foi utilizada uma bomba magnética centrífuga com membrana de oxigenação de polimetilpenteno (Rotaflo/Jostra Quadrox PLS; Maquet Cardiopulmonary AG, Hirrlinger, Alemanha). Para a anticoagulação foi utilizada heparina 1.000 UI, atingindo um tempo de coagulação ativada entre 180-200 s.

A ECMO pode ser utilizada em duas configurações: vv e venoarterial (va).⁽³⁾ Na configuração vv, o sangue é drenado por uma veia, entra no circuito da ECMO e retorna por outra veia. Nessa modalidade, o suporte é apenas ventilatório, proporcionando a oxigenação do sangue e a remoção do dióxido de carbono (Figura 1E). Em casos cirúrgicos complexos, permite a troca gasosa adequada independentemente da ventilação mecânica. Por outro lado, na configuração va, o sangue é drenado por uma veia, entra no circuito da ECMO e retorna em uma artéria, o que associa o suporte cardiocirculatório à função de trocas gasosas. Nos casos em que há risco de instabilidade hemodinâmica grave ou em pacientes com hipertensão arterial pulmonar, torna-se uma possibilidade de manejo intraoperatório. A ECMO va pode ser realizada por via periférica ou central, essa última instalando-se

1. Divisão de Cirurgia Torácica, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.
2. Divisão de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

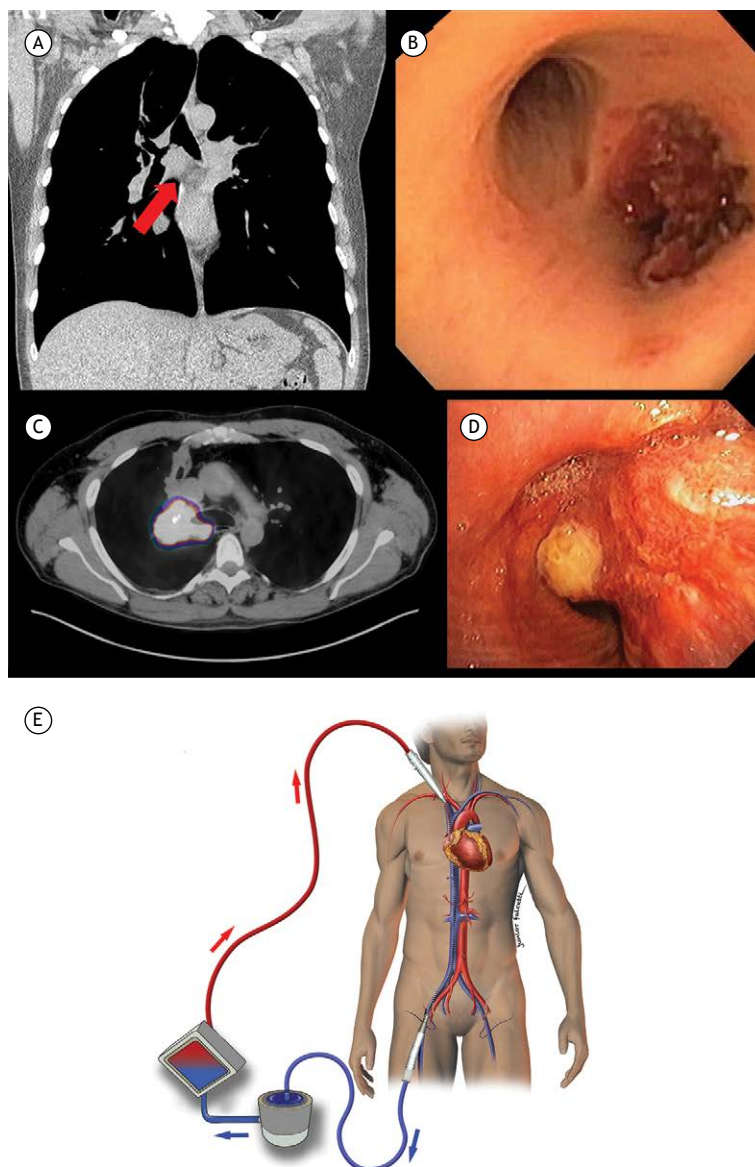


Figura 1. Em A, TC de tórax mostrando tumor em região central com comprometimento da carina (seta). Em B, broncoscopia visualizando carina com tumor. Em C, tomografia por emissão de prótons de tórax mostrando tumor em região central com comprometimento da carina. Em D, broncoscopia visualizando brônquio principal direito na emergência da carina com o comprometimento da mesma. Em E, desenho esquemático mostrando a oxigenação extracorpórea por membrana venovenosa com cânula de drenagem em veia femoral comum direita e cânula de devolução em veia jugular interna direita.

as cânulas nos vasos da base do coração, de forma semelhante à circulação extracorpórea (CEC).⁽¹⁾

A ECMO transoperatória tem se mostrado útil também nos casos em que há comprometimento ventilatório grave, como, por exemplo, em paciente previamente pneumectomizado com indicação de ressecção pulmonar no pulmão remanescente, ou em paciente que não tem condições de tolerar a ventilação monopulmonar intraoperatória devido à pneumopatia, como DPOC grave ou intersticiopatia avançada com DLCO baixa.⁽⁴⁾

