

# EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NO PACIENTE COM SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA): METANÁLISE

## *METANÁLISE EFFECTS OF PRONE POSITION IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME (ARDS): META-ANALYSIS*

Monique Almeida Abrão Carneiro \*, Paola Ferreira Lima \*\*, Renata Carvalho Guedes \*\*\*, Elen Soares Marques #, Adeir Moreira Rocha Júnior##

### RESUMO

Objetivo: Esta revisão teve como objetivo determinar a eficácia da posição prona sobre a PaO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, PEEP, PaCO<sub>2</sub> e mortalidade nos pacientes com Síndrome da Angústia Respiratória Aguda– SARA, discutindo os efeitos benéficos do posicionamento em prono nos pacientes com SARA. A análise dos dados foi realizada através do teste t de Student, com nível de significância p<0,05. Método: Foram analisados revisões sistemáticas e ensaios clínicos controlados e randomizados, a maioria foi publicado nos últimos sete anos, nas línguas inglesa e portuguesa, tendo como referência as bases de dados MEDLINE (National Library of Medicine) e SCIELO (Scientific Electronic Library Online). Resultados: Após a análise e interpretação dos dados, foi observado que só houve diferença estatisticamente significativa (p< 0,05) para os índices de PaO<sub>2</sub> e PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. As demais variáveis (FiO<sub>2</sub>, PEEP, PaCO<sub>2</sub>, mortalidade) não apresentaram valores de “p” significantes. Conclusão: Mais evidências são necessárias para confirmar os reais benefícios do posicionamento em prono. Os resultados parecem ser promissores para beneficiar pacientes com SARA, uma vez que houve melhora da oxigenação com aumento da PaO<sub>2</sub>, diminuição da lesão pulmonar representada pela melhora da relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, com conseqüente redução da mortalidade.

### PALAVRAS - CHAVE

Posição PRONA. Síndrome da angústia respiratória aguda. Ventilação mecânica.

### ABSTRACT

Objective: This review aimed to determine the effectiveness of the prone position on the PaO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, PEEP, PaCO<sub>2</sub> and mortality in patients with respiratory distress syndrome - ARDS, discussing the beneficial effects of the positioning in pronation in patients with ARDS. Data analysis was performed by Student's t test with significance set at 0.05. Methods: We analyzed and systematic reviews and randomized controlled trials, the majority was published in the last seven years, in English and Portuguese, with reference to the databases MEDLINE (National Library of Medicine) and SCIELO (Scientific Electronic Library Online). Results: After analyzing and interpreting data, it was observed that only statistically significant difference (p <0.05) for the rates of PaO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> .. The other variables (FiO<sub>2</sub>, PEEP, PaCO<sub>2</sub>, mortality) showed no significant p-values. Conclusion: More evidence is needed to confirm the actual benefits in the prone position. The results seem promising to benefit patients with ARDS, since there was improvement in oxygenation with the paO<sub>2</sub> increase, decrease in lung injury represented by the improvement of the relationship PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, with a consequent reduction in mortality.

### KEYWORDS:

Prone position. Acute respiratory distress syndrome. Mechanical ventilation.

## 1 INTRODUÇÃO

Em 1967, foi feita uma análise com 272 pacientes submetidos à ventilação mecânica (VM), onde 12 pacientes evoluíram de forma aguda,

com taquipnéia, hipoxemia, diminuição da complacência do sistema respiratório e infiltrados pulmonares difusos na radiografia do tórax. Posteriormente esse conjunto de sinais e sintomas veio a ser denominado Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) (ANTONIAZZI, P. et al.; 1998, COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C., et al., 2001)

Em Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) a frequência de SARA gira em torno de 2% a 26% do total de internações, sendo as maiores taxas, observadas entre os pacientes sobre VM. Estudos realizados no Brasil determinam que a frequência de SARA no país está por volta de 2%. Porém ainda existem poucos estudos epidemiológicos sobre a SARA (MALHOTRA, A. 2007).

