

REVISÃO

POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA

PRONE POSITION IN ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME

Fabio Yudi Horikawa

Pós-graduando em Fisioterapia Cardio-Respiratória pelo Colégio Brasileiro de Estudos Sistemáticos – CBES – SP, Orientador de estágio supervisionado em Fisioterapia Hospitalar do curso de graduação em fisioterapia do Centro Universitário Católico Auxilium Salesiano de Araçatuba – SP.



Endereço para correspondência:

Fabio Yudi Horikawa

Rua Dr. Salk, 152 Vila Estádio 16020-025 Araçatuba-SP

Fone: (18) 3623 8372 / (18) 91015670

E-mail: fabyudi@hotmail.com

RECEBIDO: 10/07/2007 - REVISADO: 20/07/2007 - ACEITO: 27/07/2007

RESUMO

Nos últimos anos, a posição prona (PP) tem sido cada vez mais utilizada no tratamento de pacientes com Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA), pois pesquisas têm provado que a mesma produz efeitos favoráveis como o aumento na oxigenação em cerca de 70% a 80% dos casos. Porém, os mecanismos fisiológicos que causam esta melhora e alguns aspectos clínicos referentes à manobra não estão completamente elucidados. O objetivo deste trabalho é discutir aspectos fisiológicos e clínicos da PP em pacientes com SARA. Os principais efeitos da PP são melhora na oxigenação e da mecânica respiratória, devido provavelmente um aumento no volume pulmonar, redução de regiões pulmonares atelectasiadas e maior drenagem de secreções. Através da discussão dos dados disponíveis, pode-se concluir que: 1) a PP melhora a oxigenação na maioria dos pacientes com SARA; 2) a PP não traz efeitos negativos significativos e pode melhorar a mecânica respiratória; 3) os efeitos da PP na função respiratória podem diferir quanto à etiologia da SARA; 4) é bem provável que a PP seja mais efetiva em pacientes com SARA extra-pulmonar do que com SARA pulmonar; 5) as complicações conseqüentes à manobra são raras; 6) o tempo ideal de manobra não está estabelecido claramente ainda, porém tempos prolongados podem ser mais efetivos para obtenção de melhora na oxigenação; 7) a mortalidade da SARA ainda continua elevada, mesmo em pacientes continuamente pronados, faltando estudos para comprovar se a técnica é eficaz na redução da mortalidade.

Palavras-chave: síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), posição prona (PP), oxigenação.

ABSTRACT

In the last few years, the prone position (PP) has been used increasingly in the treatment of patients with Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), therefore research has proven that the same one produces favorable effects as the increase in the oxygenation in about 70% 80% of the cases. However, the physiological mechanisms that cause this referring improvement and some clinical aspects to the maneuver are not completely elucidated. The aim of this review is to discuss the physiological aspects and clinical effects of PP in patients with ARDS. The main effect of the PP are improvement in the oxygenation and of the respiratory mechanics, had probably due by increase in lung volume, reduction of pulmonary regions atelectatic and better facilitate draining of secretions. According to the available data, it can be conclude that: 1) the PP improves the oxygenation in the majority of the patients with ARDS; 2) the PP don't bring significant negative effect and can improve the respiratory mechanics; 3) the effect of the PP in the respiratory function can differ how much to the etiology of ARDS; 4) is well probable that the PP is more effective in patients with extrapulmonary ARDS of what with pulmonary ARDS; 5) the complications consequent to the maneuver are rare; 6) the ideal time of maneuver isn't established clearly still, however drawn out times can be more effective for acquire of improvement in the oxygenation; 7) the mortality of ARDS still remain high, same in patients continuously in prone, lacking studies to prove if the technique is efficient in the reduction of mortality.

Key words: acute respiratory distress syndrome (ARDS), prone position (PP), oxygenation.

INTRODUÇÃO

A Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) foi descrita como uma síndrome clínica em 1967 por Ashbaugh et al.¹, que observou dentre 272 pacientes adultos que recebiam suporte respiratório, um grupo de 12 pacientes não-responsivos aos métodos de terapia usuais, apresentando características comuns entre si.

Ela é caracterizada por edema pulmonar de origem não-cardiogênica, associada a mudanças na relação ventilação-perfusão, shunt intrapulmonar e principalmente por um quadro de hipoxemia arterial persistente e refratária à terapia com utilização de oxigênio². Além disso, são sinais característicos da patologia, a presença de infiltrados bilaterais difusos, visualizados em imagem radiográfica de tórax, diminuição da complacência e dos volumes pulmonares³.

Calcula-se que a incidência da SARA, nos Estados Unidos, esteja em torno de cento e cinquenta mil (150.000) casos/ano. O índice de mortalidade da patologia varia entre 10% e 90% (50% em média), dependendo do fator etiológico envolvido. A probabilidade de um paciente desenvolver a síndrome aumenta à medida que um ou mais fatores de risco estão presentes. Os fatores de risco mais comumente relacionados são: aspiração, infecção pulmonar, afogamento, inalação tóxica, contusão pulmonar, embolia gordurosa e toxicidade pelo oxigênio. Outros fatores ainda podem levar ao desenvolvimento da síndrome de forma indireta, tais como, politraumatismos, politransfusão, choque, grandes queimaduras, pancreatite, excesso de fluidos e intoxicação exógena².

