

Manobras de Recrutamento Alveolar para Lesão Pulmonar Aguda: Revisão Sistemática.

Prof. Dra. Carmen Sílvia Valente Barbas- Professora Livre Docente da Disciplina de Pneumologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Médica Pneumologista e Intensivista do CTI- Adultos do Hospital Israelita Albert Einstein.

Eddy Fan, M Elizabeth Wilcox, Roy G Brower, Thomas E Stewart, Sangeeta Mehta, Stephen E Lapinssky, Maureen O Meade and Niall D. Ferguson. Recruitment Manuevers for Acute Lung Injury: Systematic Review. Am J Respir Crit Care Med , 178: 1156-1163, 2008.

Racional: existem dados conflitantes na literatura no que concerne a segurança e eficácia das manobras de recrutamento alveolar pulmonar (RM) em pacientes com Lesão Pulmonar Aguda (LPA).

Objetivos: resumir os efeitos fisiológicos e efeitos adversos nos adultos com LPA que foram submetidos a RM.

Métodos: revisão sistemática de série de casos, estudos observacionais e estudos clínicos randomizados.

Medidas e Resultados Principais: 40 estudos (1.185 pacientes) preencheram os critérios de inclusão. A oxigenação dos pacientes (31 estudos, 636 pacientes) aumentou significativamente após a RM (PaO₂ =106 versus 193mmHg, p=0.001) e a PaO₂/FIO₂ também 139mmHg versus 251 mmHg, p< 0.001). Não houve nenhuma instabilidade hemodinâmica persistente e clinicamente significante após uma RM. Os parâmetros ventilatórios (32 estudos, 548 pacientes) não foram significativamente alterados pela RM, à exceção de usos mais altos de PEEP após RM (11 versus 16cmH₂O, p=0.02). Hipotensão (12%) e desaturação (9%) foram os efeitos adversos mais frequentes(31 estudos; 985 pacientes). Efeitos adversos sérios (barotrauma (1%) e arritmias (1%) foram infrequentes. Somente 10 pacientes (1%) tiveram interrupção da manobra de recrutamento devido a efeitos adversos.

Conclusões: Pacientes adultos com LPA submetidos a RM apresentaram um aumento significativo da oxigenação com poucos efeitos adversos. Hipotensão transitória e

desaturação durante RM é frequente mas auto-limitada sem sequelas sérias a curto prazo. Devido aos benefícios incertos de melhoras transitórias de oxigenação e a falta de informação sobre sua influência nos desfechos clínicos, o uso rotineiro de RM não pode ser recomendado ou desaconselhado neste momento. RMs devem ser consideradas para serem utilizadas individualmente nos pacientes com LPA que apresentem hipoxemia com risco de vida.

COMENTÁRIOS:

A lesão Pulmonar Aguda (LPA) e ou Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) são espectros de um quadro de alteração da permeabilidade da membrana alvéolo- capilar pulmonar secundário a ativação de mediadores de inflamação pulmonar após a exposição do paciente acometido a um fator predisponente, usualmente infecção respiratório e ou sepse¹. Durante a ventilação mecânica dos pacientes com SDRA existem evidências na literatura médica que volume correntes baixos de cerca de 6 mL/Kg de peso predito deva ser utilizado com diminuição de mortalidade em relação a utilização de 12 mL/Kg de peso predito² assim como níveis de PEEP 2 cm H₂O acima do ponto de inflexão da curva pressão-volume do sistema respiratório^{3,4}.

Manobras de Recrutamento Alveolar podem ser utilizadas em pacientes portadores de LPA/SDRA para abertura das unidades alveolares colabadas devido ao peso dos pulmões encharcados sobre eles mesmos, principalmente nas regiões pulmonares dependentes de gravidade^{5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16,17,18}. Sua utilização permitirá a abertura das unidades alveolares atelectasiadas que posteriormente deverão ser mantidas abertas com a utilização de níveis de PEEP suficientes. Após, os pulmões deverão ser ventilados com volume correntes baixos para se evitar a lesão induzida pela ventilação

mecânica (ventilação mecânica protetora) para diminuição da morbi- mortalidade desta doença ainda com níveis de fatalidade ao redor de 34 a 58%.