Existem fatores de risco de natureza direta (infecção pulmonar difusa, aspiração, inalação tóxica entre outras) e indireta (septicemia, politransfusão, politraumatismo, excesso de fluidos e etc.). A frequência

\* Discente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora/MG;

\*\* Discente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora/MG;

\*\*\* Discente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora/MG;

# Docente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora/MG;

## Mestre em Saúde Brasileira pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória e Pneumofuncional.

Correspondence author: ajr@hotmail.com

Received: 10/07

Accepted: 01/09

de SARA têm maiores taxas (de 20% a 40%) na pneumonia, aspiração de conteúdo gástrico e sepse (ATABAI, A.; MATTHAY, M. A. 2002; LUCE, J. M. 1998; OLIVEIRA, R. H. R.; FILHO, A. B. 2006; BERNARD, G. R., et al., 1994; MALHOTRA, A. 2007; PETTY, T. L.; ASHBAUGH, D. G. 1971;)

Apesar de importantes avanços tecnológicos nas últimas décadas, a mortalidade na SARA permanece elevada desde a descrição inicial da doença (50%). Esta taxa relacionada a SARA resulta em impacto na saúde pública. No entanto, recentes dados têm mostrado uma diminuição nas taxas de mortalidade e morbidade, sem ainda apresentarem explicações claras. Usualmente, não há nenhum método de prevenção para SARA, sendo a VM considerada tratamento primário para esses pacientes. (ANTONIAZZI, P. et al., 1998. OLIVEIRA, R. H. R.; FILHO, A. B. 2006; PELOSI, P. et al., 2003; CHAN MC, et al., 2007; HSUEH P. R.; YANG, P. C. 2005;)

Na SARA, as anormalidades patológicas do pulmão originam-se da lesão grave da unidade alvéolo-capilar. Ela pode ser dividida em três fases, sendo cada uma delas variável de acordo com o tempo e a evolução clínica da doença (Quadro 3). Em 1994, a American-European Consensus Conference on ARDS, estabeleceu critérios de diagnóstico para a SARA e a definiu como uma síndrome de inflamação, associada a uma série de anormalidades clínicas, radiológicas e fisiológicas. (Quadro 4) (ANTONIAZZI, P. et al., 1998; COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C. 2001; ATABAI, A.; MATTHAY, M. A. T. 2002; BERNARD, G. R.; ARTIGAS, A.; BRIGHAM, K. L. 1994; MALHOTRA, A. 2007; LUHR, O. R., et al., 1999; ROSSETTI, H. B., et al., 2006; PELOSI, P.; BRAZZI, L.; GATTINONI, L. 2002; JUNIOR, K. D., et al., 2001; KALLET, R. H., et al., 2005; TORRES, G.; VIEIRA, S. R. R. 1999; STEINBERG, K. P., et al., 2006; FARIA, L. S.; ARNEIRO, A. H. A.; TROSTER, E. J. 2007; ROCH, A., et al., 2006; DERDAK, S., et al., 2002; ADHIKARI NK, et al., 2007; JUNIOR, J. O., et al., 2003; BOLLEN, C. W., et al., 2005).

O quadro clínico inicial pode caracterizar-se apenas por taquipnéia e alcalose respiratória, sem hipoxemia ou alteração radiológica. Entretanto, a evolução do quadro para insuficiência respiratória franca pode ser súbita. O principal sintoma é a dispnéia, os sinais clínicos são taquicardia, taquipnéia, batimentos da areta nasal, cianose, roncocalos e estertores bilaterais e difusos, radiografia evidenciando infiltrados bilaterais e difusos, normalmente assimétricos, sem evidência de cardiomegalia, reflexos da hipoxemia e do edema pulmonar, diminuição da complacência pulmonar, infiltrados inflamatórios, atelectasias e fibrose. A capacidade residual funcional (CRF) fica diminuída. Há desequilíbrio da relação ventilação/perfusão nas áreas de shunt (áreas perfundidas, mas não ventiladas - principal mecanismo gerador de hipoxemia), quando o shunt é muito elevado, a hipoxemia é refratária à administração de oxigênio. (ANTONIAZZI, P. et al., 1998; PETTY, T. L.; ASHBAUGH, D. G. T. 1971; PAPALEO, L. C.; DORNELLAS, A. C. M. 2006; ROSSETTI, H. B., et al., 2006)

O conceito da posição prona não é novo, mas só foi incorporada à prática clínica recentemente. Nos doentes em decúbito dorsal, a perda de volume pulmonar é dependente da gravidade, sendo a parte posterior do pulmão geralmente é melhor perfundida. (ANTONIAZZI, P. et al., 1998; COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C. 2001).

A estratégia da ventilação em prono mostra poucas complicações, dentre as quais figuram lesões cutâneas, edemas em áreas dependentes da gravidade, remoção inadvertida de cateteres e, raramente, hipotensão e arritmias. O posicionamento em decúbito ventral é contra-indicado em casos de instabilidade hemodinâmica, patologias intra-abdominais importantes, queimaduras, ferimentos na face ou região ventral do corpo, instabilidade da coluna vertebral, hipertensão intracraniana, arritmias graves e hipotensão severa. Possui como contra-indicação relativa à presença de cateteres de diálise e drenos torácicos ( PAIVA, K. C. A.; BEPPU, O. S. 2005).

