



## CLÍNICA

### Uso da Membrana de Oxigenação Extracorpórea em uma Paciente Pós-Transplante Pulmonar: Cuidados de Enfermagem

Uso de la membrana de oxigenación extracorpórea en una paciente con trasplante pulmonar: Cuidados de Enfermería

Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation in a Post-Lung Transplant Patient: Nursing Care

**\*De Oliveira, Larissa Bertacchini \*Neves, Ana Lucia Domingues \*Jardim, Jaqueline Maria \*Mendes, Priscilla de Brito Nunes \*Naves, Sara Crivelari \*Bruno, Tatiana Cristina \*\*Püschel, Vilanice Alves de Araújo \*\*\*Rodrigues, Adriano Rogério Baldacin \*Lima, Zilda dos Santos**

\*Enfermeira do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. E-mail: [larabeta@usp.br](mailto:larabeta@usp.br) \*\*Professora Associada do Departamento de Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. \*\*\*Enfermeiro Chefe no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Brasil.

Palavras-chave: Assistência de Enfermagem; Transplante de Pulmão; Oxigenadores de Membrana.

Palabras Clave: Asistencia de enfermería; Trasplante de pulmón; Oxigenadores de membrana

Keywords: Nursing care; Lung Transplantation; Oxygenators, Membrane.

### RESUMO

Trata-se de um relato de experiência de caso inédito no Brasil sobre a sistematização da assistência da Enfermagem aplicada a uma paciente em assistência circulatória mecânica com membrana de oxigenação extracorpórea no pós-operatório de transplante pulmonar. Foram estabelecidos 18 diagnósticos de Enfermagem e as 94 condutas implementadas envolveram: cuidados com o circuito da assistência, monitorização hemodinâmica e controle de exames laboratoriais. Os principais resultados esperados foram que a paciente apresentasse: troca gasosa melhorada, manutenção da estabilidade hemodinâmica e ausência dos efeitos adversos relacionados à terapia, tais como, sangramento e prejuízo à perfusão do membro de inserção da cânula venosa. A sistematização da assistência estabelecida mostrou agregar conhecimento científico, orientação à prática clínica e integralidade do cuidado.

## RESUMEN

Se trata de un relato de experiencia de un caso sin precedentes en Brasil acerca de la sistematización de los cuidados de enfermería aplicados a una paciente en asistencia circulatoria mecánica con membrana de oxigenación extracorpórea en el postoperatorio de un trasplante de pulmón. Se establecieron 18 diagnósticos de enfermería y las 94 conductas implementadas abarcaron: cuidados con el circuito de asistencia, monitorización hemodinámica y control de las pruebas de laboratorio. Los principales resultados fueron que el paciente presentaba: un mejor intercambio de gases, mantenimiento de la estabilidad hemodinámica y ausencia de efectos adversos relacionados con el tratamiento, como el sangrado y reducción de la perfusión de la extremidad de la cánula venosa. La sistematización de la atención establecida mostró agregar conocimiento científico, orientación a la práctica clínica y atención integral.

## ABSTRACT

This is an experience report of unprecedented case in Brazil on the nursing care system applied to a patient in mechanical circulatory support with extracorporeal membrane oxygenation in postoperative lung transplantation. Were established 18 diagnoses and 94 nursing behaviors implemented involved: care assistance circuit, hemodynamic monitoring and control of laboratory tests. The main outcomes were that the patient had: improved gas exchange, maintenance of hemodynamic stability and absence of adverse effects related to treatment, such as bleeding and reduction in limb perfusion with cannula. The care system established showed aggregate scientific knowledge, guidance to clinical practice and comprehensive care.

## INTRODUÇÃO

A fibrose cística é uma doença autossômica recessiva causada por mutações nos genes das proteínas reguladoras da condutância trans-membrana, que resultam em um aumento na viscosidade das secreções glandulares e acúmulo de muco que afeta o aparelho digestivo, o pâncreas, o fígado, o sistema reprodutor e os pulmões, sendo que 90% da mortalidade relacionada à doença resulta de infecções pulmonares crônicas<sup>(1,2)</sup>.

O tratamento da fibrose cística com acometimento pulmonar consiste na administração de antibióticos, agentes anti-inflamatórios, broncodilatadores, mucolíticos, drogas moduladoras do transporte iônico e, na fase mais avançada da doença, no transplante de pulmão. De acordo com os dados epidemiológicos, a fibrose cística é a terceira doença com maior indicação para o transplante pulmonar e a principal indicação para o transplante pulmonar bilateral<sup>(3)</sup>.

Na década de 1960, um grupo da Universidade do Mississippi, realizou o primeiro transplante pulmonar em humano. No Brasil, os primeiros transplantes pulmonares foram realizados no ano de 1989 na cidade de Porto Alegre, sendo que, segundo dados do Registro Brasileiro de Transplantes, já foram realizados mais de 720 transplantes pulmonares no país de 2003 a 2013<sup>(4-5)</sup>.

Muitos dos casos de infecções pulmonares, com conseqüente insuficiência respiratória, ocorrem após o transplante de pulmão<sup>(6)</sup>. Esta afecção é conhecida como Disfunção Primária do Enxerto (PGD), uma lesão multifatorial para o pulmão transplantado que se desenvolve em 15 a 25% dos pacientes nos primeiros dias do pós-operatório<sup>(7)</sup>.

A ECMO (*Extracorporeal Membrane Oxygenation*) tem sido utilizada como opção terapêutica no tratamento da insuficiência respiratória grave<sup>(8)</sup> causada pela PGD e consiste em um circuito fechado de circulação extracorpórea que recebe, através de

uma cânula venosa, o sangue rico em gás carbônico, de modo que este é impulsionado por meio de uma bomba centrífuga através da membrana de oxigênio artificial, e o mesmo retorna ao paciente oxigenado a partir de um sistema arterial, ou venoso, com um fluxo contínuo, de modo a oferecer assistência cardíaca, respiratória ou cardiorrespiratória<sup>(9)</sup>.

