

ALTERNATIVAS PARA PROMOVER RECRUTAMENTO ALVEOLAR

Juliana Emanuelle Santos Luz Barros¹
Thayse Campos de Menezes²
Ana Carolina do Nascimento Calles³

Fisioterapia



ISSN IMPRESSO 2317-1685
ISSN ELETRÔNICO 2316-6738

RESUMO

Existem várias formas de aplicação da manobra de recrutamento alveolar, mas basicamente consiste na aplicação de altos níveis de pressão inspiratória com o objetivo de expandir os alvéolos colapsados para aumentar a pressão parcial arterial de oxigênio (PaO₂), e na utilização de altos níveis de PEEP, necessários para a manutenção do ganho atingido. **Objetivo:** Revisar as diversas formas relacionadas à manobra de recrutamento alveolar, além de identificar as indicações, as técnicas de recrutamento alveolar, possíveis benefícios e efeitos adversos, bem como, os cuidados a serem tomados na aplicação desta manobra. **Metódo:** tratou-se de uma revisão bibliográfica, nas bases de dados SciELO, Lilacs e PubMed/Medline. Não havendo delimitação de tempo ou idioma, incluindo apenas publicações indexadas nas bases de dados citadas. **Resultados:** Existem vários procedimentos com o objetivo de promover o aumento da pressão transpulmonar, a fim de provocar a abertura do maior número possível de alvéolos e com isso melhorar a distribuição do gás alveolar, entre elas, posição prona, insuflação sustentada, insuflação gradual, suspiro e ventilação variável. **Conclusão:** Embora as técnicas de recrutamento alveolar sejam cada vez mais utilizadas, ainda não existem diretrizes bem definidas para seu emprego a fim de que sua eficácia seja assegurada. Contudo, sua implementação deve ser feita sob rigorosa monitorização, sedação, controle hemodinâmico e realizada por equipe experiente.

PALAVRAS-CHAVE

Recrutamento Alveolar. Ventilação Mecânica. UTI.

ABSTRACT

There are several ways of applying the alveolar recruitment maneuver, but basically involves the application of high levels of inspiratory pressure with the aim of expanding the collapsed alveoli to increase arterial oxygen (PaO₂), and the use of high levels of PEEP, needed to maintain the achieved gain. Review the various forms related to alveolar recruitment maneuver, and identify the indications, techniques alveolar recruitment, benefits and possible adverse effects and the precautions to be taken in implementing this maneuver. This is a literature review, the databases SciELO, Lilacs and PubMed/Medline. If no definition or language of time, including the publications cited only indexed databases. There are several procedures in order to promote an increase in transpulmonary pressure in order to cause the opening of the largest possible number of alveoli and thereby improve the distribution of alveolar gas, including, prone position, sustained inflation, gradual inflation, sigh and variable ventilation. Although alveolar recruitment techniques are increasingly used, there are still no clear guidelines for its use so that its effectiveness is ensured. However, its implementation should be done under strict monitoring, sedation, hemodynamic control and carried out by experienced staff.

KEYWORDS

Alveolar Recruitment. Mechanical Ventilation. ICU.

1 INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) é um método de suporte de vida utilizado em pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada. Seu principal objetivo consiste em corrigir a hipoxemia grave e a acidose respiratória associada à hipercapnia, bem como evitar fadiga da musculatura respiratória e permitir a aplicação de terapêuticas específicas (AMATO ET AL., 2007).

Por volta da década de 1990, Lachmann sugeriu o *The open lungconcept*, ou seja, o conceito de abrir os pulmões e mantê-los abertos, durante o processo da ventilação mecânica. Em seguida, preconizou a utilização de manobras de recrutamento alveolar (MRA) para promover a abertura de unidades alveolares por meio de aumento da pressão transpulmonar.

Existem várias formas de aplicação da MRA, mas basicamente consiste na aplicação de altos níveis de pressão inspiratória com o objetivo de expandir os alvéolos colapsados para aumentar a pressão parcial arterial de oxigênio (PaO₂), e na utilização de altos níveis de PEEP, necessários para a manutenção do ganho atingido (ESTEBAN ET AL., 2002; FOTI ET AL., 2000).