Este estudo tem como finalidade determinar, por meio de uma revisão sistematizada, a eficácia da posição prona sobre a PaO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, PEEP, PaCO<sub>2</sub> e mortalidade nos pacientes com SARA, discutindo as bases fisiológicas dos efeitos benéficos do posicionamento em prono nos pacientes com SARA, quando comparados aos pacientes submetidos no modelo convencional. A análise dos dados foi realizada através do teste “t” de Student, com nível de significância p<0,05.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados os artigos com maior número de dados relevantes para o estudo, publicados originalmente nas línguas portuguesa e inglesa dos últimos sete anos, tendo como referência as bases de dados MEDLINE (National Library of Medicine) e SCIELO (Scientific Electronic Library Online). Foram selecionadas revisões sistemáticas e ensaios clínicos controlados e randomizados. Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados livre e independentemente a partir dos pontos levantados em cada item exposto (Quadro 5).

Utilizaram-se as seguintes palavras-chave para a busca: Severe Acute Respiratory Syndrome, Acute Respiratory Distress Syndrome, Prone position, Prone ventilation, sendo selecionado um total de 35 artigos, dos quais 14 abordavam a ventilação em prono. Desses, oito estudos experimentais foram escolhidos com o intuito de se fazer comparações entre VM convencional e VM associada à posição prona, uma vez que apresentavam dados que possibilitaram a comparação entre os tipos de ventilação e, a partir destes valores, poderíamos quantificar variáveis por meio da média e desvio padrão, no sentido de observarmos se houve evolução no quadro clínico dos pacientes (Quadro 1 e Quadro 2).

QUADRO 1 - VENTILAÇÃO MECÂNICA

Autor	População Total (n)	População em Supino (n)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	FiO <sub>2</sub> (%)	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)	PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	Mortalidade
Gattinoni et al. 2001 [34]	286	142	96,8+26,8 (p=0,04)	65,1+17,6 (p=0,02)	174,1+68,2 (p=0,02)	9,6+2,9 (p=0,81)	46,7+9,9 (p=0,11)	40%
Oliveira et al. 2008 [32]	21	17	84,62+33 (p=0,006)	64,1+20,7 (p=0,87)	135,6+56,59 (p=0,076)	14+4,43 (p=0,603)	-	41%
Rialp et al. 2001 [36]	15	15	106+58 (p<0,001)	-	-	-	65+16	-
Mentzelopoulos et al. 2005 [37]	10	10	-	79+7	86+7 (p<0,01)	13,4+1,8	49,4+16 (p<0,01)	-
Pelosi et al. 2003 [7]	10	10	110+31 (p<0,01)	80+15	-	14+3	51+10 (p<0,05)	-
Chan et al. 2007 [14]	22	11	-	89+16	107,63+81,04	13,55+2,3	33,53+7,94	27,9%
Rossetti et al. 2007 [19]	41	41	-	-	95,82+38,74 (p<0,0005)	12,43+3,78	-	19,51%
Mancebo et al. 2006 [38]	136	60	126+94 (p=0,19)	79+21 (p=0,13)	161+94 (p=0,06)	12,3+2,4 (p=0,89)	43+11 (p=0,25)	58%
Média e Desvio padrão	-	38,25+45,63	104,68+48,56*	76,03+16,22	126,69+57,6*	12,75+2,94	48,11+11,81	-

\*valores significativos para p&lt;0,05

QUADRO 2 - VENTILAÇÃO MECÂNICA + POSIÇÃO PRONA

Autor	População Total (n)	População em Supino (n)	Período em prono (h/dia)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	FiO <sub>2</sub> (%)	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)	PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	Mortalidade
Gattinoni et al. 2001 [34]	286	144	6	100,7+ 26,4 (p=0,04)	60,7+ 18,7 (p=0,02)	188,3+66,8 (p=0,02)	9,6+2,5 (p=0,81)	45,7+ 11,2 (p=0,11)	20,5%
Oliveira et al. 2008 [32]	21	17	6	112,7+ 43,3 (p=0,006)	64,4+20 (p=0,87)	191,12+ 102,68 (p=0,076)	14,73+ 4,77 (p=0,603)	-	41%
Rialp et al. 2001 [36]	15	15	-	184+67 (p<0,001)	-	-	-	66+21	-
Mentzelopoulos et al. 2005 [37]	10	10	6	-	79+7	133+13 (p<0,01)	9,4+1,3	42,8+12 (p<0,01)	-
Pelosi et al. 2003 [7]	10	10	8	192+41 (p<0,01)	80+15	-	14+3	51+15 (p<0,05)	-
Chan et al. 2007 [14]	22	11	72	-	107,63+ 81,04	111,04+ 62,89 (p=0,002)	13,09+ 1,45	39,22+ 9,14	18,2%
Rossetti et al. 2007 [19]	41	41	3	-	86+21	134,5+ 58,25 (p<0,0005)	12,53+ 3,78	-	19,51%
Mancebo et al. 2006 [38]	136	76	7	107+65 (p=0,19)	84+19 (p=0,13)	132+74 (p=0,06)	12,4+ 1,9 (p=0,89)	45+9 (p=0,25)	43%
Média e Desvio padrão	-	40,5+ 47,67	-	139,28+ 48,54*	75,68+ 16,78	148,33+ 62,94*	12,25+ 2,67	48,29+ 12,89	