Um ponto crucial no tratamento da síndrome refere-se à correção da hipoxemia, através de ações que possam melhorar a relação ventilação-perfusão e diminuir a presença do shunt intrapulmonar. Uma delas é a utilização da posição prona (PP), pois pesquisas têm provado que a mesma produz efeitos favoráveis como o aumento na oxigenação em cerca de 70% a 80% nos pacientes com SARA^{4,5}.

Os primeiros estudos demonstrando os efeitos benéficos da PP surgiram em 1974, quando Bryan⁶ sugeriu que pacientes anestesiados e paralisados, posicionados em prona, poderiam apresentar melhor expansão das regiões dorsais do pulmão com conseqüente melhora da oxigenação.

Em 1976, Phiel e Brown⁷ mostraram, em estudo retrospectivo, que a PP tinha aumentado consideravelmente a oxigenação em cinco pacientes com SARA, com ausência de efeitos deletérios.

Desde então, mais de 200 artigos foram publicados a respeito dos efeitos da pronação em pacientes com SARA. Baseado nesses estudos, a PP é hoje aceita como um método simples e seguro para aumentar a oxigenação em pacientes com hipoxemia severa causada pela SARA⁸.

Este trabalho tem como objetivos discutir aspectos fisiológicos e clínicos da PP em pacientes com SARA.

METODOLOGIA

O estudo realizado foi de cunho exploratório e descritivo, sendo desenvolvido através de pesquisa bibliográfica, contendo dados obtidos a partir de livros técnico-científicos, periódicos, teses, dissertações e resumos.

Foram realizadas as consultas nos bancos de dados da Scielo, Bireme, Medline, Pubmed. Inicialmente foram avaliados os resumos e em seguida, selecionados os artigos que compõem este trabalho.

Aspectos fisiológicos e clínicos da posição prona

A. Efeitos da pp na oxigenação

O efeito fisiológico mais importante da posição prona é a melhora da oxigenação, que ocorre em cerca de 70% a 80% dos pacientes com SARA. Essa melhora é resultante de vários mecanismos que podem ocorrer associados ou isoladamente. Dentre eles, podem ser citados, a diminuição dos fatores que levam ao colapso alveolar, a redistribuição da ventilação alveolar e da perfusão pulmonar e também a melhora na drenagem de secreções presentes nas vias aéreas^{3,9}.

Qualquer que seja a posição de um indivíduo, a expandibilidade dos alvéolos segue o gradiente gravitacional, dependendo da pressão transpulmonar, que é a diferença entre a pressão alveolar e a pressão pleural. Independentemente da presença de lesão pulmonar ou não, a pressão pleural é sempre maior nas regiões dependentes do pulmão (pressão pleural menos negativa), fazendo com que a expansão alveolar seja menor nessa região.

Entretanto, na presença de edema pulmonar, característico da SARA, a pressão pleural torna-se ainda mais positiva nas áreas dependentes, o que aumenta a diferença de pressões transpulmonares entre as regiões dependentes e não-dependentes^{3,9}.

Na PP, a distribuição da pressão transpulmonar torna-se mais homogênea do que em posição supina, devido à variação da pressão pleural entre a região dependente e não-dependente ser menos acentuada. O motivo pelo qual o gradiente de pressão transpulmonar se comporta dessa forma ainda é incerto, mas tem sido atribuído a diversos fatores como os efeitos do peso pulmonar, massa cardíaca, alteração da mobilidade diafragmática e desvio cefálico do conteúdo abdominal, e configuração da caixa torácica^{3,9}.

- **Peso pulmonar.** Como o processo patológico da doença é uniforme em todo o pulmão, o edema pulmonar presente aumenta o peso pulmonar. Com a ação da gravidade, este peso faz com que as regiões dependentes sofram colapso. Assim, em posição supina, a região dorsal (dependente) é a mais colapsada. Quando em PP, a região dorsal não sofre mais ação do peso pulmonar, de modo que se torna mais expandida^{3,9}.

- **Massa cardíaca.** Em indivíduos normais o peso do coração sobre regiões dependentes do pulmão diminui o gradiente de pressão transpulmonar, exercendo uma influência significativa na aeração destas regiões. Em pacientes com SARA, a massa cardíaca está aumentada, resultando no aumento da pressão

pleural das áreas dependentes do pulmão, facilitando o colapso alveolar^{3,10}.

Através de estudos tomográficos, notou-se que em posição supina, uma considerável fração de ambos os pulmões sofre compressão cardíaca. Já em PP, apenas uma pequena fração de ambos os pulmões está sob este efeito^{9,11}.

