

Aspectos fisiológicos do decúbito prona em síndrome do desconforto respiratório agudo

Physiological aspects of prone decubitus in acute respiratory distress syndrome

Maria Sílvia Bergo Guerra, Valderlias Xavier Pereira, Vitor Engrácia Valenti, Luiz Carlos de Abreu

Recebido: 16/08/2007

Aprovado: 18/11/2007

Resumo

A mortalidade da Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) oscila em torno de 30 a 60%. Nenhuma abordagem terapêutica, exceto a estratégia ventilatória, apresentou impacto na sobrevida desses doentes. Este trabalho objetiva avaliar a utilização do decúbito prona em pacientes com SDRA por meio de revisão bibliográfica. Foram pesquisados estudos publicados entre os anos 1967 a 2007 nas bases eletrônicas de dados do *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, *Pubmed*, *SciELO* e *Lilacs*. Selecionaram-se artigos utilizando os seguintes termos (nos idiomas português e inglês): *prone position*, *acute respiratory distress syndrome*, *alveolar recruitment*, *intensive care*, *effects*. A posição prona é uma manobra utilizada para combater a hipoxemia nos pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo, sendo considerada um modo eficaz de melhorar a oxigenação. Entretanto, os mecanismos fisiológicos que levam à melhora da função respiratória ainda não estão completamente esclarecidos. Em conclusão, o posicionamento prona se mostra como um recurso terapêutico com boas possibilidades de ser amplamente utilizado na condução clínica de pacientes acometidos pela SDRA.

Unitermos

Prona; SDRA; recrutamento alveolar.

Abstract

The mortality of Acute Distress Respiratory Syndrome (ARDS) varies between 30 and 60%. No therapeutic approaches but ventilatory strategies presented impact in patient survival. Our aim was to evaluate the usefulness of pronation decubitus in patients with ARDS through review. Studies published between 1967 and 2007 in *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, *Pubmed*, *SciELO* and *Lilacs* databases were analyzed. Papers including the following key words: *prone position*, *acute respiratory distress syndrome*, *alveolar recruitment*, *intensive care*, *effects* (in both English and Portuguese) were selected. The pronation decubitus is used against the hypoxemia in the ARDS patients, being considered an efficient way to improve oxygenation. However, the physiological mechanisms that lead to respiratory function improvement are still not completely understood. In conclusion, the

pronation decubitus is a therapeutical resource with good possibilities of being widely used in clinical conduction of SDRA patients.

Keywords

Prona; ARDS; recruitment alveolar.

Introdução

A Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) foi descrita pela primeira vez em 1967. Caracteriza-se por insuficiência respiratória aguda, cianose refratária à administração de oxigênio, diminuição da complacência pulmonar e infiltrados difusos à radiografia de tórax. É um grave acometimento nos pacientes criticamente enfermos, com impacto significativo nas publicações desta área (Quadro 1)¹⁻⁴. O tratamento da SDRA é alvo de controvérsias, com mortalidade de 30 a 60%, nenhuma abordagem terapêutica, exceto a estratégia ventilatória, apresentou impacto na sobrevida desses doentes⁵.

A posição prona é uma manobra utilizada para minimizar a hipoxemia nos pacientes com SDRA. Esse procedimento terapêutico é utilizado rotineiramente para melhorar a oxigenação, entretanto, os mecanismos fisiológicos que levam a esta melhora ainda não estão completamente elucidados⁶. Basicamente, a posição prona pode induzir inicialmente a um recrutamento alveolar ou redistribuir a ventilação alveolar^{7,8}. A literatura descreve a existência de problemas metodológicos nos ensaios clínicos até então realizados, o que limita a generalização dos resultados⁹. Assim, nosso objetivo é avaliar os efeitos do posicionamento prona em pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA).