A ECMO, após o transplante pulmonar, tem sido utilizada em pacientes com falência respiratória a fim de melhorar a troca gasosa, possibilitando a realização de uma estratégia de ventilação protetora para evitar maiores danos ao pulmão transplantado. A técnica pode ser utilizada: como ponte para o transplante pulmonar, em casos de falência e danos irreversíveis do pulmão; após o transplante pulmonar, em pacientes com severa hipoxemia e que tenham desenvolvido PDG, e por fim, como ponte para a recuperação da insuficiência aguda pulmonar, ampliando o tempo para a recuperação de sua função<sup>(10)</sup>.

A primeira utilização da ECMO ocorreu em 1971 em um paciente politraumatizado de 24 anos com quadro de insuficiência respiratória, que se beneficiou do suporte circulatório por um período de 75 horas e obteve resultado favorável<sup>(11)</sup>.

O maior e mais diversificado estudo retrospectivo que avaliou a tecnologia ECMO aplicada a pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo grave foi relatado por um grupo da Universidade de Michigan, no qual se observou a sobrevivência de 52%, dentre os 255 pacientes investigados, sendo que destes, 146 adultos foram tratados com a ECMO entre os anos de 1989 e 2004<sup>(12)</sup>.

Nos últimos anos, principalmente no período da epidemia por influenza A (H1N1) no ano de 2009, o suporte de troca gasosa através do ECMO foi muito utilizado como terapia de salvamento em casos graves de insuficiência respiratória grave refratária às estratégias ventilatórias convencionais<sup>(13-18)</sup>. Outro uso da ECMO descrito na literatura é o de um estudo<sup>(19)</sup> que demonstrou maior taxa de sobrevivência após a cirurgia de uma série de casos de pacientes jovens com diagnóstico de insuficiência respiratória irreversível e refratária à ventilação convencional que utilizaram a ECMO como ponte para transplante pulmonar.

A utilização desta técnica de assistência circulatória mecânica está em ascensão no Brasil, sendo utilizada mais frequentemente em hospitais de atendimento a pacientes críticos de alta complexidade, o que demanda dos profissionais de enfermagem responsáveis pelo cuidado ao paciente que faz uso da ECMO o conhecimento baseado na literatura científica<sup>(19)</sup>. Em uma busca realizada na literatura nacional e internacional são escassos os estudos que abordam a assistência de enfermagem no cuidado de pacientes em uso da ECMO, de modo que a partir de uma busca nas bases de dados LILACS e BDEF foi identificado apenas um estudo<sup>(19)</sup> que abordava esta temática no Brasil.

Partindo do pressuposto de que os cuidados de enfermagem são fundamentais ao paciente sob este tipo de assistência e considerando a carência de produção científica sobre esta temática na área da enfermagem, o objetivo deste estudo é descrever os cuidados sistematizados de enfermagem realizados a uma paciente com PDG após transplante pulmonar que recebeu suporte com a ECMO veno-venosa.

## **METODOLOGIA**

Pesquisa qualitativa exploratória, do tipo estudo de caso clínico, retrospectivo e documental<sup>(22)</sup>.

O sujeito de escolha para o relato de caso foi uma paciente de 20 anos, pós-transplante pulmonar e em terapia com ECMO veno-venosa, que esteve internada durante dois meses em uma Unidade de Terapia Intensiva Cirúrgica (UTIC) de um hospital público de nível terciário, especializado em cardio-pneumologia do município de São Paulo.

A coleta dos dados foi realizada em fonte documental através da consulta ao prontuário individual da paciente a partir da elaboração de dois formulários estruturados que continham dados referentes à história clínica da doença, tratamento recebido durante a internação e dados da prescrição eletrônica de Enfermagem (evolução, diagnóstico e intervenções de Enfermagem).

A paciente aceitou participar espontaneamente do estudo, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tendo sido orientada quanto aos objetivos do estudo e a confidencialidade das informações, conforme preconizado pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da referida instituição sob o protocolo nº 155/13. Vale salientar que não existe nenhum conflito de interesse nesta publicação.

Realizou-se a leitura e o preparo do material seguindo as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos. Utilizamos o referencial da Teoria das Necessidades Humanas Básicas proposta por Wanda Horta<sup>(21)</sup> para a compilação dos dados levantados do prontuário. Os dados são apresentados no formato de um estudo de caso clínico em que são descritos: os Diagnósticos de Enfermagem segundo a NANDA (North American Nursing Diagnosis Association) INTERNACIONAL<sup>(22)</sup>; os dados do planejamento e da implementação das intervenções de enfermagem que foram realizadas de acordo com a Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC)<sup>(23)</sup> e através da consulta dos protocolos assistenciais fornecidos pela fabricante do equipamento; e a avaliação dos resultados das intervenções implementadas segundo a Classificação dos Resultados de Enfermagem (NOC<sup>(24)</sup>).

## **APRESENTAÇÃO DO CASO**

Paciente MMF, 20 anos, do sexo feminino, natural do estado de São Paulo, portadora de fibrose cística e durante os seis meses anteriores ao transplante pulmonar esteve internada quatro vezes devido a exacerbações infecciosas. Em sua última internação em 14/07/2012 permaneceu na instituição até a realização do transplante pulmonar em 10/08/2012.

Foi realizado transplante de pulmão bilateral sequencial e sem circulação extracorpórea. Admitida na UTIC recebendo dobutamina a 5mcg/Kg/min e noradrenalina a 0,3mcg/Kg/min. Devido à cultura positiva por Enterococo resistente à Vancomicina foi admitida em isolamento de contato.

Após o procedimento cirúrgico evoluiu estável e foi extubada no 1º pós-operatório. No 2º e 3º dia de pós-operatório evoluiu com desmame de drogas vasoativas e em uso

de ventilação não invasiva por BIPAP (*Bilevel Positive Pressure Airway*) intermitente, tendo apresentado piora do padrão respiratório e episódio de edema agudo de pulmão após a realização da broncoscopia de controle. No 4º e 5º pós-operatório evoluiu com PDG, com piora do padrão respiratório, permanecendo a maior parte do tempo em ventilação não invasiva. Foi iniciada infusão de furosemida contínua em 10ml/h e ciclosporina a 8ml/h e instalado cateter de artéria pulmonar.