- Alteração da mobilidade diafragmática e desvio cefálico do conteúdo abdominal. Em posição supina o movimento do diafragma é uniforme, enquanto que na PP ocorre maior movimentação da porção dorsal, provavelmente devido a menor compressão do diafragma pelos órgãos abdominais. A sedação e paralisia dos pacientes em ventilação mecânica deprimem o tônus muscular diafragmático, fazendo com que o conteúdo abdominal induza a um desvio cefálico das regiões mais posteriores do diafragma em posição supina, contribuindo para o colapso destas regiões. Já em PP, o peso do conteúdo abdominal fica repousado sobre a superfície do leito, diminuindo o desvio diafragmático^{3,9}.

- Configuração da caixa torácica. A configuração da caixa torácica pode influenciar a pressão transpulmonar nas diferentes regiões pulmonares. Em posição supina a caixa torácica adota um formato mais triangular (ápice em cima), o que favorece a formação de atelectasias mais extensas na região dorsal. Em PP ela assume forma retangular, diminuindo a formação de atelectasias^{3,9}.

A redistribuição da perfusão pulmonar é outro fator importante para explicar a melhora da oxigenação em pacientes com SARA, posicionados em PP. Em pessoas normais, a perfusão aumenta progressivamente das regiões não-dependentes para as dependentes (de ventral para dorsal em posição supina) obedecendo à ação gravitacional. Em pacientes com SARA, apesar de vários fatores poderem interferir na distribuição da perfusão, como por exemplo, a vasoconstrição hipóxica, obliteração vascular e compressão venosa extrínseca, a perfusão em posição supina continua seguindo o gradiente gravitacional⁹.

Porém, segundo os estudos de Glenny et al. a gravidade não é o principal determinante da distribuição da perfusão pulmonar. Além disso, observou-se que existem áreas altamente perfundidas próximas à região dorsal pulmonar, independente da posição do paciente. Os dados mostraram que a perfusão em PP, ao contrário do que se acreditava, não segue o gradiente gravitacional, ficando as áreas com maior perfusão na região dorsal¹².

Ainda faltam estudos que possam explicar esse comportamento da perfusão pulmonar frente às mudanças de posição, porém acredita-se que seja devido à anatomia pulmonar, por apresentar uma maior condutância vascular nas regiões mais dorsais dos pulmões⁹.

Em síntese, quando o paciente é posicionado em PP, a diminuição de áreas de colapso alveolar melhora a distribuição da ventilação (mais homogênea e aumentada nas regiões dorsais), que somado à melhor distribuição da perfusão (localizada principalmente também em áreas dorsais), reduz o shunt pulmonar, resultando em uma relação entre ventilação e perfusão pulmonar mais homogênea. Esta parece ser a principal causa da melhora da oxigenação em pacientes posicionados em PP^{3,9}.

Além disso, um outro fator que pode contribuir para a

melhora da hipoxemia arterial é uma maior drenagem de secreções observada quando o paciente é posicionado em prona⁹.

B. Efeitos da pp na mecânica respiratória

Em relação à mecânica respiratória, a maioria dos estudos que compararam a posição supina em relação a PP, não mostrou diferenças na complacência do sistema respiratório. Entretanto, recentemente, autores investigaram as modificações na mecânica respiratória em um grupo de pacientes com SARA pulmonar, isto é, causada por injúria direta. Eles concluíram que a PP diminuiu significativamente a complacência toracoabdominal.

Esta diminuição provavelmente deve-se à limitação da expansão da região anterior da caixa torácica, que é mais complacente que a região posterior, pelo contato com o leito^{3,9,13}. Segundo Pelosi et al.³ essa diminuição da complacência toracoabdominal em PP, quando comparada com a posição supina, também se associa com a melhora na oxigenação. Seus achados mostraram que quanto maior a diminuição da complacência toracoabdominal, maior a melhora na oxigenação¹³.

A diferença na distribuição do volume corrente em PP explicaria tal fato. Em PP, por causa da maior rigidez da parte dorsal da caixa torácica, o ar inspirado distribui-se principalmente em direção a região ventral e diafragmática (áreas dependentes).

Quanto maior a rigidez da parte dorsal da caixa torácica, maior deverá ser a expansão das áreas ventrais menos aeradas, e melhor o efeito na oxigenação¹³.

Outros autores têm mostrado uma melhora na complacência do sistema respiratório em PP, mas esses estudos referem-se principalmente a pacientes com SARA extrapulmonar, causada por injúria indireta^{3,9}.

Ainda segundo Pelosi et al.³, o principal achado de seu estudo, realizado com 16 pacientes, foi o aumento significativo da complacência do sistema respiratório, acima dos valores de base, quando os pacientes foram reposicionados em posição supina.

Esta melhora foi devida principalmente a um aumento da complacência pulmonar, que foi consistente na maioria dos pacientes. Além disso, em 14 dos 16 pacientes, a pressão platô foi reduzida após o retorno à posição supina, comparado com os valores de base. Este efeito permaneceu mesmo depois de um período de 120 minutos¹³.

Este fato pode indicar que algum efeito benéfico estrutural pode ocorrer no parênquima pulmonar quando o paciente é colocado em PP³.