A MRA está sendo usado com sucesso para reverter áreas colapsadas, melhorar a oxigenação na lesão pulmonar aguda (LPA) e a síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) (FAN ET AL., 2008). Acredita-se que a utilização dessas estratégias na prática clínica determina importante redução da morbidade e mortalidade (MOLS; PRIEBE; GUTTMANN, 2006; NEVES; KOLISKI; GIRALDI, 2009).

É uma técnica desenvolvida para uso exclusivo em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), devido ao seu emprego ser criterioso, pois o tecido pulmonar poderá passar do colapso alveolar, à hiperdistensão e ruptura, em segundos, o que pode caracterizar uma ação ainda mais lesiva. (FIORETTO ET AL., 2009; LAPINSKY; MEHTA, 2005; TUSMAN ET AL., 2003).

Como todo procedimento, a MRA também pode acarretar em efeitos indesejáveis, como redução do retorno venoso, diminuição do débito cardíaco e hipotensão (GONÇALVES; CICALI, 2005; MARINI, 2003; NIELSEN ET AL., 2005). Outras complicações que podem ocorrer são o barotrauma e comprometimento hemodinâmico (GERNOTH ET AL., 2009; MARINI, 2003).

O objetivo deste estudo foi revisar as diversas formas relacionadas à manobra de recrutamento alveolar, além de identificar as técnicas de recrutamento alveolar, possíveis benefícios e efeitos adversos, bem como, os cuidados a serem tomados na aplicação desta manobra.

2 MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica. Foram encontrados 52 artigos originais ao todo destes apenas 37 foram incluídos na revisão, pois se adequavam aos critérios definidos pelos pesquisadores, que avaliaram as diversas formas relacionadas à manobra de recrutamento alveolar, além de identificar as indicações, as técnicas de recrutamento alveolar, possíveis benefícios e efeitos adversos, bem como, os cuidados a serem tomados na aplicação desta manobra.

As bases de dados SciELO, Lilacs e PubMed/Medline foram consultadas para o levantamento bibliográfico, utilizando os seguintes descritores: recrutamento alveolar, UTI e ventilação mecânica. Não havendo delimitação de tempo ou idioma, incluindo apenas publicações indexadas nas bases de dados citadas.

Foram incluídos na revisão artigos originais, independente da data de publicação, realizados com seres humanos. Excluíram-se estudos que havia duplicidade, como também artigos considerados incoerentes com o objetivo proposto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 RECRUTAMENTO ALVEOLAR

Hoje já existem vários procedimentos com o objetivo de promover o aumento da pressão transpulmonar, a fim de provocar a abertura do maior número possível de alvéolos e com isso melhorar a distribuição do gás alveolar (DYHR ET AL., 2004; GONÇALVES; CICARELLI, 2005). Desta forma, a abordagem maximiza as trocas gasosas, melhora a oxigenação arterial e minimiza as lesões pulmonares induzidas pela ventilação mecânica, conhecidas como volutrauma, atelectrauma e biotrauma (NEVES; KOLISKI; GIRALDI, 2009).

3.2 FORMAS DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR

Existem diversas propostas para a realização do recrutamento alveolar, dentre elas:

Posição prona: o paciente é colocado em decúbito ventral, com apoio do tórax sobre o leito, podendo ser utilizados travesseiros e travessas, para otimizar o posicionamento. A primeira afirmação de que essa posição poderia produzir efeitos benéficos surgiu em 1974, quando Bryan sugeriu que pacientes anestesiados e paralisados, posicionados em prona, poderiam exibir melhor expansão das regiões dorsais do pulmão com consequente melhora da oxigenação (PAIVA; BEPPU, 2005). Foi observada, também, redistribuição regional do fluxo sanguíneo, com melhora do equilíbrio ventilação/perfusão (MARRARO, 2003). O estudo de Curley e outros autores (2005), recomendou a posição prona em recém-nascidos, como opção de melhora da oxigenação.

Ainda não se sabe ao certo por quanto tempo o paciente deve permanecer nesta posição até que seja atingido um índice de oxigenação (IO) mais pronunciado e estável, por isso deve-se estabelecer o uso de protocolos com o objetivo de se conseguir uma melhor dosagem da posição prona. Em pacientes adultos com grave injúria pulmonar submetidos à posição prona por sete horas diárias, Gattinoni e outros autores (2001), observaram melhora da oxigenação, porém não na sobrevida.