Em 16/08/2012 apresentou piora infecciosa e hipoxemia grave, sendo que a infusão de noradrenalina atingiu 2mcg/Kg/min. A gasometria arterial mostrava uma pressão parcial de gás carbônico (PCO<sub>2</sub>) de 118 mmHg e pressão parcial de oxigênio (PO<sub>2</sub>) de 57,4 mmHg, sendo intubada e colocada em ventilação mecânica com uma Fração inspirada de O<sub>2</sub>(FiO<sub>2</sub>) de 65% e Pressão expiratória positiva final (PEEP) de 14 cmH<sub>2</sub>O. Foi instalado óxido nítrico a 30ppm. Neste mesmo dia evoluiu com hipoxemia e hipercapnia refratárias, com PH sanguíneo:7,24; PCO<sub>2</sub>: 93,6 mmHg; PO<sub>2</sub>: 58,0 mmHg; saturação arterial de oxigênio (SaO<sub>2</sub>): 79,7%; Bicarbonato (BIC): 38,2 mEq/l, com uma relação PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 58 mmHg, mantendo uma saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) entre 70-80% em Ventilação Mecânica com uma FiO<sub>2</sub> de 100% e PEEP de 14cmH<sub>2</sub>O.

Assim sendo, após seis horas da intubação foi optado pelo início da terapia com a ECMO veno-venosa e iniciada sedação com citrato de fentanila e anticoagulação com heparina não fracionada.

A terapia com a ECMO veno-venosa foi iniciada com uma temperatura do sistema de 36°C, com rotação por minuto da bomba centrífuga de 3670rpm, com débito cardíaco (DC) ajustado para 5L/min, FiO<sub>2</sub> de 90% e fluxo de O<sub>2</sub> de 6L/min. Manteve óxido nítrico na ventilação mecânica a 20ppm. Já nas duas primeiras horas da terapia apresentou melhora significativa de valores gasométricos arteriais com diminuição dos níveis de PCO<sub>2</sub> e melhora dos parâmetros fisiológicos. Após seis horas de terapia apresentou declínio nos níveis de lactato e valores de saturação venosa de oxigênio (SvO<sub>2</sub>) corrigidos.

Os valores gasométricos pré e pós-membrana da ECMO estavam dentro da normalidade, confirmando assim a eficácia da troca de gases na membrana (Pré membrana: PH: 7,46; PCO<sub>2</sub>: 47,2 mmHg; PO<sub>2</sub>: 46,5 mmHg; SaO<sub>2</sub>: 78,9%; BIC: 33,5 mEq/l. Pós membrana: PH: 7,52; PCO<sub>2</sub>: 38,3 mmHg; PO<sub>2</sub>: 258,0 mmHg; SaO<sub>2</sub>: 98,4%; BIC: 30,9 mEq/l; BE: +7,7). Houve melhora da instabilidade hemodinâmica, mantendo pressão arterial média (PAM) de 73-95mmHg com noradrenalina a 0,69cmg/Kg/min. Neste momento da terapia, a paciente permaneceu sedada com citrato de fentanila mantinha a terapia com ciclosporina, furosemida contínua e anticoagulação com heparina a 6ml/h para manter tempo de tromboplastina ativada entre 1,5 e 2,0 vezes o de controle, conforme protocolo institucional. Foi iniciada a infusão de dieta semi-elementar por sonda nasoentérica (SNE) a 20ml/h. Os exames hematológicos apresentavam leucócitos de 21.350/mm<sup>3</sup> com desvio à esquerda (Metamielócitos: 1% e Bastonetes 13). Foi instituída a antibioticoterapia e prescrito corticosteróide. Mantinha-se afebril, taquicárdica e com glicemia capilar instável, variando de 68 a 220mg/dl, controlada pela infusão contínua de insulina regular.

No dia 18/08/2012, frente à estabilidade hemodinâmica e respiratória, foi realizado o desmame da infusão de noradrenalina até 0,25mcg/Kg/min, uma vez que a paciente mantinha PAM de 72-90mmHg. Houve desmame da FiO<sub>2</sub> da ventilação mecânica, com melhora da SpO<sub>2</sub> (ΔSpO<sub>2</sub>: 96-98%) e da membrana de oxigenação da ECMO

para 80. Ao tratamento foi prescrita sedação com maleato de midazolam, que associado à infusão de citrato de fentanila, mantinha a paciente com o valor da Escala de Agitação-Sedação de Richmond (RASS) de 0. Recebia dieta por SNE a 30ml/h. Glicemia capilar instável, variando de 98 a 286mg/dl, mantendo infusão de insulina regular. Identificada lesão Grau II em região sacral sendo colocado hidrogel em placa.

Dos dias 19/08/2012 a 21/08/2012 a paciente se manteve estável e tolerante ao desmame da noradrenalina, dos parâmetros de ventilação mecânica e da membrana de oxigenação da ECMO. Devido ao aumento do débito urinário houve melhora da congestão pulmonar e o balanço hídrico tornou-se negativo. Foi realizado o desmame da infusão de furosemida contínua que foi suspensa no dia 20/08/2012. No dia 21/08/2012 foi realizada biopsia pulmonar, sem intercorrências. A sedação contínua foi desligada. Desligada infusão de dieta por SNE para provável extubação e iniciada infusão de solução glicosada para aporte calórico, sendo que os demais parâmetros permaneceram estáveis.

No dia 22/08/2012 iniciou-se o desmame da ventilação mecânica, mantendo adequada SpO<sub>2</sub> ( $\Delta$ SpO<sub>2</sub>: 99-100%). Neste mesmo dia foi extubada e instalado cateter nasal de oxigênio (CNO<sub>2</sub>) a 5l/min, mantendo o óxido nítrico em 20ppm, tendo permanecido confortável da parte ventilatória. Hemodinamicamente estável, manteve a noradrenalina e ECMO veno-venosa com uma FiO<sub>2</sub> reduzida para 40%, manteve gasometrias pré e pós-membrana com valores adequados. Continuou em uso de anticoagulação plena por meio heparina (TTPA: 51,5 seg. e TP/TR: 1,72). Paciente evoluiu com sintomas de ansiedade, queixava-se da imobilidade no leito e referia muita tristeza com relação à sua impotência diante da situação.