C. Outros efeitos da pp

Estudos experimentais recentes têm mostrado os efeitos da PP na atenuação e redistribuição na lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica, causada pela hiperdistensão alveolar, e abertura e fechamento cíclicos dos alvéolos^{3,9,14}.

Estudos histológicos realizados em cães com lesão pulmonar induzida utilizando-se altos volumes correntes, indicaram que os danos pulmonares foram menores em PP do que em posição supina. Além disso, a lesão pulmonar em posição supina ficou

concentrada principalmente nas regiões pulmonares dependentes, onde o processo de colapso e reabertura cíclicos dos alvéolos, responsáveis pela formação de lesão pulmonar, provavelmente ocorre com maior intensidade. Já em PP, os danos pulmonares não somente foram reduzidos, mas também foram distribuídos de forma mais homogênea. Portanto a PP pode exercer efeito protetor na lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica¹⁴.

A aplicação de pressão positiva expiratória final (PEEP), também utilizada para obtenção da melhora na oxigenação em pacientes ventilados mecanicamente, e de manobras de recrutamento alveolar, parecem ser mais efetivas em PP do que em posição supina^{3,9}.

Em pacientes com SARA, a PEEP melhora a oxigenação reduzindo a extensão do shunt intrapulmonar. Esse benefício na oxigenação arterial obtido pela PEEP é mais eficaz quando o paciente encontra-se em PP, provavelmente devido a dois mecanismos específicos: redução no fluxo sanguíneo pulmonar para áreas mal ventiladas e recrutamento de áreas com shunt pulmonar¹⁵.

Como as pressões transpulmonares são maiores ventralmente do que em regiões dorsais em posição supina, as regiões pulmonares não-dependentes (ventrais) são relativamente mais hiperexpandidas quando comparadas com as áreas dependentes (dorsais). Este efeito parece ser exacerbado pela utilização da PEEP e pode contribuir para a redistribuição da perfusão pulmonar para áreas dorsais^{3,16}.

Entretanto, em PP, a distribuição das pressões transpulmonares é mais homogênea, o que resulta em uma expansão pulmonar mais uniforme e com pequena redistribuição da perfusão pulmonar mesmo quando a PEEP é utilizada^{3,16}.

Estudos experimentais, com animais ventilados mecanicamente, têm mostrado que a PEEP atua efetivamente na redistribuição da perfusão pulmonar para áreas pulmonares dependentes em posição supina, mas não em PP^{16,17}.

Além disso, os achados mostram uma resposta mais efetiva e mais duradoura das manobras de recrutamento alveolar. Isto significa que menores valores de PEEP são necessários para obter o mesmo nível de oxigenação em PP, quando comparada à posição supina^{15,16,18}.

D. Fatores de resposta da pp

Porém, nem todos os pacientes submetidos à PP respondem de forma homogênea e prever quais pacientes irão responder positivamente à utilização do método é difícil. Há três categorias de pacientes: aqueles que não respondem (aproximadamente 20%), aqueles que respondem à posição prona e que mantêm o aumento na oxigenação quando retornam a posição supina (cerca de 50%) e aqueles que respondem à posição prona, mas não mantêm a melhora na oxigenação após serem reposicionados (aproximadamente 30%)^{3,9}.

Vários fatores parecem influenciar uma resposta favorável na oxigenação com o uso da PP, como por exemplo, o nível de PEEP aplicado, o tempo de ventilação mecânica prévio à manobra e a fração inspirada de oxigênio (FiO₂), sendo que

maiores níveis de PEEP, maior tempo de ventilação mecânica e maiores FiO₂, são encontrados em pacientes respondedores a realização da manobra⁹.

A etiologia da SARA também pode ser fator importante na resposta à posição prona. Embora várias causas de SARA resultem em uma patologia uniforme nos estágios finais da síndrome, evidências indicam que a fisiopatologia dos estágios iniciais pode diferir de acordo com o fator causal da patologia.

Segundo estudos realizados por Lim et al.¹⁹, nas fases iniciais da síndrome, a SARA pulmonar e a extrapulmonar respondem de modo diferente à PP, com respeito à melhora na oxigenação, comportamento da mecânica respiratória e alterações radiográficas. A melhora na oxigenação quando o paciente foi posicionado em prona foi mais rápida em pacientes com SARA extrapulmonar do que pulmonar. A complacência estática do sistema respiratório na PP, diminuiu depois de duas horas de observação na SARA extrapulmonar, mas não houve alteração na SARA pulmonar. Além disso, em PP as consolidações pulmonares radiográficas, características da patologia, tiveram uma grande diminuição na SARA extrapulmonar, se comparadas a SARA pulmonar¹⁹.

A diferença no tempo decorrido para a melhora da oxigenação, sugere que o mecanismo que leva a este fato deva ser multifatorial e/ou dependente do tempo. Uma atenuação do gradiente gravitacional da pressão pleural ou pressões transpulmonares mais efetivas (homogêneas) nas áreas pulmonares dependentes são obtidas imediatamente quando o paciente é posicionado em PP. Este benefício mecânico pode então resultar na reversão de atelectasias compressivas causadas pelo edema alveolar/intersticial, mais proeminente na SARA extrapulmonar, mas não deve levar a alteração imediata nas unidades pulmonares consolidadas, devido aos danos epiteliais e inflamação exsudativa, encontrados comumente na SARA pulmonar. A significativa diminuição nas consolidações pulmonares em PP na SARA extrapulmonar, comparando-se com a SARA pulmonar, também caracteriza essa diferença fisiopatológica entre as duas síndromes¹⁹.