\*valores significativos para p<0,05\*

### 3 RESULTADOS

Após a análise e interpretação dos dados, observamos que, com relação ao índice de PaO<sub>2</sub>, dos oito estudos selecionados, quatro estudos mostraram um aumento significativo (p<0,05): 7, 28-30; três não apresentaram valores:

11, 15, 31 e apenas um identificou tal índice como não significativo: 32 (PELOSI, P. et al., 2003; CHAN, M. C., et al., 2007; ROSSETTI, H. B., et al., 2006; GATTINONI, L., et al., 2001; OLIVEIRA, L. R. C., et al., 2008; RIALP, G., et al., 2001; MENTZELOPOULOS, S. D.; ROUSSOS, C.; ZAKYNTHINOS, S. G. 2005; MANCEBO, J., et al., 2006).

Foram encontrados os seguintes resultados para a relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: quatro estudos revelaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ): 11, 15, 28, 31; dois não apresentam dados numéricos: 7, 30; e os demais mostraram  $p > 0,05$ : 29, 32. As demais variáveis (FiO<sub>2</sub>, PEEP, PaCO<sub>2</sub>, mortalidade) não apresentaram valores de  $p$  estatisticamente significantes. Todos os dados se encontram nas tabelas 1 e 2 (PELOSI, P. et al., 2003; CHAN, M. C., et al., 2007; ROSSETTI, H. B., et al., 2006; GATTINONI, L., et al., 2001; OLIVEIRA, L. R. C., et al., 2008; RIALP, G., et al., 2001; MENTZELOPOULOS, S. D.; ROUSSOS, C.; ZAKYNTHINOS, S. G. 2005; MANCEBO, J., et al., 2006).

#### 4 DISCUSSÃO

Apesar de não referenciar valores, seis estudos relataram um aumento da PaO<sub>2</sub> com a ventilação em prono. Rialp et al. (2001) e Pelosi et al. (2003) também relatam melhora de PaO<sub>2</sub> na posição prono em relação à supina Paiva et al. (2005) citam em seu estudo, que o efeito fisiológico mais importante da posição prona é a melhora da oxigenação, que pode ser atribuída a vários mecanismos isolados ou associados. Dentre eles, está a diminuição dos fatores que contribuem para o colapamento alveolar, a redistribuição da ventilação alveolar e da perfusão. A resposta na PaO<sub>2</sub> irá variar se o insulto primário for pulmonar ou extrapulmonar. Mesmo os dois tipos de SARA respondendo positivamente à posição prona, 63% dos pacientes com SARA extrapulmonar possuem resposta importante após uma hora na posição contra a 29% de SARA pulmonar (COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C. 2001; PELOSI, P. et al., 2003; TORRES, G.; VIEIRA, S. R. R. 1999; PIEHL, M. A.; BROWN, R. S. 1976; PAIVA, K. C. A.; BEPPU, O. S. 2005; GALIATSOU, E., et al., 2006).

O tempo de posição PRONA deve ser maior na SARA pulmonar, cerca de duas horas, para que haja resposta, enquanto que na SARA extrapulmonar, a PaO<sub>2</sub> pode não diferir entre os primeiros 30 minutos e as duas horas seguintes. Tal fato é devido ao edema alveolar/intersticial e atelectasias de compressão, mais proeminentes na SARA extrapulmonar, cedendo mais facilmente às mudanças na pressão transpulmonar, quando comparado à consolidação causada por dano epitelial e inflamação exudativa, observada na SARA pulmonar (PAIVA, K. C. A.; BEPPU, O. S. 2005)

Um aumento da expansibilidade nas regiões dorsais do pulmão ocorre em posição prona (ventilação em pronação), com consequente melhora da oxigenação. O interesse na posição prona tem progredido e, atualmente, tem sido considerado um método seguro e simples para a melhoria da oxigenação em pacientes com hipoxemia severa. Entretanto, o mecanismo fisiológico que causa esta melhora de oxigenação não está completamente compreendido. Existe uma deficiência de estudos mostrando uma redução na morbidade e mortalidade e, a mudança de decúbito de supino para prono, ainda é considerada um procedimento clínico complexo, associado a complicações potenciais ameaçadoras à vida (PELOSI, P.; BRAZZI, L.; GATTINONI, L. 2002; GALIATSOU, E., et al., 2006).