No dia 23/08/2008 frente à estabilidade respiratória e hemodinâmica, o desmame da ECMO evoluiu e a terapia da ECMO veno-venosa foi retirada na tarde deste mesmo dia. O óxido nítrico via CNO<sub>2</sub> a 5l/min foi reduzido para 15ppm. Em relação ao desmame de noradrenalina, a concentração se manteve 0,06mcg/Kg/min com boa tolerância clínica. Foi desligada a infusão de heparina e mantida a infusão de ciclosporina. Os valores de exames laboratoriais e os parâmetros clínicos permaneceram estáveis. Manteve lesão Grau II em região sacral com hidrogel em placa.

Nos dias seguintes após a retirada da ECMO veno-venosa a paciente evoluiu com melhora progressiva do padrão respiratório e hemodinâmico. As broncoscopias subsequentes demonstraram melhora da isquemia da mucosa pulmonar causada pela PGD. No dia 04/12/2012 recebeu alta hospitalar, com seguimento ambulatorial na instituição. Vale salientar que este é o primeiro caso de alta hospitalar relatado na literatura científica no Brasil, de uma paciente pós-transplante pulmonar que fez uso da ECMO.

## **SISTEMATIZAÇÃO DA ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM**

De acordo com a resolução COREN , portaria nº 033/2011, a ECMO é uma terapia de alta complexidade, cabendo ao enfermeiro, privativamente, a responsabilidade pela assistência direta ao paciente submetido a esta intervenção. É primordial que o enfermeiro possua amplo conhecimento técnico-científico sobre o procedimento a fim de garantir a qualidade da assistência de enfermagem e a segurança do paciente em uso da ECMO<sup>(25)</sup>.

A assistência de enfermagem ao paciente com ECMO deve ser realizada mediante a elaboração do Processo de Enfermagem previsto na resolução COFEN portaria nº 358/2009 e com base em um protocolo institucional que padronize os cuidados prestados<sup>(26)</sup>.

No dia 17/08/2012, após 24 horas do início da terapia com a ECMO, a partir dos dados de anamneses levantados anteriormente e a partir do exame físico realizado, foi elaborada a evolução de enfermagem, com a identificação dos diagnósticos, intervenções e os resultados esperados com a assistência de enfermagem, conforme descrito no quadro abaixo.

**Quadro 1:** Sistematização da Assistência de Enfermagem de paciente pós-transplante pulmonar no 1º dia de assistência com oxigenador de membrana extracorpórea, 2013.

<b>DIAGNÓSTICOS DE ENFERMAGEM</b>	<b>INTERVENÇÕES DE ENFERMAGEM</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>
<p><b>Troca de gases prejudicada</b> caracterizada pela dispnéia, hipoxemia, hipercapnia, PH arterial anormal, desequilíbrio na ventilação-perfusão e a mudança na membrana alvéolo-capilar pela disfunção primária do enxerto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar mudança em SpO<sub>2</sub>, SvO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> expirado e nos valores gasométricos do paciente.</li> <li>- Atentar para os ajustes da ECMO e monitorar os valores gasométricos pré e pós-membrana.</li> <li>- Controlar junto a equipe médica a quantidade de FiO<sub>2</sub> do ventilador e da ECMO.</li> <li>- Verificar a presença de coágulos e fibrina na linha venosa, bomba centrífuga, membrana oxigenadora, linha arterial e pontes utilizando lanterna verificando todo o circuito.</li> <li>- Manter oxigenador com respiro aberto, fechando somente durante o transporte.</li> <li>- Observar rede de oxigênio e ar comprimido com blender e a membrana oxigenadora.</li> <li>- Manter oxigenador com respiro aberto, fechando apenas durante o transporte.</li> <li>- Avaliar a Radiografia de tórax.</li> <li>- Aspirar as vias aéreas, quando necessário.</li> <li>- Avaliar perfusão periférica e aquecer extremidades quando friáveis ou na presença de cianose.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atingir equilíbrio ácido-básico e eletrolítico para melhora da oxigenação e perfusão tecidual.</li> <li>- Realizar a troca de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> para manter as concentrações gasosas no sangue arterial.</li> </ul>
<p><b>Ventilação espontânea prejudicada</b> caracterizada por dispnéia, hipoxemia, SpO<sub>2</sub> diminuída relacionado a</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar índices de falência respiratória iminente (↓PaO<sub>2</sub>, fadiga da musculatura respiratória, ↓ SvO<sub>2</sub>).</li> <li>- Manter decúbito elevado de 30 a 45º e posicionar para facilitar a combinação entre ventilação/perfusão.</li> <li>- Manter insuflação do balonete do tubo orotraqueal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar trocas alveolares e perfusão tissular através da ventilação mecânica.</li> <li>-</li> </ul>