Apesar de ambos os tipos responderem positivamente à posição prona, dados indicam que 63% dos pacientes com SARA extrapulmonar contra apenas 29% com SARA pulmonar, possuem resposta importante após uma hora de manobra. Apesar disso, sabe-se que a mortalidade entre os doentes que apresentam o quadro de SARA extrapulmonar permanece maior, independentemente da utilização ou não da PP⁹.

E. Contra-indicações

Embora nenhum estudo tenha identificado objetivamente qualquer contra-indicação absoluta à PP, o método seria contra-indicado em casos de queimaduras graves, ferimentos abertos na face ou região ventral do corpo, instabilidade da coluna vertebral, hipertensão intracraniana ou lesão neurológica severa, fraturas pélvicas, arritmias graves e hipotensão severa²⁰.

Vários outros fatores não são considerados contra-indicações, mas devem ser avaliados com cautela. Cuidados devem

ser tomados antes e durante a utilização da PP em pacientes traqueostomizados, com presença de tubos torácicos e com cateteres de diálise.

Tubos de traqueostomia representam uma grande dificuldade quando o paciente é posicionado em prona, mas há várias maneiras pelas quais os pacientes podem suportar a posição, desde que esse tubo não esteja em contato com o leito e nem seja submetido à torção²⁰.

Pacientes com obesidade, ascite ou outros problemas que resultem em aumento da pressão intra-abdominal podem ter este quadro agravado quando posicionados em prona. Porém, este efeito não leva a deterioração das trocas gasosas. Além disso, atualmente alguns trabalhos têm sugerido que pacientes obesos podem ter uma melhora nas trocas gasosas quando colocados em PP, talvez porque os efeitos da posição supina devam ser mais deletérios nestes indivíduos²¹.

As presenças de cateteres de diálise ou de acessos venosos centrais exigem aumento de atenção por parte dos profissionais envolvidos na realização da manobra, necessitando ser cuidadosamente estabilizados durante o processo de pronação²⁰.

F. Complicações

Outro fator importante refere-se à incidência de complicações decorrentes da PP (ver quadro 1).

O edema facial talvez seja a mais comum delas, ocorrendo em praticamente 100% dos pacientes. No entanto, os autores que reportaram esta complicação observaram regressão total do edema algumas horas após o retorno do paciente em posição supina⁹.

Ulcerações cutâneas também são comuns envolvendo queixo, orelhas, região anterior do tórax, cristas ilíacas e joelhos.

A gravidade e/ou aumento na formação das mesmas correlaciona-se diretamente com o tempo de internação na unidade de terapia intensiva, com o número de manobras requeridas para cada paciente (posicionamento em PP e retorno a posição supina) e a idade dos pacientes, mas não com a duração da manobra, isto é, o tempo em que o paciente fica posicionado em prona^{9,22}.

Outras complicações a serem citadas seriam instabilidade hemodinâmica, extubação acidental, queda na saturação de oxigênio, obstrução do tubo endotraqueal ou do dreno torácico, mau posicionamento do cateter venoso central, dentre outras^{9,23}.

Em alguns casos, é observada dificuldade com a alimentação enteral, reportada em aproximadamente 25% dos pacientes. Pode haver ocorrência de vômitos ou aumento de resíduo gástrico, embora isto possa ser evitado reduzindo-se o volume da dieta ofertada ao paciente^{19,22}.

A obstrução das vias aéreas pode ocorrer devido o acúmulo de secreções, podendo ser evitada aumentando a frequência das aspirações do tubo endotraqueal¹⁹.

Outro ponto desfavorável da técnica é que, em PP torna-se maior a necessidade de sedação e o uso de relaxantes

musculares, podendo aumentar a ocorrência de paresias neuromusculares, freqüentes em pacientes graves internados nas unidades de terapia intensiva⁹.

Segundo Gattinoni et al.⁵, as complicações mais freqüentes da pronação em pacientes com SARA encontradas em seus estudos foram à necessidade de aumento na sedação (55,2%), obstrução nas vias aéreas (39,3%), edema facial (29,8%) e aumento na necessidade de relaxantes musculares (27,7%). Já a complicação mais severa a ser considerada foi a extubação acidental, que ocorreu somente em 0,5% dos casos⁵.

A incidência de complicações, segundo estudo de LIM et al. (2001), não diferiu entre pacientes com SARA pulmonar e com SARA extrapulmonar¹⁹.

