

Suporte Respiratório Prolongado com Oxigenador de Membrana Extracorpóreo em Transplante Pulmonar

Walter José Gomes, Vicente Forte, João Aléssio Perfeito, Jaqueline S. Ota, Carlos E. Bueno, Gustavo A. Amarante, João A. Bertuccez, Enio Buffolo

São Paulo, SP

Paciente do sexo feminino, 42 anos, com doença pulmonar obstrutiva crônica terminal com grave hipertensão pulmonar, foi submetida a transplante pulmonar unilateral esquerdo. Apresentou severa insuficiência respiratória aguda imediatamente após a cirurgia, refratária à terapia convencional e necessitou de suporte com oxigenador de membrana extracorpóreo (ECMO) por 47h. Após esse período, houve restabelecimento da função pulmonar e o ECMO pôde ser retirado. Na evolução hospitalar a paciente apresentou septicemia que a levou ao óbito.

Neste caso, o ECMO foi decisivo para o tratamento da lesão pulmonar e permitiu o retorno da função respiratória.

Prolonged Respiratory Support with Extracorporeal Membrane Oxygenation for Human Lung Transplantation

A 42 year-old woman with terminal chronic lung disease underwent to left lung transplantation. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) was required because dysfunction of transplanted organ occurred and was non-responsive to conventional therapy. The time of assistance was 47 hours and after this, the dysfunction of the transplanted lung reversed and the patient was weaned from the oxygenator. During hospital stay, she developed sepsis and died. In conclusion, ECMO was decisive to the treatment of pulmonary dysfunction, allowing time to the resolution of lung lesion.

Arq Bras Cardiol, volume 63 (nº 4), 299-301, 1994

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) tem se constituído em opção terapêutica no tratamento da insuficiência respiratória grave, tanto no adulto como no neonato.

Em neonatos, desde 1975, tem sido aplicado em mais de 5.900 pacientes, com sobrevida em torno de 80-90%. Neste grupo, a mortalidade esperada com tratamento convencional é superior a 80%. Estudos prospectivos em neonatos confirmam a superioridade do ECMO sobre outras modalidades terapêuticas ¹.

Em adultos, Gattinoni e col ², em 1986, empregaram uma modificação técnica do ECMO com a remoção de CO₂ extracorpórea por via veno-venosa, e relataram 49% de sobrevida em pacientes com insuficiência respiratória terminal (mortalidade esperada acima de 90%). Outros centros na Europa e nos Estados Unidos, seguindo a mesma técnica, foram capazes de replicar esses resultados ³.

Relatamos caso onde esta técnica foi utilizada para tratar paciente submetida a transplante pulmonar unilateral esquerdo e que apresentou insuficiência respiratória severa imediatamente após o implante pulmonar.

Relato do Caso

Mulher de 42 anos, com história de dispnéia progressiva há 2 anos, dependente de suplementação de oxigênio e com diagnóstico de fibrose pulmonar intersticial, enfisema e hipertensão pulmonar grave, foi submetida a transplante pulmonar unilateral esquerdo. O tempo de cirurgia foi de 7h e o de isquemia do órgão implantado de 160min. Imediatamente após a cirurgia, ainda no centro cirúrgico, apresentou queda importante da saturação arterial de oxigênio (SaO₂) e a radiografia de tórax demonstrou velamento difuso do pulmão transplantado. A introdução da ventilação pulmonar independente com dois respiradores possibilitou melhora oximétrica inicial mas, devido ao agravamento do quadro clínico, com queda acentuada e constante da SaO₂ e instabilidade hemodinâmica, optou-se pela colocação do ECMO. Foram canuladas ambas as veias femorais, a direita com cateter 32F para drenagem sangüínea e a esquerda com cateter 20F para retorno do sangue arteria-lizado. Foi utilizado oxigenador de membrana de fibra oca capilar de polipropileno Macchi, de 2m² de superfície, com termopermutador acoplado e bomba de rolete modular, sem utilização do reservatório arterial no circuito.