Insuflação Sustentada: é a manobra de recrutamento mais comumente utilizada hoje em dia, principalmente em crianças (DUFF; ROSYCHUK; JOFFE, 2007; ROCCO; PELOSI; ABREU, 2010). Caracterizada por um aumento abrupto da pressão de via aérea para 40 cmH₂O que pode perdurar por até 40 segundos. Essa técnica tem demonstrado melhora da oxigenação e da mecânica pulmonar (RIVA ET AL., 2009; SILVA ET AL., 2011), sendo associada à redução da atelectasia pulmonar (FARIAS ET AL., 2005).

Entretanto, outros estudos questionam os efeitos da insuflação sustentada, como a redução da oxigenação devido à redistribuição do fluxo sanguíneo para áreas

pulmonares não ventiladas, efeitos hemodinâmicos adversos, aumento do espaço morto alveolar (regiões ventiladas e não perfundidas) e risco de barotrauma/volutrauma (MUSCH ET AL., 2004; MEADE ET AL., 2008).

Duff, Rosychuk e Joffe (2007) realizaram estudo prospectivo em 32 crianças com insuflação sustentada de 30 a 40 cm H₂O por 15 a 20 segundos, sempre que ocorresse a desconexão do aparelho, aspiração traqueal, presença de hipóxia ou rotineiramente a cada 12 horas. Durante as manobras não houve alteração da pressão arterial, frequência cardíaca ou saturação de oxigênio e foi acompanhada de uma significativa redução da FIO₂ (Fração Inspirada de Oxigênio) nas seis horas seguintes ao procedimento. Concluíram que as manobras são seguras nos pacientes pediátricos e estão associadas à significativa redução da necessidade de oxigênio nas 6 horas subsequentes à MRA.

Auler e outros autores (2007), verificaram melhora significativa da oxigenação arterial após a realização da MRA (CPAP 20, 30 e 40 cmH₂O por 30 segundos) em 40 pacientes hipoxêmicos no pós-operatório de intervenção cirúrgica cardíaca. Resultados semelhantes foram descritos por Dyhr e outros autores, em 2004, que utilizaram a técnica de recrutamento alveolar na modalidade CPAP com pressão de via aérea de 45 cmH₂O durante quatro insuflações de 10 segundos associada à aplicação de 12 cmH₂O de PEEP após manobra. Esses autores verificaram que, no pós-operatório de cirurgia cardíaca, a MRA combinada com a manutenção da PEEP resulta em aumento do volume pulmonar exalado e melhora da oxigenação.

Insuflação gradual: o objetivo é a obtenção do melhor efeito fisiológico (mecânica pulmonar e oxigenação periférica), conjugado à menor influência na hemodinâmica (redução do débito cardíaco), assim como na redução de efeitos biológicos. Acredita-se que uma manobra que promova insuflação gradual resulte em uma ventilação mais homogênea do parênquima pulmonar sem induzir efeitos adversos (MARINI, 2004). Diversos estudos demonstram melhora da mecânica pulmonar, redução da expressão de mediadores inflamatórios e fibrogênicos e apoptose de células pulmonares, assim como redução de eventos negativos relacionados à hemodinâmica com a aplicação da MRA com insuflação gradual (RIVA ET AL., 2009; SILVA ET AL., 2011; ODENSTEDT ET AL., 2005).

Suspiro: consiste na aplicação de elevada pressão na via aérea por um período curto em uma determinada frequência (PELOSI; ABREU; ROCCO, 2010), diferindo, assim, da aplicação da insuflação sustentada. Sabe-se do efeito benéfico do suspiro na oxigenação e mecânica pulmonar, entretanto, esse parece ser pouco duradouro (ROCCO; PELOSI; ABREU; 2010).