Quadro 1 - Principais efeitos adversos relacionados à posição PRONA

Edema facial
Obstrução de vias aéreas
Ulcerações cutâneas
Dificuldades com alimentação enteral / vômitos
Queda de saturação transitória
Hipotensão
Arritmias
Perda de acessos venosos e sondas
Perda de drenos e cateteres de diálise
Extubação acidental
Aumento da necessidade de sedação e de relaxantes musculares

G. Tempo de manobra

Poucos trabalhos têm sido publicados sobre o tempo para o recrutamento de alvéolos e os efeitos nas trocas gasosas em pacientes submetidos à PP. Portanto não há informações sobre o tempo ideal de duração da manobra e a estratégia para alternar os períodos de ventilação em prona e supina não está claramente estabelecida²².

Na maioria dos estudos já realizados, os pacientes com SARA têm sido pronados intermitentemente por um tempo médio de 4 a 6 horas. A melhora na oxigenação é observada principalmente nas duas primeiras horas após a manobra, com alguns pequenos acréscimos ou permanecendo estável depois disso^{22,24}.

Mc Auley et al.²⁴, na tentativa de obter o período de tempo ideal de duração da ventilação em PP, pesquisou 11 pacientes com hipoxemia refratária devido SARA ou lesão pulmonar aguda. Os pacientes foram colocados em PP por um período de 18 horas e os resultados mostraram que durante este tempo houve uma melhora progressiva nas trocas gasosas, a qual não parecia chegar a um platô. Além disso, essa melhora estava associada à diminuição progressiva do líquido extravascular pulmonar e do shunt pulmonar²⁴.

Em outro estudo realizado por Mancebo et al.²⁵, os achados também sugerem que a duração da PP pode ser um importante fator determinante para a eficácia da manobra, assim como o intervalo entre o início da SARA e a aplicação da PP. Neste estudo os autores preconizaram manter os pacientes por um período de até 20 horas contínuas em prona²⁵.

Um aumento nas trocas gasosas nas primeiras duas horas tem sido comumente usado para prever a resposta da PP, entretanto a validade desse parâmetro pode ser questionada. Em seus estudos, McAuley et al.²⁴ mostrou que embora três pacientes fossem classificados como não-respondedores seguindo esse critério, depois de doze horas de manobra todos os pacientes obtiveram resposta positiva. Além disso, outros estudos também têm reportado respostas tardias à PP^{4,24}.

H. Mortalidade

Com relação à redução ou não da mortalidade de pacientes com SARA posicionados em PP, Gattinoni et al.⁵ publicou o primeiro estudo que objetivava verificar os efeitos da pronação na sobrevida dos pacientes com SARA⁵.

Os autores estudaram 304 pacientes, sendo 152 colocados em posição supina e 152 em prona, por seis ou mais horas diárias (média de 7 horas/dia (h/d)) durante 10 dias. Apesar da melhora na oxigenação em mais de 70% dos pacientes, a taxa de mortalidade não diferiu entre os grupos prona e supina ao final do período (21,1% vs. 25,0%), após a alta da unidade de terapia intensiva (50,7% vs. 48%) e após seis meses (62,5% vs. 58,6%)⁵.

Entretanto, quando os autores realizaram o post hoc analysis, a mortalidade em um subgrupo de pacientes com maior risco de morte, refletido por uma menor relação PaO₂/FiO₂ (isto é, ≤ 88 mmHg), foi significativamente menor no grupo que utilizou a PP (23,1% vs. 47,2%). Em outro subgrupo com altos volumes correntes (>12 ml/kg), a mortalidade também foi significativamente menor no grupo prona se comparado ao grupo supina (18,2% vs. 41,0%). Porém essas diferenças nas taxas de mortalidade não persistiram após a alta da unidade de terapia intensiva⁵.

No estudo de Guérin et al.²⁶, também não houve redução na mortalidade com a utilização da PP. Porém, em outro estudo realizado por Mancebo et al.²⁵, envolvendo 136 pacientes, sendo 60 posicionados em supina e 76 em prona, os autores concluíram que a ventilação de pacientes em PP é viável e segura, e pode reduzir a mortalidade em pacientes com SARA severa quando a manobra for iniciada precocemente e aplicada durante o maior tempo possível.

Nos pacientes com SARA que foram ventilados em PP dentro de até 48 horas após obterem os critérios de inclusão no estudo, e que foram mantidos em prona a maior parte do dia, houve uma redução absoluta de 15% e uma redução relativa de 25% da mortalidade na unidade de terapia intensiva, comparada com aqueles que foram ventilados em supina.

É muito importante salientar as diferenças entre os estudos para entender as diferentes conclusões a que chegaram. Gattinoni et al.⁵, somente aplicaram a manobra por cerca de 7h/d durante o máximo de 10 dias, e muitos dos pacientes parecem ter iniciado o uso da PP tardiamente no decorrer da SARA (isto é, aproximadamente 25% tinham úlceras de pressão ao entrar no estudo)⁵.

No estudo de Guérin et al.²⁶, os pacientes foram tratados precocemente, sendo ventilados em PP pouco tempo após a intubação, porém somente receberam a manobra por 8,6h/d em média, por um período médio de 4,1 dias. Além disso,

o estudo foi proposto para avaliar a ventilação em PP no tratamento de insuficiência respiratória aguda, independentemente da causa.