A posição prona causa uma distribuição mais homogênea das regiões pulmonares comprometidas em relação à posição supina. Diversos fatores contribuem para essa capacidade diferencial da posição prona de alterar as pressões transpulmonares da parte dorsal, incluindo a inversão dos gradientes de peso pulmonar, transmissão direta tanto do peso do coração para as regiões subjacentes, quanto do peso do conteúdo abdominal para regiões caudais do dorso pulmonar (da parte posterior do pulmão) e a forma da parede da caixa torácica e do pulmão. Todos esses fatores, provavelmente, estarão produzindo uma distribuição mais homogênea da pressão transpulmonar e, conseqüentemente, uma distensão alveolar mais homogênea (PELOSI, P.; BRAZZI, L.; GATTINONI, L. 2002; GALIATSOU, E., et al., 2006).

Do ponto de vista patofisiológico, a hipoxemia na SARA resulta de uma redução da relação V/Q e da presença de um legítimo shunt. A combinação desses dois fatores é chamada de “shunt fisiológico”. O posicionamento em prono pode melhorar a oxigenação devido a diversos mecanismos que melhoram tal relação V/Q e, conseqüentemente, causam uma redução no “shunt fisiológico”. Isto inclui aumento do volume pulmonar, redistribuição da perfusão, recrutamento das regiões pulmonares dorsais e uma distribuição da ventilação mais homogênea (PELOSI, P.; BRAZZI, L.; GATTINONI, L. 2002; BOLLEN, C. W., et al., 2005; GALIATSOU, E., et al., 2006).

Um aumento no volume pulmonar estava entre os primeiros mecanismos hipotéticos para explicar a melhora da oxigenação na posição prona. O volume pulmonar aumentado deveria ser atribuível a um alívio do movimento do diafragma na posição prono, devido a uma redução das forças que se opõem ao movimento passivo das regiões dorsais. Esta hipótese não tem sido confirmada em estudos humanos, incluindo os estudos em pacientes com SARA “primária”, desde que a melhora na oxigenação não estava correlacionada com volume pulmonar ou recrutamento alveolar. Ao contrário, em pacientes com SARA “secundária”, a melhora na oxigenação correlacionou-se com o recrutamento alveolar. Portanto, aumentos no volume pulmonar e recrutamento alveolar que ocorrem na posição prono, se presentes, não explicam inteiramente a melhora na oxigenação em pacientes com SARA “primária”. Aumentos no volume pulmonar e recrutamento alveolar podem explicar a melhora na oxigenação vista nos pacientes com SARA “secundária” (PELOSI, P.; BRAZZI, L.; GATTINONI, L. 2002).

Analisando a FiO<sub>2</sub>, observamos que os autores utilizam FiO<sub>2</sub> acima de 60%; entretanto, existe uma grande divergência de informações sobre o benefício da ventilação prona na redução da FiO<sub>2</sub>. Pelosi et al. (2003) mantém em seu estudo a FiO<sub>2</sub> constante durante todo tempo (FiO<sub>2</sub> 0.80 + 0.15); já Coimbra et al., relata em seu estudo que há evolução mais favorável dos doentes ventilados em pronação, havendo diminuição da FiO<sub>2</sub>. Sendo observado no nosso estudo que não existe uma diferença na FiO<sub>2</sub> dos pacientes submetidos à ventilação mecânica associado com o posicionamento prono, foi concluído assim, que independente do posicionamento, estes pacientes necessitam de altas concentrações de FiO<sub>2</sub>. (COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C. 2001; PELOSI, P. et al., 2003).

Foi observado que ocorre uma redução na lesão pulmonar dos pacientes submetidos à posição prona, que vem de acordo

com dados já publicados (ANTONIAZZI, P. et al.; 1998). Como resultado, ocorreu uma redução da mortalidade ou prolongamento no tempo de internação dos pacientes em UTI. Paiva et al. (2005) citam que a mortalidade nos grupos com a  $PaO_2/FiO_2 < 88\text{mmHg}$  foi significativamente menor no grupo de posição prona quando comparado ao de supino (23,1% versus 47,2%) (COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C. 2001; PAIVA, K. C. A.; BEPPU, O. S. 2005).