Foram pesquisados estudos publicados entre os anos 1967 a 2007 por meio de busca nas bases eletrônicas de dados *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, *Medline*, *Pubmed*, *SciELO* e *Lilacs*. Foram selecionados artigos utilizando os seguintes termos, nos idiomas português e inglês, combinados com expressão *prone position: acute respiratory distress syndrome*, *alveolar recruitment*, *intensive care*, *effects*.

Desta maneira, pesquisas experimentais com Lesão Pulmonar Aguda (LPA) seguida de ventilação em posição prona mostram

uma redução do comprometimento pulmonar, com ventilação mais homogênea e menor incidência de pneumotórax¹⁰⁻¹². A partir desses estudos, os mesmos benefícios foram inferidos em humanos, através de mensurações da Pressão parcial de Oxigênio (PpO₂), tomografias computadorizadas de tórax e diminuição da fração inspirada de oxigênio¹³⁻¹⁷.

A mudança de posição redistribui as áreas de condensação de maneira rápida. Ao contrário do que acontece com os fluidos e secreções, o fluxo sanguíneo não se altera com a mudança de posição. A porção posterior dos pulmões continua sendo perfundida, com a vantagem de maior número de alvéolos que passam a ser ventilados^{11,14,15}. Na prática, observa-se que pacientes submetidos ao decúbito prona apresentam melhora imediata da saturação periférica de oxigênio e aumento do volume corrente. No entanto, a melhora da complacência estática pulmonar e aumento do índice de oxigenação são observados após as primeiras horas de mudança de posição e permanecem quando os mesmos são reposicionados em supino, o que evidencia os benefícios deste procedimento de mudança de decúbito como estratégia terapêutica¹⁸.

Para tanto, considera-se que o peso das estruturas e órgãos influencia diretamente a ventilação alveolar¹⁹. Assim, acredita-se que essa seja uma das razões dos efeitos sobre a complacência estática e dinâmica observada. Por outro lado, sabe-se que se somente a ventilação alveolar é potencializada, não existe possibilidade de melhora nos níveis de oxigenação. A mudança de decúbito também promove uma melhor redistribuição dos conteúdos líquidos alveolares e com isto ocorre redução da espessura total da membrana alvéolo-capilar, efetivando a difusão em nível desta membrana, razão pela qual se observa melhor índice de oxigenação na população tratada com a posição prona. À luz da fisiologia, parece que essa explicação pautase no efeito da gravidade sobre o sistema coração-pulmão, onde na posição supina uma parte dos pulmões está localizada abaixo do coração, sofrendo com as forças compressivas. Em contraste, na posição prona, somente uma pequena área pulmonar é afetada^{20,21}.

Assim como a massa cardíaca, os pulmões também entram como um fator limitante da ventilação alveolar, visto que seu peso úmido é três vezes maior em pacientes com SDRA, devido à inflamação e ao edema, o que resulta em aumento do gradiente vertical da pressão pleural, que excede a pressão de abertura alveolar e resulta em uma área pulmonar dependente colapsada²². Para reversão do colapso alveolar a utilização de pressão positiva expiratória final (PEEP) elevada é uma alternativa fisiológica pautada no princípio físico de Laplace (Figura 1), onde alvéolos previamente abertos são inflados mais facilmente^{23,24}. Sendo que decúbito prona utiliza como princípio o recrutamento alveolar provendo a otimização da mecânica ventilatória e conseqüente diminuição do trabalho respiratório. Ademais, a alteração da pressão abdominal é um evento decorrente da posição prona. A contensão do conteúdo abdominal dependente do decúbito aumenta a zona de aposição diafragmática, resultando em maior eficácia do trabalho ventilatório, além de maior deslocamento de volume e menor frequência respiratória, ocorrendo uma adequada oferta de volume minuto.

Parece que tais achados fisiológicos seriam suficientes para a tomada de decisão sobre este procedimento terapêutico,

entretanto, estudos de Nakos *et al.*²⁵, embora relatem que a posição prona aumente a oxigenação em mais de 70% de seus casos analisados não houve melhora da sobrevida. Já Mure *et al.*¹⁹ descreveram a evolução de pacientes adultos com insuficiência respiratória aguda grave de diferentes etiologias, obtendo uma taxa de sobrevida maior que 80%, porém, sem reflexo da qualidade de sobrevida desta população.