fadiga da musculatura respiratória.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar aspiração de secreções orofaríngeas conforme apropriado, inclusive antes de reposicionar tubo orotraqueal.</li> <li>- Realizar remoção do condensado do circuito.</li> <li>- Prevenir extubação não planejada, marcando altura da cânula orotraqueal.</li> <li>- Monitorar sedação.</li> </ul>	Reestabelecer o movimento de entrada e saída de ar dos pulmões.
<b>Volume de líquidos excessivo</b> caracterizado pela presença de ruídos adventícios, dispnéia e oligúria relacionado aos mecanismos reguladores comprometidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter restrição hídrica para balanço hídrico negativo.</li> <li>- Manter controle rigoroso de diurese.</li> <li>- Monitorar presença de estase jugular, crepitações pulmonares, edema periférico e ganho de peso.</li> </ul>	- Manter equilíbrio de eletrólitos e água nos compartimentos intracelulares e extracelulares do organismo.
<b>Proteção ineficaz</b> caracterizada pela deficiência na imunidade e alteração na anticoagulação, perfis sanguíneos anormais, relacionado à ECMO e terapia medicamentosa com anticoagulantes, antibióticos e corticóide.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assegurar o manuseio asséptico em todas as linhas endovenosas de cateteres, além de cânulas/ torneirinhas na ECMO.</li> <li>- Monitorar vulnerabilidade a infecção.</li> <li>- Monitorar exames laboratoriais e resultados de cultura e leucograma.</li> <li>- Avaliar perfil da antibioticoterapia recebida e fatores imunossupressores.</li> <li>- Atentar ao preparo e administração dos fármacos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obter resistência natural e adquirida adequadamente e direcionada a antígenos internos e externos.</li> <li>- Manter a coagulação de tempo dentro do período de tempo normal.</li> </ul>
<b>Perfusão tissular periférica ineficaz</b> caracterizada por extremidades cianóticas e friáveis, hipoxemia, e perfusão periférica menor que 2 segundos, relacionado ao transporte inadequado de O <sub>2</sub> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar sinais e sintomas de oxigenação tissular inadequada, tais como: pulsos periféricos diminuídos ou ausentes, presença de edema, enchimento capilar inadequado, coloração e diminuição da temperatura do membro.</li> <li>- Aquecer extremidades com algodão ortopédico e atadura se apresentar-se frias.</li> <li>- Reposicionar no leito sempre que possível.</li> </ul>	- Reestabelecer adequação do fluxo sanguíneo pelos vasos das extremidades para manter a função tissular.
<b>Déficit no autocuidado para banho, higiene, alimentação e vestir-se</b> caracterizado pelas limitações/incapacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar higiene oral 3 vezes ao dia, com loção clorexedina aquosa a 0,2%.</li> <li>- Realizar banho e higiene íntima conforme rotina institucional e se necessário.</li> <li>- Realizar troca de camisola e roupa de cama sempre que necessário.</li> <li>- Administrar dieta por sonda nasoesférica</li> </ul>	- Adquirir capacidade de desempenhar tarefas físicas e atividades de cuidados pessoais

ade da realização das atividades relacionado à terapia com ECMO e necessidade de sedação contínua.	conforme prescrição médica.	básicos diários, de forma independente, com ou sem auxílios.
<b>Risco de desequilíbrio da temperatura corporal.</b> Fatores de risco: uso de drogas vasoconstritoras, sedação, infecção e ECMO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar controle de temperatura de 2/2horas.</li> <li>- Monitorar sinais e sintomas de hipertermia ou hipotermia.</li> <li>- Controlar sistema de aquecedor da ECMO.</li> <li>- Disponibilizar manta/colchão térmico na unidade.</li> <li>- Administrar antitérmicos se necessário e conforme prescrição médica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter equilíbrio entre a produção, o aumento e a perda de calor.</li> </ul>
<b>Risco de desequilíbrio de volume de líquidos.</b> Fatores de risco: Desvio de líquido intravascular para o circuito extracorpóreo da ECMO; piora da função renal (Creatinina: 2,0 / Uréia: 120); congestão pulmonar; e sepse (Leucócitos: 21.350 com desvio à esquerda)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar as conexões dos circuitos da ECMO e observar chicoteamento, colabamento e/ou outros sinais de hipovolemia.</li> <li>- Avaliar RX.</li> <li>- Realizar controle de balanço hídrico.</li> <li>- Comunicar sinais e sintomas de hipovolemia e necessidade da administração de volume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter equilíbrio de eletrólitos e não eletrólitos nos compartimentos intracelulares e extracelulares do organismo.</li> </ul>
<b>Risco de choque.</b> Fatores de risco: Hipotensão, infecção, síndrome da resposta inflamatória sistêmica e hipoxemia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar a infusão de drogas vasoativas.</li> <li>- Realizar e controlar medidas hemodinâmicas.</li> <li>- Avaliar exames laboratoriais.</li> <li>- Atentar para alterações no circuito da ECMO, especificamente alterações na bomba, devido ao risco de diminuição drástica de DC.</li> <li>- Verificar conexões e oclusões entre conectores, torneirinhas e pigtails.</li> <li>- Usar exclusivamente seringas com luer-lock na posição vertical com embolo para baixo com pressão positiva antes de abrir as torneirinhas.</li> <li>- Monitorar pressões venosa, pré e pós-membrana mantendo SF 0,9% de 500 ml, pressurizado com 300 mmHg e trocar sempre que volume menor que 300 ml.</li> <li>- Manter sempre quatro pinças disponíveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter a pressão nos grandes vasos da circulação sistêmica e pulmonar e débito cardíaco adequado.</li> <li>- Manter medidas de controle de infecção.</li> <li>- Manter equilíbrio hidroeletrólítico.</li> <li>- Assegurar adequado</li> </ul>