Steimback e outros autores demonstraram em 2009, um estudo experimental de LPA/SDRA, melhoria da oxigenação e da elastância pulmonar, associada à redução

do colapso alveolar. No entanto, o efeito benéfico do suspiro parece depender da frequência em que essa manobra é aplicada, visto que, em alta frequência (três suspiros/min) e pressão elevada (40 cmH₂O), gerou aumento da expressão de RNAm para pró-colágeno tipo III e comprometimento de órgãos periféricos. A redução da frequência do suspiro para 10 suspiros/h apresentou efeitos benéficos sem causar aumento da expressão de RNAm para pró-colágeno tipo III e apoptose celular, demonstrando ser uma estratégia eficaz em otimizar a troca gasosa e a mecânica pulmonar.

Ventilação variável: é uma nova estratégia ventilatória, caracterizada por alterações do volume corrente (VT) ciclo a ciclo respiratório, mimetizando a respiração espontânea em indivíduos normais. Essas alterações no VT são geralmente acompanhadas por alteração da frequência respiratória com a finalidade de manter o volume minuto constante. A ventilação variável tem demonstrado melhora da oxigenação e na mecânica respiratória, bem como redução do dano alveolar difuso na LPA/SDRA experimental. Evidências sugerem que a ventilação variável é mais eficaz em recrutar o pulmão comparado a MRA tradicionalmente utilizada (SPIETH ET AL., 2009).

Thammanomai e outros autores, (2008) demonstraram que a ventilação variável aumentou o grau de recrutamento alveolar, melhorou a oxigenação e reduziu a liberação de mediadores inflamatórios em modelo de LPA. Recentemente, Spieth e outros autores (2009) relataram melhor grau de oxigenação quando a insuflação sustentada foi conjugada à ventilação variável. Adicionalmente, houve redistribuição do fluxo sanguíneo pulmonar para áreas normalmente aeradas, assim como redução do dano alveolar difuso, quando associou-se a ventilação variável à estratégia ventilatória protetora (SPIETH ET AL., 2009).

3.3 MARCADORES DE AVALIAÇÃO

Estudos demonstram que a MRA pode ser monitorizada por meio de marcadores de oxigenação, sendo os mais utilizados a pressão arterial de oxigênio (PaO₂), a relação PaO₂/FiO₂, o índice de oxigenação e a saturação periférica de oxigênio (SpO₂). Estes marcadores, associados à tomografia computadorizada, podem esclarecer, quantificar e avaliar a eficácia do recrutamento alveolar (CLAXTON ET AL., 2003; NEVES; KOLISKI; GIRALDI, 2009).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora as técnicas de recrutamento alveolar sejam cada vez mais aceitas e utilizadas na população pediátrica, nos pós-operatórios e dentro das unidades de terapia intensiva, ainda não existem diretrizes bem definidas para seu emprego a fim de que sua eficácia seja assegurada. Estes procedimentos ainda não estão amplamente aceitos, por esta razão, o seu emprego deve ser criterioso, pois o tecido pulmonar poderá passar do colapso alveolar num extremo, à hiperdistensão e ruptura, no outro, o que pode caracterizar uma ação ainda mais lesiva.