Apesar dos efeitos da posição prona possuírem explicações baseadas no entendimento dos eventos de manutenção da homeostasia provida pelo pulmão, existem pacientes que não respondem a tal manobra. De acordo com Chatte *et al.*²⁶, vários fatores podem predizer uma favorável ou desfavorável resposta da oxigenação na posição prona, incluindo a morfologia do pulmão, as propriedades mecânicas da caixa torácica, o tempo e a etiologia da lesão pulmonar. Aqueles pacientes cuja causa da SDRA é extra-pulmonar não respondem de modo eficaz à mudança de decúbito, o que se faz necessário dividir os resultados observados nesta terapêutica em pacientes com esse quadro de origem pulmonar daquelas de origem não pulmonar.

Quadro 1 Critérios clínicos para diagnóstico de Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo

	Lesão Pulmonar Aguda	Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
Tempo	Início agudo	Início agudo
Radiografia Torácica	Infiltrados bilaterais	Infiltrados bilaterais
Pressão de capilar pulmonar	< 18 mmHg e/ou sem evidência clínica disfunção cardíaca a esquerda	< 18 mmHg e/ou sem evidência clínica disfunção cardíaca a esquerda
PaO ₂ /FiO ₂ independente do nível de PEEP	< 300	< 200

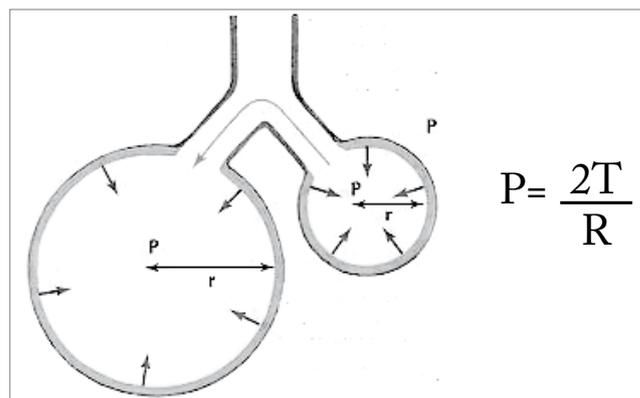


Figura 1
Lei de Laplace; P = pressão; T = tensão; R = raio

Com relação ao tempo de lesão, sabe-se que a SDRA é dividida em três fases: a primeira, denominada exsudativa; a segunda, proliferativa; e a última, caracterizada pela proliferação de tecido fibroso. Desse modo, mesmo que um alvéolo esteja livre de líquido inflamatório, ele terá sua ventilação amplamente comprometida pela fibrose pulmonar já instalada. Com isso, o posicionamento prona se mostra como um recurso terapêutico com possibilidades de ser amplamente utilizado no decorrer da clínica dos pacientes acometidos com SDRA. Este é um procedimento que deve ser constantemente reforçado, visto que a mudança intermitente de decúbito permite alterações

hemodinâmicas no sistema pulmonar, bem como da mecânica respiratória, parecendo ser esses fatores os responsáveis pela melhora na condução clínica dos pacientes acometidos pela SDRA.

A tomada de decisão pelo uso da terapêutica de posicionamento prona deverá ser pautada no conhecimento da fisiopatologia e na experiência clínica da equipe multidisciplinar.

Em conclusão, o posicionamento prona é considerado como um recurso terapêutico com grandes probabilidades de ser vastamente utilizado na conduta hospitalar de pacientes que apresentem o quadro de SDRA.