	<p>e, se necessário, clampar para retirar a paciente de assistência circulatória mecânica, sendo que, primeiro deve-se clampar a linha arterial próximo a cânula e depois clampar a linha venosa próximo a cânula. Quando for retornar em assistência, retirar primeiro a linha venosa e após a linha arterial de forma lenta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testar e manter a bomba centrífuga manual posicionada de maneira que seja rápida a transferência da assistência automática para a manual em casos de emergência.</li> <li>- Checar conexões dos dispositivos com a rede elétrica, verificar voltagem e carga da bateria.</li> </ul>	funcionamento do equipamento
<p><b>Risco de sangramento.</b> Fatores de risco: uso de anticoagulante; exposição do sangue a superfícies não endoteliais (oxigenador de membrana); ativação da cascata inflamatória e anticoagulação e hemólise.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar presença/sinais de sangramento na paciente e nas canulações, membrana e circuitos da ECMO.</li> <li>- Monitorar níveis de homoglobina e hematócrito.</li> <li>- Observar alteração de estabilidade hemodinâmica.</li> <li>- Observar alterações no coagulograma, contagem de plaquetas e TCA (Tempo do Coagulação Ativada)</li> <li>- Coletar amostras venosas pré-membrana e amostra arterial pós-membrana em seringas separadas da amostra para o TCA.</li> <li>- Coletar TCA no pré-membrana utilizando sempre o mesmo volume e proceder a realização do exame à beira leito.</li> <li>- Manter fitas de TCA sob-refrigeração e em ar ambiente somente as que for utilizar nas próximas 6 horas.</li> <li>- Checar sítio de inserção, curativo e fixação das cânulas.</li> </ul>	- Prevenir e evitar hemorragias.
<p><b>Risco de perfusão renal ineficaz.</b> Fatores de risco: diurético, hipoxemia e infecção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar níveis de uréia e creatinina.</li> <li>- Monitorar níveis de eletrólitos séricos e observar sinais e sintomas de desequilíbrio hidroeletrólítico.</li> <li>- Observar e quantificar o débito urinário.</li> <li>- Manter controle de balanço hídrico.</li> </ul>	- Manter a filtração do sangue e eliminação dos resíduos metabólicos através da urina.
<p><b>Risco de integridade da pele prejudicada.</b> Fatores de risco: pressão, imobilidade no leito, sedação contínua e</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar mudança de decúbito a cada 2 horas.</li> <li>- Manter colchão piramidal.</li> <li>- Manter pele limpa e seca.</li> <li>- Manter placa de hidrogel em região sacral para hidratação da pele.</li> <li>- Aplicar protetor de calcâneos.</li> </ul>	- Manter a pele íntegra e livre de lesões.

estado nutricional desequilibrado.		
<b>Risco de glicemia instável.</b> Fatores de risco: uso de insulina, terapia medicamentosa, piora infecciosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar níveis glicêmicos a cada 4 horas.</li> <li>- Identificar, comunicar e intervir frente às alterações glicêmicas, como hipoglicemia ou hiperglicemia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter níveis glicêmicos dentro dos limites de normalidade.</li> </ul>
<b>Risco de infecção.</b> Fatores de risco: procedimentos invasivos, cateteres, sondas, resposta inflamatória.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar lavagem rigorosa das mãos antes e após contato com a paciente.</li> <li>- Realizar troca diária de curativo da inserção de cateter central e das cânulas de inserção da ECMO com técnica asséptica. Limpar a inserção de ambas com Soro Fisiológico 0,9% e clorexedine alcoólico, ocluindo com gaze e filme transparente, como preconizado pela instituição.</li> <li>- Observar presença de sinais flogísticos na inserção dos cateteres.</li> <li>- Monitorar sinais e sintomas sistêmicos e locais de infecção.</li> <li>- Monitorar leucograma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenir/evitar a infecção.</li> <li>- Preservar a resistência natural e adquirida adequadamente e direcionada a antígenos internos e externos.</li> </ul>

No dia 22/08/2012, no 11º pós-operatório de transplante pulmonar bilateral e no 5º dia com a ECMO, a paciente apresentava melhora hemodinâmica significativa, já sob respiração espontânea com cateter nasal de oxigênio a 5l/min e óxido nítrico 15ppm. Encontrava-se orientada e ansiosa, conforme apresentação do caso descrito anteriormente, e os cuidados de enfermagem específicos para a terapia com ECMO se mostravam efetivos até aquele momento. Com relação à evolução desde o primeiro dia com a ECMO foram mantidos os diagnósticos de enfermagem: Déficit no autocuidado para banho, higiene e alimentação; Risco de desequilíbrio da temperatura corporal e do volume de líquidos; Risco de Choque, de Glicemia Capilar Instável, de Sangramento, de Infeção e de Perfusão Tissular Periférica Ineficaz, especialmente relacionados ao uso da ECMO. Foram acrescentados novos diagnósticos, intervenções e resultados esperados de enfermagem, direcionados às alterações psicoemocionais e de autocuidado, conforme descrito no quadro abaixo.

**Quadro 2:** Sistematização da Assistência de Enfermagem voltados para uma paciente pós transplante pulmonar no 5º dia de assistência com oxigenador de membrana extracorpórea.

DIAGNÓSTICOS DE ENFERMAGEM	INTERVENÇÕES DE ENFERMAGEM	RESULTADOS ESPERADOS
<b>Ansiedade</b> caracterizada por irritabilidade, incapacidades, consciência dos sintomas fisiológicos, dificuldade de mobilização no leito relacionado à terapia com ECMO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escutar o doente. Usar abordagem calma e segura.</li> <li>- Informar o doente sobre os procedimentos realizados.</li> <li>- Permitir que expresse seus sentimentos/ desconfortos.</li> <li>- Realizar massagem de conforto após mudança de decúbito e durante o banho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar ou reduzir sensações de apreensão, tensão e desconforto decorrentes das fontes identificadas.</li> </ul>

<p><b>Constipação</b> caracterizado pela evacuação ausente havia sete dias, distensão abdominal e ruídos intestinais hipoativos relacionados à ingestão insuficiente, motilidade gastrointestinal diminuída, diurético, e imobilidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar ruídos hidroaéreos.</li> <li>- Avaliar perfil dos medicamentos recebidas devido efeitos gastrintestinais.</li> <li>- Sugerir uso de laxantes, enema ou irrigação, quando apropriado.</li> <li>- Oferecer dieta rica em fibras/ laxativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação e eliminação adequada do bolo fecal, em frequência e de aspecto normal.</li> </ul>
<p><b>Mobilidade no leito prejudicada</b> caracterizada pela capacidade prejudicada para mover-se, reposicionar-se e virar-se no leito relacionado à terapia com ECMO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter colchão piramidal.</li> <li>- Realizar mudança de decúbito a cada 2 horas considerando a posição desejada pela paciente.</li> <li>- Manter roupa de cama sem rugas e sem textura áspera.</li> <li>- Aplicar apoio para os pés, braços e pescoço.</li> <li>- Evitar dobras das cânulas e extensões do circuito do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que ao final da terapia com ECMO esteja livre de lesões musculoesqueléticas e apresente a capacidade de movimentar-se no próprio ambiente de forma independente, com ou sem acessório de ajuda.</li> </ul>
<p><b>Risco de baixa autoestima emocional</b> Fatores de risco: Distúrbio da imagem corporal; Controle diminuído sobre o ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar as afirmações do paciente em relação à autoestima.</li> <li>- Encorajar a expressar a forma como pensa ou vê a si mesma, e ajudar a paciente a identificar seus pontos positivos.</li> <li>- Evitar críticas negativas.</li> <li>- Parabenizar as conquistas no tratamento.</li> <li>- Apoiar a família na medida que se adapta e orientar os familiares a fazer afirmações positivas sobre a paciente.</li> <li>- Oferecer apoio psicológico se necessário e promover a interação social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir uma visão positiva sobre o futuro, a fim de identificar aspectos positivos de si mesma.</li> </ul>