A PEEP tem papel importante no tratamento de pacientes com SARA. Segundo Coimbra et al. (2001), o colapso e a distensão alveolar repetidos em áreas comprometidas do parênquima pulmonar, é deletério, pois cria forças de cisalhamento na parede alveolar, determina aumento na síntese e liberação local de mediadores inflamatórios, agravando a lesão alveolar e o processo inflamatório local. Com o intuito de minimizar tais efeitos, propõem-se o uso de PEEP, apesar de que ainda não há consenso sobre o valor de desta substância ideal em SARA. Concluímos que o posicionamento em prono não diminui o seu valor utilizado, sendo este dado, citado em diversos estudos (COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C. 2001; BERNARD, G. R.; ARTIGAS, A.; BRIGHAM, K. L. 1994; GATTINONI, L., et al., 2001; OLIVEIRA, L. R. C., et al., 2008).

De acordo com os dados na tabela, observamos que não há diminuição significativa para os valores de  $PaCO_2$ , pois encontramos divergências com relação a este índice. Oliveira et al. (2008) e Galiatsou et al. (2006) relataram em seus estudos que a posição prona melhora clinicamente os efeitos fisiológicos com a redução da  $PaCO_2$ ; entretanto, essa melhora não foi significativo. Concluímos então, que a técnica de posicionamento em prono não diminui de modo significativo a  $PaCO_2$ , mas que, clinicamente, pode-se dizer que há melhora deste índice (OLIVEIRA, L. R. C., et al., 2008; GALIATSOU, E., et al., 2006).

Analisando a taxa de mortalidade, observamos uma redução de aproximadamente 6% nos estudos avaliados (Tabela 2), dado que ressalta o benefício desta terapia nesses pacientes. Este fato vem sanar uma lacuna científica, uma vez que na literatura existem dados conflitantes sobre o tema. De acordo com Chan et al. (2007), a taxa de mortalidade em seu estudo foi de 18,2% nos pacientes em posição prona, enquanto que nos pacientes em posição supina a mortalidade foi de 27,9%. Já no estudo realizado por Oliveira et al. (2008), não houve diferença na taxa de mortalidade entre os dois grupos da amostra (prono versus supino) - a taxa de mortalidade em ambos foi de 41%. Porém, ressaltamos aqui a presença de um viés amostral, uma vez que o número de artigos selecionados para análise estatística foi reduzido, não representando uma amostra expressiva. Contudo, os achados aqui discutidos possuem uma importância clínica. (CHAN, M. C., et al., 2007; OLIVEIRA, L. R. C., et al., 2008).

Foi concluído, que mais evidências são necessárias para confirmar os benefícios reais do efeito do posicionamento em prono. Os resultados apresentados parecem ser promissores para beneficiar pacientes com SARA, uma vez que houve melhora da oxigenação com aumento da  $PaO_2$ , diminuição da lesão pulmonar representada pela melhora da relação  $PaO_2/FiO_2$ , com conseqüente redução da mortalidade.

QUADRO 3 – Fases Evolutivas da SARA

Fase Exudativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diminuição da <math>PaO_2</math></li> <li>•Diminuição da complacência pulmonar</li> <li>•Infiltrados bilaterais e difusos</li> <li>•Ativação e síntese de mediadores inflamatórios</li> <li>•Aumento da permeabilidade capilar</li> <li>•Edema intersticial e alveolar</li> <li>•Duração de 3-5 dias</li> </ul>
Fase Proliferativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aumento do espaço morto</li> <li>•Diminuição da complacência pulmonar</li> <li>•Piora da hipoxemia</li> <li>•Aumento da pressão da via aérea</li> <li>•Aumento da <math>FiO_2</math></li> <li>•PEEP elevada</li> <li>•Início de fibrose intersticial</li> <li>•Proliferação de pneumócitos tipo II</li> <li>•Desarranjo da arquitetura pulmonar normal</li> <li>•Intenso infiltrado celular</li> <li>•Duração de 1-2 semanas</li> </ul>
Fase de Fibrose Pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lesão pulmonar crônica e irreversível</li> <li>•Fibrose pulmonar difusa e heterogenia</li> <li>•Desenvolvimento de áreas de enfisema</li> </ul>

QUADRO 4 – Critérios Diagnósticos da Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA)

1	Início agudo.
2	Radiografia de tórax, mostrando infiltrados alvéolos intersticiais, micro e/ ou macro nodulares, bilaterais e assimétricos.
3	Pressão capilar pulmonar < 18 mmHg ou ausência de evidências clínicas de hipertensão atrial esquerda
4	$PaO_2/FiO_2 < 200\text{ mmHg}$ (apesar do uso de PEEP).