Em relação à CEC, uma das vantagens da ECMO intraoperatória, por ser um circuito fechado e heparinizado, é usar doses mais baixas de heparina

ou até mesmo evitar sua administração quando utilizados fluxos acima de 3 l/min.⁽⁵⁾ Além disso, na ECMO periférica, o fato de as cânulas não estarem dentro do campo cirúrgico facilita o ato operatório, pois elas não estão no campo de visão do cirurgião.⁽⁶⁾

Outra alternativa possível à ECMO seria a mini-CEC, a qual consiste em um dispositivo de suporte cardiocirculatório de circuito fechado que causa menor resposta inflamatória e menor *priming* (volume de solução dentro do circuito) do que a CEC convencional. Entretanto, as cânulas não são heparinizadas como as da ECMO, e, portanto, a anticoagulação deve ser semelhante à da CEC convencional; além disso, a

membrana oxigenadora tem duração de 6 h, podendo ser usada apenas durante o intraoperatório.⁽⁷⁾ Outra utilização da ECMO na cirurgia de vias aéreas é descrita em procedimentos terapêuticos endoscópicos complexos e na estenose congênita em crianças.^(8,9) Pelo fato de a via aérea ser de tamanho diminuto nas crianças, o mínimo edema pode comprometer sua via aérea. Além disso, a possibilidade de manter a ECMO no pós-operatório permite estabilidade clínica até a redução do edema e a realização de broncoscopia, sem comprometimento das trocas gasosas.⁽¹⁰⁾

No que tange a complicações da ECMO, são descritos mais comumente trombose, sangramento no local da inserção das cânulas, limite do fluxo sanguíneo

e infecção. Entretanto, essas complicações estão relacionadas ao tempo de sua utilização.⁽¹¹⁾

Apesar de haver uma preocupação inicial, não existem evidências de disseminação do tumor pelo uso da ECMO, do mesmo modo que não há evidência de disseminação desse pelo uso da CEC.⁽¹⁾ Desse modo, em ressecções oncológicas pulmonares extensas ou com grave comprometimento de vias aéreas centrais, a ECMO vv, quando disponível, tem se mostrado uma alternativa segura para garantir a oxigenação e a ventilação do paciente, permitindo a manipulação da via aérea e tornando alguns casos complexos de difícil ressecção em casos potencialmente curáveis.

REFERÊNCIAS

- Rosskopfova P, Perentes JY, Ris HB, Gronchi F, Krueger T, Gonzalez M. Extracorporeal support for pulmonary resection: current indications and results. *World J Surg Oncol.* 2016;14:25. <https://doi.org/10.1186/s12957-016-0781-0>
- Sidebotham D, Allen SJ, McGeorge A, Ibbott N, Willcox T. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation in adults: practical aspects of circuits, cannulae, and procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;26(5):893-909. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.02.001>
- Romano TG, Mendes PV, Park M, Costa EL. Extracorporeal respiratory support in adult patients. *J Bras Pneumol.* 2017;43(1):60-70. <https://doi.org/10.1590/s1806-37562016000000299>
- Gillon SA, Toufektzian L, Harrison-Phipps K, Puchakayala M, Daly K, Ioannou N, et al. Perioperative Extracorporeal Membrane Oxygenation to Facilitate Lung Resection After Contralateral Pneumonectomy. *Ann Thorac Surg.* 2016;101(3):e71-3. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.08.045>
- Rinieri P, Peillon C, Bessou JP, Veber B, Falcoz PE, Melki J, et al. National review of use of extracorporeal membrane oxygenation as respiratory support in thoracic surgery excluding lung transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;47(1):87-94. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu127>
- Lang G, Taghavi S, Aigner C, Charchian R, Matilla JR, Sano A, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support for resection of locally advanced thoracic tumors. *Ann Thorac Surg.* 2011;92(1):264-70. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.04.001>
- Baikoussis NG, Papakonstantinou NA, Apostolakis E. The "benefits" of the mini-extracorporeal circulation in the minimal invasive cardiac surgery era. *J Cardiol.* 2014;63(6):391-6. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2013.12.014>
- Smith IJ, Sidebotham DA, McGeorge AD, Dorman EB, Wilsher ML, Kolbe J. Use of extracorporeal membrane oxygenation during resection of tracheal papillomatosis. *Anesthesiology.* 2009;110(2):427-9. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181943288>
- Shiraishi T, Kawahara K, Shirakusa T, Tashiro T, Imakiire T, Okabayashi K, et al. Primary tracheal fibrosarcoma in a child: a case of tracheal resection under ECMO support. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1997;45(5):252-4. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1013740>
- Hoetzenecker K, Klepetko W, Keshavjee S, Cypel M. Extracorporeal support in airway surgery. *J Thorac Dis.* 2017;9(7):2108-2117. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.06.17>
- Lee H, Cho YH, Chang HW, Yang JH, Cho JH, Sung K, et al. The Outcome of Extracorporeal Life Support After General Thoracic Surgery: Timing of Application. *Ann Thorac Surg.* 2017;104(2):450-457. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.02.043>