A MRA parece ser benéfica como adjuvante no tratamento da hipoxemia refratária ao uso de oxigênio e doenças da complacência pulmonar em fase inicial. Ao lado dos benefícios constatados, a MRA também pode ter efeitos indesejáveis como liberação de citocinas inflamatórias. No entanto, deve ser considerado que seu efeito pode ser transitório. Sua implementação deve ser feita sob rigorosa monitorização, sedação, controle hemodinâmico e realizada por equipe experiente. Por este motivo, há necessidade de mais estudos com a utilização destes procedimentos a fim de que se possa avaliar melhor o seu impacto sobre a morbidade e mortalidade dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- AMATO, M. B. P.; CARVALHO, C. R. R.; VIEIRA, S. *et al.* III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, Ventilação Mecânica na Lesão Pulmonar Aguda / Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. v.19, 3.ed. 2007. p.374-383.
- AULER JR., J. O. C.; NOZAWA, E.; TOMA, E. K. *et al.* Manobra de recrutamento alveolar na reversão da hipoxemia no pós-operatório imediato em cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira Anesthesiol.** v.57, 5.ed. 2007. p.476-488.
- BRYAN, A. C. Conference on the scientific basis of respiratory therapy. Pulmonary physiotherapy in the pediatric age group. Comments of a devil's advocate. **American Review of Respiratory Disease**. v.110, 6.ed. 1974. p.143-144.
- CLAXTON, B. A.; MORGAN, P.; MCKEAGUE, H. *et al.* Alveolar recruitment strategy improves arterial oxygenation after cardiopulmonary bypass. **Anesthesia**. v.58, 2.ed. 2003. p.111-116.
- CURLEY, M. A.; HIBBERD, P. L.; FINEMAN, L. D. *et al.* Effect of prone positioning on clinical outcomes in children with acute lung injury: a randomized controlled trial. **JAMA**, v.294, n.2, 2005. p.229-37.
- DUFF, J. P.; ROSYCHUK, R. J.; JOFFE, A. R. The safety and efficacy of sustained inflations as a lung recruitment maneuver in pediatric intensive care unit patients. **Intensive Care Medicine**. v.33, 10.ed. 2007. p.1778-1786.
- DYHR, T.; NYGÅRD, E.; LAURSEN, N. *et al.* Both lung recruitment maneuver and PEEP are needed to increase oxygenation and lung volume after cardiac surgery. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**. v.48, 2.ed. 2004. p.187-197.
- ESTEBAN, A.; ANZUETO, A.; FRUTOS, F.; ALIA, I. *et al.* Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. **JAMA**. v.287, 3.ed. 2002. p.345-355.

FAN, E.; WILCOX M. E.; BROWER, R. G. *et al.* Recruitment maneuvers for acute lunginjury: a systematic review. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. v.178, 11.ed. 2008. p.1156-1163.

FARIAS, L. L.; FAFFE, D. S.; XISTO, D. G. *et al.* Positive end-expiratory pressure prevents lung mechanical stress caused by recruitment/ derecruitment. **Journal of Applied Physiology**. v.981, 2005. p.53-56.

FIORETTO, J. R.; FREDDI, N. A.; COSTA, K. N.; NOBREGA, R.F. Ventilação mecânica na lesão pulmonar aguda (LPA)/Síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). In: **I Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica em Pediatria e Neonatologia**. 2009. Disponível em: <<http://www.amib.org.br/consultaspublicas.asp>>. Acesso em: 19 dez. 2014

FOTI, G.; CEREDA, M.; SPARACINO, M. E.; DE MARCHI, L. *et al.* Effects of periodic lung recruitment maneuvers on gas exchange and respiratory mechanics in mechanically ventilated acute respiratory distress syndrome (ARDS) patients. **Intensive CareMedicine**. v.26, 5.ed. 2000. p.501-507.

GATTINONI, L.; TOGNONI, G.; PESENTI, A. *et al.* PRONE-SUPINE STUDY GROUP. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. **New England Journal of Medicine**. v.345, n.8, 2001. p.568-573.

GERNOTH, C.; WAGNER, G.; PELOSI, P.; LUECKE, T. Respiratory and haemodynamic changes during decremental open lung positive end-expiratory pressure titration in patients with acute respiratory distress syndrome. **Critical Care**. v.13, ed.2, p.59, 2009.

GONÇALVES, L. O.; CICARELLI, D. D. Manobra de recrutamento alveolar em anestesia: como, quando e por que utilizá-la. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. v.55, 6.ed. 2005. p.631-638.

LACHMANN, B. Open up the lung and keep the lung open. **Intensive Care Medicine**. v.18, 6.ed. 1992. p.319-321.

LAPINSKY, S. E.; MEHTA, S. Bench-to-bedside review: Recruitment and recruiting maneuvers. **Critical Care Medicine**. v.9, 2005. p.60-65.

MARINI, J. J. How to recruit the injured lung. **Minerva Anestesiologica**. v.69, 4.ed. 2003. p.193-200.

MARINI, J. J. Microvasculature in ventilator-induced lung injury: Target or cause? **Minerva Anestesiologica**. v.70, 2004. p.167-173.

MARRARO, G.A. Innovative practices of ventilatory support with pediatric patients
Pediatric. **Critical Care Medicine**. v.4, n.1, 2003. p.8-20.