As Manobras de recrutamento alveolar podem ser realizadas de diversas maneiras: CPAP por 40 segundos, PEEPs progressivos com delta de pressão inspiratória fixo, Deltas de pressão inspiratória aumentados^{5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16,17,18} e etc... Os níveis de pressão atingidos e o tempo da manobra são determinantes importantes para seu sucesso: quanto mais doente os pulmões maior deverá ser a pressão necessária para o recrutamento adequado das unidades alveolares colabadas. As manobras com PEEPs progressivos e delta de pressão inspiratória de 15 cmH₂O parecem ser as mais adequadas para abertura progressiva das unidades alveolares colabadas assim como a manutenção de sua abertura com os níveis de PEEP adequados^{10, 16,17,18}. O tempo de duração da SDRA parece também ser importante para o sucesso das manobras de recrutamento alveolar: assim quanto mais precoce sua utilização maior a chance de sucesso, isto é, quanto mais edema alveolar maior a probabilidade de abertura das unidades atelectasiadas. O sucesso das manobras de recrutamento alveolar podem ser mensurados através da melhora da oxigenação arterial, melhora da complacência pulmonar e ou melhora da aeração pulmonar visualizadas através da Tomografia Computadorizada de Tórax e ou através da Tomografia de Impedância Elétrica¹⁶. Métodos de imagem são importantes para visualização da abertura das unidades alveolares, manutenção de sua abertura com níveis adequados de PEEP assim como para visualização de distribuição de ar homogênea durante a ventilação do ar corrente. Nosso grupo acompanhou no Hospital Israelita Albert Einstein 45 pacientes que foram submetidos a manobra de recrutamento alveolar na sala de Tomografia de Tórax¹⁸. Todos os pacientes eram portadores de SDRA aguda e foram submetidos a manobra com PEEPs progressivos e delta de pressão controlada de 15 cmH₂O. Estes pacientes

apresentaram melhora significativa da relação PaO₂/FIO₂ que se manteve após período de 1 semana. Nenhum paciente apresentou barotrauma e somente um paciente apresentou fibrililação atrial durante a manobra revertida com medicação sem intercorrências. O PEEP titulado médio para manutenção das unidades abertas recrutadas foi de 24 cmH₂O e a mortalidade destes pacientes foi de 28%. Assim, nestes 45 pacientes com SDRA a manobra de recrutamento alveolar com o auxílio da tomografia computadorizada de tórax mostrou-se segura e eficaz, melhorando significativamente a oxigenação destes pacientes com necessidade de PEEPs altos para manutenção dos alvéolos abertos e com boa evolução clínica destes casos graves. O escore SOFA mensurado no terceiro dia de evolução destes pacientes acima de 8 foi determinante de mortalidade. Diferente do descrito nesta revisão sistemática da literatura nosso estudo mostrou que a PaO₂ /FIO₂ destes pacientes aumentou significativamente e manteve-se alta (relação PaO₂/FIO₂ cima de 300) após 7 dias de observação se mantidos níveis de PEEP adequados (figura 1). Este estudo de tomografia computadorizada de tórax mostrou que somente o aumento dos níveis de PEEP poderão aumentar o recrutamento durante o volume corrente (“tidal recruitment”) que é um dos mecanismos de lesão oculta associada a ventilação mecânica¹⁸. Assim, atualmente há evidências de que manobras de recrutamento alveolar associadas a titulação da PEEP na fase decrescente da Curva pressão volume sejam mais adequadas para a melhor homogeneização da ventilação alveolar nos pacientes com SDRA^{19,20}. No entanto, são necessários estudos clínicos, prospectivos, randomizados e controlados para verificarmos o efeito a longo prazo e de mortalidade das manobras de recrutamento alveolar nos pacientes com LPA/ SDRA.

Referências Bibliográficas:

1. Rubenfeld GD, Caldwell MS, Peabody E, Weaver J, Martin DP, Neff M, Stern EJ, Hudson LD. Incidence and outcomes of acute lung injury. *N Engl J Med* 2005;353:1685–1693.
2. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342:1301–1308.
3. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, Kairalla RA, Deheinzelin D, Munoz C, Oliveira R, *et al.* Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998;338:347–354.
4. Villar J, Kacmarek RM, Perez-Mendez L, Aguirre-Jaime A. A high positive end-expiratory pressure, low tidal volume ventilatory strategy improves outcome in persistent acute respiratory distress syndrome: a randomized, controlled trial. *Crit Care Med* 2006;34:1311–1318.
5. Lapinsky SE, Mehta S. Bench-to-bedside review: recruitment and recruiting maneuvers. *Crit Care* 2005;9:60–65.
6. Eddy Fan, M Elizabeth Wilcox, Roy G Brower, Thomas E Stewart, Sangeeta Mehta, Stephen E Lapinssky, Maureen O Meade and Niall D. Ferguson. Recruitment Manuevers for Acute Lung Injury: Systematic Review. *Am J Respir Crit Care Med* , 178: 1156-1163, 2008.
7. Gattinoni L, Caironi P, Cressoni M, Chiumello D, Ranieri VM, Quintel M, Russo S, Patroniti N, Cornejo R, Bugedo G. Lung recruitment in patients with acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2006;354:1775–1786.