Conseqüentemente, somente cerca de 50% dos 791 pacientes envolvidos no estudo tinham SARA ou lesão pulmonar aguda diagnosticado²⁶.

Mancebo et al.²⁵ somente incluíram pacientes com SARA em seus estudos, e como já citado anteriormente, estes foram tratados até 48 horas após serem incluídos no trabalho. Eles acreditavam que o número de dias decorridos entre o começo da SARA e a entrada no estudo era um fator de risco independente para a mortalidade dos pacientes. Além disso, os pacientes foram ventilados em prona por um período de tempo bem maior, que poderia chegar até 20 h/d²⁵.

Um outro estudo realizado por Curley et al.²⁷ também avaliou os efeitos da PP, porém em crianças com injúria pulmonar aguda, com o objetivo principal de verificar se estas apresentavam maior número de dias livres do ventilador mecânico, quando comparadas as que foram tratadas em posição supina. A intervenção também era precoce, e o tempo de ventilação em prona era de 20 h/d, por um máximo de 7 dias de tratamento. Depois disso, eles eram reposicionados em posição supina.

Num total de 102 crianças com injúria pulmonar aguda, não houve diferença significativa no número de dias livre do ventilador mecânico e na mortalidade entre os grupos prona e supina. Apesar da maioria dos pacientes que foram posicionados em prona (aproximadamente 90%) apresentar melhora na oxigenação pulmonar, isto não foi associado com uma diminuição na duração do suporte ventilatório e na mortalidade²⁷.

Uma possível justificativa para o posicionamento do paciente não impactar na mortalidade dos pacientes com SARA seria o fato de que a hipoxemia não é a principal causa de morte entre os pacientes com SARA. A alta taxa de mortalidade deve-se provavelmente a uma combinação de fatores, principalmente a falência múltipla dos órgãos⁴.

DISCUSSÃO

A maioria dos estudos já realizados comprova os efeitos benéficos na função respiratória de pacientes com SARA com a utilização da PP, principalmente a melhora na oxigenação em aproximadamente 70% a 80% dos casos.

Foram realizados 31 estudos sobre o tema até o ano 2000. Destes 29 investigaram pacientes adultos e 2 foram realizados com crianças³.

O número de trabalhos vem aumentando com o decorrer dos anos, assim como a quantidade de pacientes investigados em cada estudo. Entretanto, dos 29 estudos encontrados (os que envolveram pacientes pediátricos não foram considerados na análise), 78% envolveram menos de 20 pacientes. Somente 22% dos estudos investigaram um número de pacientes maior do que 203.

A duração de tempo em que os pacientes permaneciam em PP foi muito variável entre os estudos, ficando desde 20 minutos até 60 horas. A maioria dos estudos investigou os efeitos da manobra somente nas primeiras 2 horas (50%), enquanto 30% ficaram períodos de tempo maiores do que 4 horas e 11% maiores do que 8 horas³.

Porém estudos realizados nos últimos anos favorecem a idéia de que quanto maior o tempo de realização da técnica, maiores são os efeitos favoráveis na oxigenação e na mecânica respiratória dos pacientes^{4,24,25}.

A maioria dos trabalhos foi realizada em pacientes com predominância de SARA pulmonar (>80% dos estudos). Somente uma minoria (11%) investigou pacientes com predomínio de SARA extrapulmonar. Aproximadamente 40% investigaram grupos de pacientes igualmente distribuídos entre SARA pulmonar e extrapulmonar. Um terço dos estudos não descreveu a população estudada³.

A etiologia da SARA é um fator de resposta para o sucesso ou não da realização da manobra. A percentagem de pacientes classificados como respondedores na primeira pronação, foi em média de 73%, independente do número de pacientes investigados por estudo (77% nos estudos com ≤ 10 pacientes, 76% com ≥ 11 mas ≤ 20 pacientes e 69% nos estudos com mais de 20 pacientes).

A percentagem de respondedores foi maior nos estudos em que a maioria dos pacientes tinha SARA extrapulmonar, se comparado com aqueles que tinham predominância de pacientes com SARA pulmonar (78 \pm 4% versus 61 \pm 6%, respectivamente)³.

Não está claramente definida ainda a determinação de quais pacientes realmente se beneficiariam com a utilização da PP, visto que há pacientes que demonstram prejuízo das funções respiratórias, ou então que não respondem de forma adequada quando posicionados em decúbito ventral, devendo a manobra ser interrompida imediatamente. Isto é reforçado pelo fato de que a pronação, pelas evidências já estudadas, não tem impacto na diminuição da mortalidade dos pacientes.