Referências bibliográficas

1. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, Levine BE. Acute respiratory distress in adults. *Lancet* 1967;2:319-323.
2. Treacher DF. Use of the prone position in the acute respiratory distress syndrome: how should we assess benefit? *Clin Sci* 2006;110:641-643.
3. Chan MC, Hsu JY, Liu HH, Lee YL, Pong SC, Chang LY, Kuo BIT, Wu CL. Effects of prone positions on inflammatory markers in patients with ARDS due to community-acquired pneumonia. *J Formos Med Assoc* 2007;106:708-716.
4. Rubenfeld GD. Epidemiology of acute lung injury. *Crit Care Med* 2003;31:276-284.
5. Matos GFJ. Manobras de recrutamento alveolar. *Rev Assoc Méd Bras* 2003;46:227.
6. Paiva KCA, Beppu OS. Posição prona. *J Bras Pneumol* 2005;31:332-340.
7. Guerin C, Badet M, Rosselli S, Heyer L, Sab JM, Langevin B, Philit F, Fournier G, Robert D. Effects of prone position on alveolar recruitment and oxygenation in acute lung injury. *Intensive Care Med* 1999;25:1222-1230.
8. Mutoh T, Guest RJ, Lamm WJ, Albert RK. Prone position alters the effect of volume overload on regional pleural pressures and improves hypoxemia in dogs in vivo. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:300-306.
9. Jackson N. Prone positioning of patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). *Biblioteca Cochrane Plus* 2007;03.
10. Brochard AF *et al.* Prone positioning attenuates and redistributes ventilator-induced lung injury in dogs. *Crit Care Med* 2000;28:295-303.
11. Wiener CM, Kirk W, Albrt RK. Prone position reverses gravitational distribution of perfusion in dog lungs with oleic acid-induced injury. *J Appl Physiol* 1990;68:1386-1392.
12. Wiener CM, Kirk W, Albrt RK. The prone position improves arterial oxygenation and reduces shunt in oleic-acid-induced acute lung injury. *Am Rev Respir Dis* 1987;135:628-633.
13. Langer M, Mascheroni D, Marcolin R, Gattinoni L. The prone position in ARDS patients. A Clinical study. *Chest* 1988;94:103-107.
14. Kleinschmidt S, Ziegenfuss T, Bauer M, Fuchs W. The effect of intermittent prone position on pulmonary gas exchange in acute lung failure. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1993;28:81-85.
15. Hormann C, Benzer H, Baum M, Wicke K, Putensen C, Putz G, Hartlieb S. The prone position in ARDS. A successful therapeutic strategy. *Anaesthesist* 1994;43:454-462.
16. Pelosi P *et al.* Prone Position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J* 2002;20:1017-1028.
17. Gattinoni L *et al.* Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 2001;345:568-573.
18. Pelosi P *et al.* Effects of the prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:387-393.
19. Mure M, Martling CR, Lindahl SGE. Dramatic effect on oxygenation in patients with severe acute lung insufficiency treated in the prone position. *Crit Care Med* 1997;25:1539-44.
20. Albert R, Hubmayr R. The prone position eliminates compression of the lung by the heart. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1660-665.
21. Bongard FS, Sue DY. *Current Terapia Intensiva Diagnóstico e Tratamento* 2005;12:266-338.
22. Oliveira RR, Basile-Filho AB. Frequency of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in the intensive care unit of a teaching hospital: a prospective study. *Crit Care* 2003;7:53.
23. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. *J Pneumol* 2007;33:119-127.
24. West JB. *Fisiologia respiratória*. Editora Manole, 6ª edição, 2002.
25. Nakos G, Tsangaris I, Konstanti E, Nathanail C, Lachana A, Koulouras V, Kastani D. Effect of the prone position on patients with hydrostatic pulmonary edema compared with patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:360-368.
26. Chatte G *et al.* Prone position in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:473-478.

Endereço para correspondência

Prof. Dr. Luiz Carlos de Abreu
Faculdade de Medicina do ABC
Departamento de Fisiologia
Av. Lauro Gomes, 2000 – Vila Sacadura Cabral
CEP 09060-870 – Santo André (SP)
Tel: 11 4993 5400
E-mails: abreu.luizcarlos@gmail.com / fisiologia@fmabc.br