## QUADRO 5 - Critério de inclusão e exclusão

## Critérios de inclusão

Delineamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artigos originais</li> <li>• Revisões sistemáticas</li> <li>• Ensaios clínicos controlados e randomizados</li> <li>• Meta-análise</li> </ul>
Pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adultos a partir de 19 anos</li> <li>• Com SARA</li> <li>• Em UTI</li> <li>• Tempo de internação maior que 48 horas</li> </ul>
Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Submetidos à ventilação mecânica</li> <li>• Submetidos à posição prona</li> </ul>
Idioma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línguas portuguesa e inglesa</li> </ul>

## Critérios de exclusão

Delineamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatos de caso</li> </ul>
Pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crianças/adolescentes menores de 19 anos</li> </ul>

## 5 REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, N. K.; BURNS, K. E. A.; FRIEDRICH, J. O.; GRANTON, J. T.; COOK, D. J.; MEADE, M. O. Effects of nitric oxide on oxygenation and mortality in acute lung injury: systematic review and meta-analysis. **British Medical Journal**, London, v. 334, p. 779-787, London, 2007.
- ANTONIAZZI, P.; JÚNIOR, G. A. P.; MARSON, F.; ABEID, M.; BALDISSEROTTO, S.; FILHO, A. B. Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA). **Simpósio: Medicina Intensiva II**, Ribeirão Preto, v. 31, p. 493-506, 1998.
- ATABAI, A.; MATTHAY, M. A. The pulmonary physician in critical care. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome: definitions and epidemiology. **Thorax**. **British Medical Association**, London, v. 57, n. 5, p. 452-458, 2002.
- BERNARD, G. R.; ARTIGAS, A.; BRIGHAM, K. L.; CARLET, J.; FALKE, K.; HUDSON, L. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Aliso Viejo, v. 149, p. 818-824, 1994.
- BOLLEN, C. W.; WELL, G. T. J.; SHERRY, T.; et al. High-frequency oscillatory ventilation compared with conventional mechanical ventilation in adults respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. **Advanced Critical Care**, Hagerstown, v. 9, n. 4, p. 430-439, 2005.
- CHAN, M. C.; HSU, J. Y.; LIU, H. H.; et al. Effects of prone position on inflammatory markers in patients with ARDS due to community-acquired pneumonia. **Journal of the Formosan Medical Association**, Taipei, v. 106, n. 9, p. 708-716, 2007.
- COIMBRA, R.; SILVÉRIO, C. C. Novas estratégias de ventilação na lesão pulmonar aguda e na síndrome da angústia respiratória aguda. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 358-364, 2001.
- JUNIOR, K. D.; JOHANNIGMAN, J. A.; CAMPBELL, R. S.; et al. The acute effects of body position strategies and respiratory therapy in paralyzed patients with acute lung injury. **Advanced Critical Care**, Hagerstown, v. 5, n. 2, p. 81-87, 2001.
- DERDAK, S.; MEHTA, S.; STEWART, T. E.; et al. High-frequency oscillatory ventilation for acute respiratory distress syndrome in adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 166, n. 6, p. 801-808, 2002.
- FARIA, L. S.; ARNEIRO, A. H. A.; TROSTER, E. J. Ventilação de alta frequência em crianças e adolescentes com síndrome do desconforto respiratório agudo (impacto sobre o uso do ECMO). **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 223-228, 2007.
- GALIATSOU, E.; KOSTANTI, E.; SVARNA, E.; et al. Prone position augments recruitment and prevents alveolar overinflation in acute lung injury. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 174, n. 2, p. 187-197, 2006.
- GATTINONI, L.; TOGNONI, G.; PESENTI, A.; et al. Effect of prone positioning in the survival of patients with acute respiratory failure. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 345, n. 8, p. 568-573, 2001.
- HSUEH, P. R.; YANG, P. C. Severe acute respiratory syndrome epidemic in Taiwan. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, Taipei, v. 38, n. 2, p. 82-88, 2005.
- KALLET, R. H.; CAMPBELL, A. R.; DICKER, R. A.; KATZ, J. A.; MACKERSIE, R. Work of breathing during protective ventilation in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a comparison between volume and pressure-regulated breathing modes. **Respiratory Care**, Philadelphia, v. 50, n. 12, p. 1623-1631, 2005.