O fluxo da bomba variou entre 0,8 e 1,2 l/min, com a temperatura corpórea mantida entre 36,5°C e 37°C através do termopermutador. O tempo de coagulação ativado

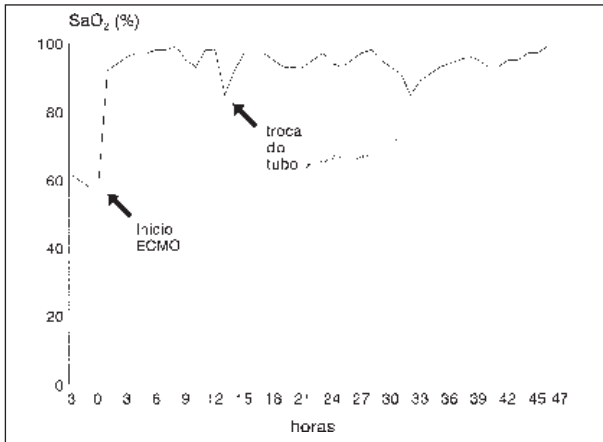


Fig. 1 - Comportamento da saturação arterial de oxigênio (SaO_2) durante a assistência respiratória extracorpórea (ECMO).

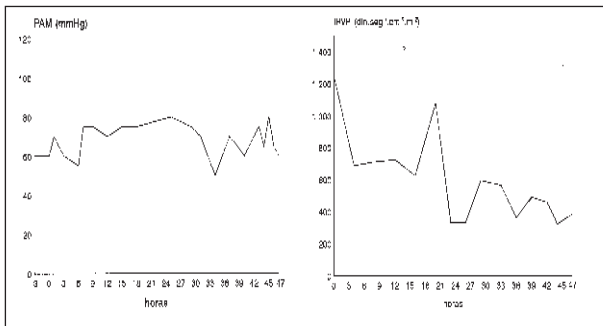


Fig. 2 - Pressão arterial média (PAM) e índice de resistência vascular pulmonar (IRVP) durante o ECMO.

foi mantido entre 200 e 250s, com administração contínua de 30-50U/kg/h de heparina endovenosa. No 2º dia de pós-operatório (PO), após 47h de ECMO, houve melhora do padrão radiológico pulmonar e da função respiratória, sendo possível desligar o ECMO. As figuras 1, 2 e 3 mostram a evolução da oximetria arterial e os parâmetros hemodinâmicos durante a ECMO. No 8º PO a paciente apresentou sinais de septicemia, evoluindo para o óbito.

Discussão

O transplante pulmonar tornou-se atualmente procedimento terapêutico efetivo no tratamento de algumas doenças pulmonares terminais⁴. Entretanto, persistem alguns problemas básicos a serem solucionados. Um destes é a disfunção temporária do pulmão transplantado que ocorre em alguns pacientes nos primeiros dias de PO. Esta disfunção, chamada de reação de reimplante, pode ser refratária ao suporte ventilatório e resultar na morte do receptor nas primeiras semanas, geralmente de insuficiência respiratória⁵.

Esta reação é definida como uma alteração morfológica, radiológica e funcional que ocorre em pulmões transplantados, como resultado do procedimento

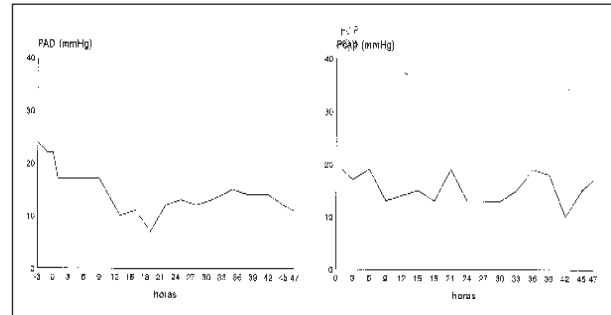


Fig. 3 - Pressão de átrio direito (PAD) e da pressão capilar pulmonar (PCP) durante o ECMO.