MEADE, M. O.; COOK, D. J.; GUYATT, G. H. *et al.* Ventilation strategy using low tidal volumes, recruitment maneuvers, and high positive end-expiratory pressure for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: A randomized controlled trial. **JAMA**. v.299, 2008. p.637-645.

MOLS, G.; PRIEBE, H. J.; GUTTMANN, J. Alveolar recruitment in acute lung injury. **Br J Anaesthesia**. v.96, 2.ed. 2006. p.156-166.

MUSCH, G.; HARRIS, R. S.; VIDAL, M. F. *et al.* Mechanism by which a sustained inflation can worsen oxygenation in acute lung injury. **Anesthesiology**. v.100, 2.ed. 2004. p.323-330.

NEVES, V. C.; KOLISKI, A.; GIRALDI, D. J. A manobra de recrutamento alveolar em crianças submetidas à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva pediátrica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. v.21, 4.ed. 2009. p.453-460.

NIELSEN, J.; OSTERGAARD, M.; KJAERGAARD, J. *et al.* Lung recruitment maneuver depresses central hemodynamics in patients following cardiac surgery. **Intensive Care Medicine**. v.31, 9.ed. 2005. p.1189-1194.

ODENSTEDT, H.; LINDGREN, S.; OLEGÅRD, C. *et al.* Slow moderate pressure recruitment maneuver minimizes negative circulatory and lung mechanic side effects: evaluation of recruitment maneuvers using electric impedance tomography. **IntensiveCare Medicine**. v.31, 12.ed. 2005. p.1706-1714.

PAIVA, K. C. A.; BEPPU, O. S. Posição prona. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v.31, n.4, 2005. p.332-40.

PELOSI, P.; ABREU, M. G.; ROCCO, P. R. New and conventional strategies for lung recruitment in acuterespiratory distress syndrome. **Critical Care**. v.14, 2.ed. 2010. p.210.

RIVA, D. R.; CONTADOR, R. S.; BAEZ-GARCIA, C. S. *et al.* Recruitment maneuver: RAMP versus CPAP pressure profile in a model of acute lung injury. **Respiratory Physiology e Neurobiology**. v.169, 2009. p.62-68.

ROCCO, P. R.; PELOSI, P.; DE ABREU, M. G. Pros and cons of recruitment maneuvers in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. **Expert Review of Respiratory Medicine**. v.4, 4.ed. 2010. p.479-489.

SILVA, P. L.; MORAES, L.; SANTOS, R. S.; SAMARY, C. et al. Impact of pressure profile and duration of recruitment maneuvers on morphofunctional and biochemical variables in experimental lung injury. **Critical Care Medicine**. v.39, 5.ed. 2011. p.1074-1081.

STEIMBACK, P. W.; OLIVEIRA, G. P.; RZEZINSKI, A. F. et al. Effects of frequency and inspiratory plateau pressure during recruitment manoeuvres on lung and distal organs in acute lung injury. **Intensive Care Medicine**. v.35, 6.ed. 2009. p.1120-1128.

SPIETH, P. M.; CARVALHO, A. R.; PELOSI, P. et al. Variable tidal volumes improve lung protective ventilation strategies in experimental lung injury. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. v.179, 8.ed. 2009. p.684-693.

THAMMANOMAI, A.; HUESER, L.E.; MAJUMDAR, A. et al. Design of a new variable-ventilation method optimized for lung recruitment in mice. **Journal of Applied Physiology**. v.104, 5.ed. 2008. p.1329-1340.

TUSMAN, G.; BOHM, S.H.; TEMPRA, A. et al. Effects of recruitment maneuver on atelectasis in anesthetized children. *Anesthesiology*. v.98, 2003. p.14-22.

Data do recebimento: 26 de fevereiro de 2015

Data da avaliação: 05 de março de 2015

Data de aceite: 02 de junho de 2015

-
1. Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL. E-mail: jully_132@hotmail.com
 2. Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL. E-mail: thaysemenezes_@hotmail.com
 3. Professora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL, especialista em Fisioterapia Respiratória e em Terapia Intensiva pela ASSOBRAFIR; Mestre em Nutrição pela UFAL; Doutoranda em Biotecnologia/RENORBIO pela UFAL. E-mail: carolina_calles@hotmail.com