- LUCE, J. M. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 26, n. 2, p. 369-376, 1998.
- LUHR, O. R.; ANTONSEN, K.; KARLSSON, M.; AARDAL, S.; THORSTEINSSON, A.; FROSTELL, C. G.; BONDE, J. Incidence and mortality after acute respiratory failure and acute respiratory distress syndrome in Sweden, Denmark, and Iceland. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 159, n. 1, p. 1849-1861, 1999.
- MALHOTRA, A. Low-tidal-volume ventilation in the acute respiratory distress syndrome. **The New England Journal of Medicine**, Berlin, v. 357, n. 11, p. 1113-1120, 2007.
- MANCEBO, J.; FERNÁNDEZ, R.; BLANCH, L.; et al. A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 173, n. 11, p. 1233-1239, 2006.
- MENTZELOPOULOS, S. D.; ROUSSOS, C.; ZAKYNTHINOS, S. G. Prone position reduces lung stress and strain in severe acute respiratory distress syndrome. **The European Respiratory Journal**, Copenhagen, v. 25, n. 3, p. 534-544, 2005.
- OLIVEIRA, L. R. C.; GARCIA, T. G.; PERES, V. G.; et al. Ajustes da Pressão Positiva Expiratória Final Ideal na Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo na Posição Prona. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 37-42, 2008.
- OLIVEIRA, R. H. R.; FILHO, A. B. Incidência de lesão pulmonar aguda e síndrome da angústia respiratória aguda no centro de tratamento intensivo de um hospital universitário: um estudo prospectivo. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Ribeirão Preto, v. 32, n. 1, p. 35-42, 2006.
- JUNIOR, J. O.; ROMNEY, J. S.; HOPKINS, R. O.; POPE, D.; CHAN, K. J.; THOMSEN, G.; CRAPO, R. O.; WEAVER, L. K. Pulmonary function and health - related quality of life in survivors of acute respiratory distress syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 167, n. 5, p. 690-694, 2003.
- PAIVA, K. C. A.; BEPPU, O. S. Posição prona. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 31, n. 4, p. 332-340, 2005.
- PAPALEO, L. C.; DORNELLAS, A. C. M. Recrutamento alveolar na síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) através da pressão expiratória positiva final (PEEP) em ventilação mecânica (VM). **Universidade Gama Filho (UGF)**, São Paulo, 2006.
- PELOSI, P.; BOTTINO, N.; CHIUMELLO, D.; et al. Sigh in supine and prone position during acute respiratory distress syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 167, n. 4, p. 521-527, 2003.
- PELOSI, P.; BRAZZI, L.; GATTINONI, L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. **The European Respiratory Journal**, Copenhagen, v. 20, n. 4, p. 1017-1028, 2002.
- PETTY, T. L.; ASHBAUGH, D. G. The Adult Respiratory Distress Syndrome: Clinical Features, Factors Influencing Prognosis and Principles of Management. **British Journal of Diseases of the Chest**, London, v. 60, n. 3, p. 233-239, 1971.
- PIEHL, M. A.; BROWN, R. S. Use of extreme position changes in acute respiratory failure. **Advanced Critical Care**, Hagerstown, v. 4, n. 1, p. 13-14, 1976.
- RIALP, G.; BETBESÉ, A. J.; MÁRQUEZ, M. P.; MANCEBO, J. Short-term effects of inhaled nitric oxide and prone position in pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 164, n. 2, p. 234-239, 2001.
- ROCH, A.; FOREL, J. M.; DEMORY, D.; ARNAL, J. M.; DONATI, S.; GAINNIER, M.; PAPAZIAN, L. Generation of a single pulmonary pressure-volume curve does not durably affect oxygenation in patients with acute respiratory distress syndrome. **Advanced Critical Care**, Hagerstown, v. 10, n. 3, R85, 2006.
- ROSSETTI, H. B.; MACHADO, F. R.; VALIATTI, J. L.; AMARAL, J. L. G. Effects of prone position on the oxygenation of patients with acute respiratory distress syndrome. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, v. 124, n. 1, p. 15-20, 2006.
- STEINBERG, K. P.; HUDSON, L. D.; GOODMAN, R. B.; et al. Efficacy and safety of corticosteroids for persistent acute respiratory distress syndrome. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 354, n. 16, p. 1671-1684, 2006.
- TORRES, G.; VIEIRA, S. R. R. Posição prona como estratégia ventilatória em pacientes com lesão pulmonar aguda e síndrome da angústia respiratória aguda. **Revista do Hospital da Clinicas de Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 19, n. 3, p. 376-381, 1999.