cirúrgico exclusivamente, sem relação aparente com rejeição ao enxerto. Estas alterações incluem o desenvolvimento de infiltrados alveolares evidentes à radiografia de tórax e piora da ventilação alveolar e troca gasosa⁶. Provavelmente, nesta paciente, estas alterações ocorreram por causa do período de isquemia do órgão transplantado, associado a fenômenos de reperfusão e ao acentuado desvio do fluxo sanguíneo para o pulmão implantado com o átrio esquerdo pequeno do receptor, levando a aumento acentuado da pressão capilar pulmonar. Relatos de necessidade do uso do ECMO para estabilizar pacientes submetidos a transplante pulmonar são encontrados na literatura^{7,8}.

A assistência respiratória com ECMO tem sido utilizada quase que exclusivamente como último recurso em pacientes terminais. Nestes, o ECMO mantém a função respiratória por período suficiente para que haja restauração funcional dos pulmões lesados e que estes voltem a assumir as trocas gasosas². Por analogia, desempenha o papel do dialisador no tratamento da insuficiência renal aguda.

O aparecimento de efeitos colaterais do ECMO, como a hemorragia ocasionada pela heparinização sistêmica, tem limitado seu uso clínico. Atualmente, com o desenvolvimento dos circuitos extracorpóreos com heparina ligada (*heparin-coated*), prescinde-se do uso da heparina e espera-se menor incidência desta complicação¹⁴.

No tratamento convencional da insuficiência respiratória aguda (IRA) severa são utilizadas ventilação mecânica com fração inspirada de oxigênio (FIO_2) e pressão expiratória final positiva (PEEP) altas, para manter a oxigenação em níveis adequados, enquanto elevados picos de pressão de ventilação e frequência respiratória rápida são necessários para remoção do CO_2 . Evidências experimentais demonstram que FIO_2 alta⁹, pico de pressão elevado¹⁰ e altas frequências respiratórias¹¹ são deletérios para o pulmão. Para manter a troca gasosa durante a IRA severa com ventilação positiva contínua, esses fatores nocivos são dirigidos para regiões sadias do pulmão, conduzindo à irreversibilidade do quadro².

No método ora utilizado, há uma dissociação das duas principais funções respiratórias, a remoção de CO_2 e o aporte de O_2 . O 1º é extraído pelo oxigenador através

do circuito veno-venoso de baixo fluxo e o 2º administrado por difusão, através dos pulmões naturais doentes. Um fluxo sanguíneo de 20-30% do débito cardíaco através do oxigenador é suficiente para a remoção da produção-minuto corpórea de CO₂¹².

Crítérios objetivos para instituição do ECMO foram descritos por Gattinoni e col em 1983¹³. O critério de inclusão rápida, como neste caso, inclui PaO₂ menor que 50mmHg por mais de 2h apesar de FIO₂ de 1,0 e PEEP de 5cm H₂O ou mais. Mesmo com a otimização da terapia, a condição clínica da paciente continuou a deteriorar, com piora da SaO₂ e instabilidade hemodinâmica, havendo necessidade da introdução do ECMO como recurso final.

A abordagem venosa por dissecação foi importante para o posicionamento da cânula de drenagem de grande calibre e permitir fluxo de até 1,2 l/min através do oxigenador. Entretanto, devido ao estado de intenso catabolismo da paciente e conseqüente produção aumentada de CO₂, foi necessário ainda manter o respirador com parâmetros superiores ao recomendado². A diminuição do PEEP proporcionado pelo ECMO possibilitou a melhora da condição hemodinâmica. Apesar da heparinização, não se observou sangramento importante através das incisões ou em outro local. Pequeno sangramento em uma incisão foi controlado com curativo compressivo. Houve plaquetopenia durante o período de uso do ECMO, necessitando reposição de 18 unidades da mesma.