8. Lim SC, Adams AB, Simonson DA, Dries DJ, Broccard AF, Hotchkiss JR, Marini JJ. Intercomparison of recruitment maneuver efficacy in three models of acute lung injury. *Crit Care Med* 2003;32:2371–2377.
9. Stewart TE, Cooper J, Laufer B, Lapinsky SE, Langevin S, Granton JT, Muscedere J, Ward M, Woolfe C, Lesur O. Complications of recruitment maneuvers in a multicenter trial of lung protective ventilation in ALI/ARDS. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175:A943.
10. Borges JB, Okamoto VN, Matos GF, Caramez MP, Arantes PR, Barros F, Souza CE, Victorino JA, Kacmarek RM, Barbas CS, *et al.* Reversibility of lung collapse and hypoxemia in early acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;174:268–278.
11. Li M-Q, Zhang Z, Li S-M, Shi ZX, Xu JY, Lu F, Li L, Wang HM. Comparative study on recruitment maneuvers in acute respiratory distress syndrome with pulmonary and extrapulmonary origin. *Chin Crit Care Med* 2006;18:355–358.
12. The ARDS Clinical Trials Network. Effects of recruitment maneuvers in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome ventilated with high positive end-expiratory pressure. *Crit Care Med* 2003;31:2592–2597.
13. Pelosi P, D'Onofrio D, Chiumello D, Paolo S, Chiara G, Capelozzi VL, Barbas CS, Chiaranda M, Gattinoni L. Pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome are different. *Eur Respir J Suppl* 2003;42:48S–56S.
14. Povoas P, Almeida E, Fernandes A, Mealha R, Moreira P, Sabino H. Evaluation of a recruitment maneuver with positive inspiratory pressure and high PEEP in patients with severe ARDS. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48:287–293.

15. Richard J-C, Maggiore SM, Jonson B, Mancebo J, Lemaire F, Brochard L.
Influence of tidal volume on alveolar recruitment. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1609–1613.
16. Mechanical ventilation in acute respiratory failure: recruitment and high positive end-expiratory pressure are necessary. Barbas CSV, Matos GFJ, Pincelli MP, Borges ER, Antunes T, Barros JM, Okamoto V, Borges JB, Amato MBP, Carvalho CRR. *Curr Opin Crit Care*, 2005; 11(1): 18-28.
17. Recruitment maneuvers and positive end-expiratory pressure/tidal ventilation titration in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome: translating experimental results to clinical practice. Barbas CSV, Matos GFJ, Borges ER. *Crit Care* , 2005; 9(5): 424-426.
18. Matos GFJ, Passos RH, Meyer EC, Hoelz C, Rodrigues M, Ferri MB, Okamoto VN, Borges JB, Carvalho CRR, Amato MBP, Barbas CV
Maximal recruitment strategy guided by thoracic computed tomography scan in acute respiratory distress syndrome patients: preliminary results of a clinical study. *Critical Care* 2007, 11(Suppl 3):P71.
19. Girgis K, Hamed H, Khater Y, Kacmarek RM. A decremental PEEP trial identifies the PEEP level that maintains oxygenation after lung recruitment. *Respir Care* 2006;51:1132–1139.
20. Toth I, Leiner T, Mikor A, Szakmany T, Bogar L, Molnar Z. Hemodynamic and respiratory changes during lung recruitment and descending optimal positive end-expiratory pressure titration in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007;35:787–793.

Figura 1: Relação PaO₂/FIO₂ antes e após manobra de recrutamento alveolar com manutenção de níveis adequados de PEEP com auxílio de tomografia computadorizada de tórax em 45 pacientes portadores de SDRA.