CONCLUSÕES

Através da discussão dos fatos apresentados, pode-se concluir que: 1) a PP melhora a oxigenação na maioria dos pacientes com SARA (aproximadamente 70% a 80%); 2) a PP não traz efeitos negativos significativos e pode melhorar a mecânica respiratória; 3) os efeitos da PP na função respiratória podem diferir quanto à etiologia da SARA; 4) é bem provável que a PP seja mais efetiva em pacientes com SARA extrapulmonar do que com SARA pulmonar; 5) as complicações conseqüentes à manobra são raras, exceto a presença de ulcerações cutâneas que são freqüentes e principalmente relacionadas ao número de procedimentos (pronações) realizados; 6) o tempo ideal de manobra não está estabelecido claramente ainda, porém tempos prolongados podem ser mais efetivos para obtenção de melhora na oxigenação; 7) a mortalidade da SARA ainda continua elevada, mesmo em pacientes continuamente pronados, faltando estudos para comprovar se a técnica é eficaz na redução da mortalidade.

A utilização da posição prona com objetivo de obter melhora na oxigenação de pacientes com SARA parece ser uma técnica segura e eficaz, com poucas complicações, desde que a equipe de profissionais esteja treinada e familiarizada com a realização da manobra. Porém, se considerarmos a realização da manobra em termos de diminuição de mortalidade, os resultados dos trabalhos até agora publicados não recomendam a utilização da técnica em todos os casos, sendo necessários mais estudos para justificar a manobra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, Levine BE. Acute respiratory distress in adults. *Lancet* 1967;2:319-323.
2. Antoniazzi P, Pereira Jr GA, Marson F, Abeid M, Baldisserotto S, Basile-Filho A. Síndrome da angústia respiratória aguda (SARA). *Medicina*, Ribeirão Preto 1998;31:493-506.
3. Pelosi P, Brazzi L, Gattinoni L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J* 2002;20:1017-1028.
4. Rossetti HB, Machado FR, Valiatti JL, Amaral JLG. Effects of prone position on the oxygenation of patients with acute respiratory distress syndrome. *Sao Paulo Med J* 2006;124:15-20.
5. 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.
6. Bryan AC. Conference on the scientific basis of respiratory therapy. Pulmonary physiotherapy in the pediatric age group. *Comments of a devil's advocate*. *Am Rev Respir Dis* 1974;110:143-144.
7. Piehl MA, Brown RS. Use of extreme position changes in acute respiratory failure. *Crit Care Med* 1976;4:13-14.
8. Koutsoukou A. Turn the ARDS patient prone to improve oxygenation and decrease risk of lung injury. *Intensive Care Med* 2005;31:174-176.
9. Paiva KC de A, Beppu OS. Posição prona. *J Bras Pneumol* 2005;31:332-340.
10. Malbouisson LM, Busch CJ, Puybasset L, Lu Q, Cluzel P, Rouby JJ. Role of the heart in the loss of aeration characterizing lower lobes in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:2005-2012.
11. Albert RK, Hubmayr RD. The prone position eliminates the compression of the lungs by the heart. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1660-1665.
12. Glenny RW, Lamm WJ, Albert RK, Robertson HT. Gravity is a minor determinant of pulmonary blood flow distribution. *J Appl Physiol* 1991;71:620-629.
13. Pelosi P et al. Effects of prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:387-393.
14. Broccard A, Shapiro RS, Schmitz LL, Adams AB, Nahum A, Marini JJ. Prone position attenuates and redistributes ventilator-induced injury in dogs. *Crit Care Med* 2000;28:295-303.
15. Vieillard-Baron A et al. Prone position improves mechanics and alveolar ventilation in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 2005;31:220-226.
16. Gainnier M et al. Prone position and positive end-expiratory pressure in acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2003;31:2719-2726.

17. Whalter SM et al. Positive end-expiratory pressure redistributes perfusion to dependent lung regions in supine but not in prone lambs. *Crit Care Med* 1999;27:37-45.
18. Broccard A et al. Positive end-expiratory pressure or prone position: is that the question? *Crit Care Med* 2003;31:2802-2803.
19. Lim CM, Kim EK, Lee JS, Shim TS, Lee SD, Koh Y, et al. Comparison of the response to the prone position between pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 2001;27:477-485.
20. Messerole E, Peine P, Wittkopp S, Marini JJ, Albert RK. The pragmatics of prone position. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:1359-1363.
21. Chatte G, Sab JM, Dubois JM, Sirodot M, Gaussorgues P, Robert D. Prone position in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:473-478.
22. L'her E, Renault A, Oger E, Robaux MA, Boles JM. A prospective survey of early 12-h prone positioning effects in patients with the acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 2002;28:570-575.
23. Coimbra R, Silverio CC. Novas estratégias de ventilação mecânica na lesão pulmonar aguda e na síndrome da angústia respiratória aguda. *Rev Ass Med Brasil* 2001;47:358-364.
24. Mc Auley DF, Giles S, Fichter H, Perkins GD, Gao F. What is the optimal duration of ventilation in the prone position in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome? *Intensive Care Med* 2002;28:414-418.
25. Mancebo J et al. A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173:1233-1239.
26. Guérin C et al. Effects of systematic prone positioning in hypoxemic acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004;292:2379-2387.
27. Curley M et al. Effect of prone positioning on clinical outcomes in children with acute lung injury: a randomized controlled trial. *JAMA* 2005;294:229-237.