O tubo de látex, utilizado inicialmente na pista da bomba de rolete, necessitou ser trocado após 12h de uso, por fadiga do material, sendo substituído por um tubo de Tygon^R, que permaneceu em bom estado, até o final do procedimento. O oxigenador não necessitou ser trocado durante toda a perfusão, apesar de se observar diminuição de sua eficiência no final. O exame do oxigenador após a interrupção mostrou formação de pequenos coágulos nas áreas de fluxo estagnante. A ventilação independente dos pulmões, com adequação de volume e pressão para cada órgão, também se mostrou de valia na manutenção dos parâmetros gasimétricos.

A avaliação para retirada do ECMO foi feita através de diminuição do fluxo de O₂ no oxigenador e redução do fluxo sanguíneo. A primeira avaliação, realizada com 24h, houve rápida deterioração clínica. Na 2ª, feita com 47h, com diminuição progressiva do fluxo da bomba, a condição clínica da paciente permaneceu estável, a bomba foi desligada e após 6h de observação, as cânulas foram retiradas.

A aplicação do ECMO foi decisiva para o tratamento da grave lesão do pulmão transplantado, permitindo sua recuperação parcial e retorno à função respiratória. Desde que a ventilação mecânica convencional não se mostrou suficiente, a adição do ECMO melhorou a oxigenação o suficiente para diminuir os parâmetros do ventilador e, conseqüentemente, melhorar a condição hemodinâmica.

Referências

1. Anderson HL, Delius RE, Sinard JM et al - Early experience with adult extracorporeal membrane oxygenation in the modern era. *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 553-63.
2. Gattinoni L, Pesenti A, Mascheroni D et al - Low frequency positive pressures ventilation with extracorporeal CO₂ removal in severe acute respiratory failure. *JAMA* 1986; 204: 236-45.
3. Sinard JM, Bartlett RH - Extracorporeal life support in critical care medicine. *J Crit Care* 1990; 5: 265-78.
4. The Toronto Lung Transplant Group - Unilateral lung transplantation for pulmonary fibrosis. *N Engl J Med* 1986; 314: 1140-5.
5. Veith FJ, Koerner SK - The present status of lung transplantation. *Arch Surg* 1974; 109: 734-40.
6. Siegelman SS, Sinha SBP, Veith FJ - Pulmonary reimplantation response. *Ann Surg* 1973; 117: 30-6.
7. Nelems JM, Duffin J, Glynn FX, Brebner J, Scott AA, Cooper JD - Extracorporeal membrane oxygenator support for human lung transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978; 76: 28-32.
8. Haydock DA, Trulock EP, Kaiser KR, Knight SR, Pasque MK, Cooper JD - Management of dysfunction in the transplanted lung: experience with 7 clinical cases. *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 623-41.
9. Deneke SM, Fanburg BL - Oxygen toxicity of the lung: an update. *Br J Anaesth* 1982; 54: 737-49.
10. Kolobow T, Moretti M, Fumagalli R, Mascheroni D, Prato P, Joris M - Adult respiratory distress syndrome following mechanical pulmonary ventilation at high peak airway pressures. *Am Rev Respir Dis* 1985; 131(suppl A): 137.
11. Mascheroni D, Kolobow T, Fumagalli R, Moretti M, Chen V, Buckhold D - Respiratory failure following induced hyperventilation. An experimental study. *Crit Care Med* 1985; 13: 330.
12. Gomes WJ, Beppu OS, Palma JH, Perfeito JA, Biscegli JF, Buffollo E - Respiração artificial com oxigenador de membrana extracorpóreo em posição artério-venosa sem bomba. Estudo experimental. *Arq Bras Cardiol* 1993; 61: 93-7.
13. Gattinoni L, Pesenti A, Kolobow T, Damia G - A new look at the therapy of the adult respiratory distress syndrome: motionless lungs. *Int Anesthesiol Clin* 1983; 21: 97-117.
14. Peters J, Radermacher P, Kuntz M et al - Extracorporeal CO₂ removal with a heparin coated artificial lung. *Int Care Med* 1988; 14: 578-84.