## DISCUSSÃO

Na atualidade, o transplante pulmonar tem sido o único tratamento efetivo para algumas doenças pulmonares terminais. No entanto, apesar dos avanços da última década deste procedimento, a lesão pulmonar induzida pela PGD no ato cirúrgico, ainda representa frequente causa de morbidade e mortalidade no período pós-operatório, sendo a ECMO uma das opções utilizadas para o tratamento da PGD após o transplante de pulmão<sup>(4,9,27)</sup>.

A ECMO é uma terapia bem estabelecida em pacientes pediátricos, especialmente para o tratamento da insuficiência respiratória neonatal. No entanto, apesar de estudos mostrarem a sua utilização no pós-operatório de transplante pulmonar de adultos, as taxas de sobrevida ainda são baixas para esta população<sup>(18)</sup>.

No caso relatado, a ECMO foi colocada no 3º dia após o transplante pulmonar devido à hipoxemia refratária e acidose respiratória, sendo o tempo total de suporte com o dispositivo de 168 horas. A modalidade escolhida foi a veno-venosa, descrita na literatura<sup>(28)</sup> como sendo indicada para pacientes estáveis, por ser técnica de fácil implante, com menos ocorrência de sangramento e complicações trombóticas, além disso, é recomendada para pacientes com fração de ejeção normal e sem disfunção de ventrículo direito, como era o caso da paciente deste relato de caso.

Em relação aos cuidados de enfermagem, a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE), método científico que orienta a prática da equipe de enfermagem, desenvolvida neste relato de caso, mostrou-se como ferramenta de extrema importância para que o cuidado prestado se constituísse de uma ação eficiente e individualizada, que garantisse a integralidade e a qualidade da assistência.

A assistência de enfermagem foi direcionada para a prevenção de complicações, identificação de problemas e intervenções específicas. Com relação à prevenção de infecções foi dada ênfase aos procedimentos adequados de manuseio do circuito da ECMO, através da lavagem das mãos, o manuseio asséptico da inserção de dispositivos, assim como a técnica adequada na realização dos curativos da inserção destes. Se destacaram os cuidados para a prevenção de sangramento, com o controle adequado dos exames laboratoriais e da administração de agentes anticoagulantes, assim como a vigilância da formação de trombos no circuito da assistência com foco luminoso. Outro aspecto importante foi a monitorização hemodinâmica e o controle rigoroso de exames laboratoriais, a partir do cuidado integral do enfermeiro, com metas para a prevenção de lesões de pele, controle glicêmico, hídrico, térmico e do nível de consciência.

No Brasil, o manejo da terapia de suporte mecânico com a ECMO é um cuidado inovador entre as equipes multiprofissionais de muitas instituições hospitalares, até mesmo para aquelas que atendem pacientes de alta complexidade. Dessa maneira, o número de profissionais da área de enfermagem capacitados a prestar cuidados ao paciente sob suporte com a ECMO, e conseqüentemente, trabalhos científicos que descrevam esses cuidados ainda são escassos na literatura.

Neste relato de caso, após o planejamento e implementação das condutas a partir da SAE foi possível afirmar que as respostas da paciente frente às intervenções propostas foram positivas, os resultados das intervenções foram alcançados e a paciente apresentou melhora clínica evidente.

Ressalta-se que além dos cuidados de natureza conceitual e procedimental, que exigem competência do enfermeiro para o saber agir eficazmente frente às demandas de cuidado crítico, é de fundamental importância prestar o cuidado direcionado às necessidades psicológicas e sociais da paciente, assim como de seus familiares<sup>(19)</sup>.

## CONCLUSÃO

Prestar cuidados a pacientes em uso desta terapia exige estrutura física, recursos humanos habilitados e monitoramento das condições clínicas do paciente de elevado custo e tecnologia, uma vez que se trata de uma novidade em termos de assistência circulatória no país e que exige cuidados de alta complexidade.

Sendo o enfermeiro o profissional que atua amplamente em todos os momentos da assistência, desde a instalação da ECMO, passando pela assistência ininterrupta durante o seu uso e os cuidados voltados para a recuperação do paciente após a retirada, além do acompanhamento das ações da equipe de enfermagem, treinamento de novos profissionais e desenvolvimento de pesquisas nesta temática, é ele que intervém de maneira eficaz, com base no conhecimento científico, no tratamento e na assistência a este tipo de paciente.

Espera-se que este relato de caso possa subsidiar os enfermeiros a prestar a assistência ao paciente em uso de suporte circulatório mecânico com a ECMO, sendo que, é imprescindível a busca do conhecimento através das evidências apresentadas na literatura científica, bem como a realização de novas investigações, para que a partir da identificação dos potenciais problemas na prática clínica, o enfermeiro seja capaz instituir as intervenções de enfermagem adequadas de modo a prestar uma assistência de qualidade.

## REFERÊNCIAS

1. Farrell PM, Rosenstein BJ, White TB, et al. Guidelines for diagnosis of cystic fibrosis in newborns through older adults: Cystic fibrosis consensus report. *J Pediatr*. 2008 Aug;153(1):4-14.
2. Flume PA, Mogayzel PJ Jr, Robinson KA, Rosenblatt RL, Quittell L, Marshall. Cystic fibrosis pulmonary guidelines: pulmonary complications: hemoptysis and pneumothorax. [Am J Respir Crit Care Med](#). 2010 Aug;182(3):298-306.
3. Flume AP, Sullivan BP, Robinson KA, Goss CH, Mogayzel Jr, PJ, Willey-Courand DB. Cystic Fibrosis Pulmonary Guidelines - Chronic Medications for Maintenance of Lung Health. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Nov;(176):957-969.
4. Jatene FB, Fernandes PMP, Medeiros IL. Transplante Pulmonar. *Rev Med*. 2009 Jul-Set; 88(3):111-22.
5. Associação Brasileira de Transplante de Órgãos [Internet]. São Paulo; 1987-2013. [Atualizado 2013; citado 2013 Jul. 14]. Disponível em: <http://www.abto.org.br/>.
6. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, Thalanany MM, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2009 Oct;374(9698):1351-1363.
7. Mateen FJ, Muralidharan R, Shinohara RT, Parisi JE, Schears GJ, Wijdicks EF. Neurological injury in adults treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Arch Neurol*. 2011 Dec;68(12):1543-1549.
8. Gomes WJ, Forte V, Perfeito JA, Ota JS, Bueno CE, Amarante GA et al. Suporte Respiratório Prolongado com Oxigenador de Membrana Extracorpóreo em Transplante Pulmonar. *Arq Bras Cardiol*. 1994 Oct;63(4):299-301.
9. Colafranceschi AS, Monteiro AJO, Canale LS, Campos LAA, Montera MW, Silva PRD, et al. Assistência Circulatória com oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) no adulto: um conceito falido ou esquecido? *Arq Bras Cardiol*. 2008 Jul;91(1):36-41

10. Heath Quality Ontario. Extracorporeal Lung Support Technologies - Bridge to Recovery and Bridge to Lung Transplantation in Adult Patients. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2010 Apr;10(5):1-47.
11. Hill JD, O'Brien TG, Murray JJ, [Dontigny L](#), [Bramson ML](#), [Osborn JJ](#) et al. Prolonged extracorporeal oxygenation for acute posttraumatic respiratory failure (shock-lung syndrome). Use of the Bramson membrane lung. *N Engl J Med.* 1972 Apr;286(12):629-634.
12. Bartlett RH. Extracorporeal life support in the management of severe respiratory failure. *Clin Chest Med.* 2000 Sep;21(3):555-561.
13. Azevedo LCP, Costa MPEV, Santos EV, Hirota A, Taniguchi LU, Schettino GPP et al. Oxigenação extracorpórea por membrana na hipoxemia grave: hora de revermos nossos conceitos? *J Bras Pneumol.* 2011 Fev;37(6):7-12.
14. Peek GJ, Moore HM, Moore N, Sosnowski AW, Firmin RK. Extracorporeal membrane oxygenation for adult respiratory failure. *1997 Sep;112(3):759-764.*
15. Hemmila MR, Rowe SA, Boules TN, et al. Extracorporeal life support for severe acute respiratory distress syndrome in adults. *Ann Surg.* 2004 Oct;240(4):595-605.
16. Linde' n VB, Lidegran MK, Frise' n G, Dahlgren P, Frenckner BP, Larsen F. ECMO in ARDS: a long-term follow-up study regarding pulmonary morphology and function and health-related quality of life. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009 Apr;53(4):489-495.
17. [Davies A](#), [Jones D](#), [Bailey M](#), [Beca J](#), [Bellomo R](#), [Blackwell N](#), et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for 2009 Influenza A(H1N1) – Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA.* 2009 Oct;302(17):1888-95.
18. Jackson A, Cropper J, Pye R, Junius F, Malouf M, Glanville A. Use of extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to primary lung transplant: 3 consecutive, successful cases and a review of the literature. *J Heart Lung Transplant.* 2008 Mar;27(3):348-352.
19. Costa LMB, Hora MP, Araujo EO, Pedreira LC. Cuidado de Enfermagem a uma paciente em uso da ECMO. *Rev Baiana Enf.* 2011 Mai-ago;25(2): 209-220.
20. Gil AC. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas; 2010.
21. Horta WA. Processo de enfermagem. São Paulo: EPU; 1979.
22. North American Nursing Diagnosis Association (NANDA Internacional). Diagnósticos de Enfermagem da NANDA: Definições e classificação 2009-2011. Porto Alegre: Artmed; 2010.
23. Dochterman JM, Bulechek GM. Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC). 4ªEd. Porto Alegre: Artmed; 2008.
24. Moorhead S, Johnson M, Maas M. Classificação dos Resultados de Enfermagem NOC. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.
25. COREN. Resolução COREN 033/2011, dispõe sobre a assistência de enfermagem ao paciente em ECMO. [Atualizado 2013; citado 2013 Jul. 14]. Disponível em: [http://inter.coren-sp.gov.br/sites/default/files/033\\_2011\\_ecmo.pdf](http://inter.coren-sp.gov.br/sites/default/files/033_2011_ecmo.pdf).
26. COFEN. Resolução COFEN 358/2009, dispõe sobre a sistematização da assistência de enfermagem e a implementação do processo de enfermagem, em ambientes públicos ou privados, em que ocorre o cuidado profissional de enfermagem e dá outras providências. [Atualizado 2013; citado 2013 Jul. 14]. Disponível em: <http://site.portalcofen.gov.br/node/4384>.
27. Wigfield CH, Lindsey JD, Steffens TG, Edwards NM, Love RB. Early institution of extracorporeal membrane oxygenation for primary graft dysfunction after lung transplantation improves outcome. *J Heart Lung Transplant.* 2007 Apr; 26(4):331-8.
28. Combes A, Bacchetta M, Brodie D, Muller T, Pellegrino V. Extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure in adults. *Curr Opin Crit Care.* 2012 Feb;18(1):99-104.

Recibido: 27 de dezembro 2013; Acepto: 26 de janeiro 2014

ISSN 1695-6141

© [COPYRIGHT](#) Servicio de Publicaciones - Universidad de Murcia