

Revisão

Influência do decúbito ventral nas trocas gasosas de pacientes com hipoxemia refratária ao oxigênio

Influence of ventral decubitus on patient gas exchange with refractory hypoxemia at oxygen

Ana Carolina de Almeida Koide*, Emerson dos Santos**, Décio Iandoli Júnior***

.....

*Fisioterapeuta, **Fisioterapeuta, professor titular das disciplinas de Pneumologia e Fisioterapia Respiratória na Unisanta,
***Doutor em medicina pela UNIFESP, professor titular da disciplina de Fisiologia na Unisanta

Resumo

Através de revisão bibliográfica propõe-se analisar os efeitos do decúbito ventral sobre o índice de oxigenação e a diferença alvéolo-arterial de oxigênio em pacientes com hipoxemia refratária. Frequentemente os pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva passam longos períodos do dia em decúbito dorsal, condição que facilita a abordagem da equipe interdisciplinar, porém acarreta grandes alterações na mecânica ventilatória. O decúbito ventral tem a intenção de recrutar unidades alveolares dorsais colapsadas, tornando-as novamente ventiladas. Com esta intervenção observa-se uma redistribuição do fluxo aéreo para estas áreas perfundidas, equilibrando a relação ventilação/perfusão e melhorando a complacência pulmonar. Conclui-se que com o decúbito ventral há uma melhora significativa dos parâmetros ventilatórios.

Palavras-chave:

Hipoxemia, oxigenação, decúbito ventral, ventilação, troca gasosa pulmonar.

Abstract

Through a revision of literature, the aim of this work was to analyse the effects of ventral decubitus on oxygen index and the alveolar-arterial oxygen difference in patients with refractory hypoxemia. Patients in Intensive Care Units frequently spend long periods in dorsal decubitus, condition which helps the interdisciplinary staff approach, but cause many alterations in ventilatory mechanics. Ventral decubitus has the intention to recruit dorsal alveolar units collapsed, turning them ventilated again. A redistribution of airflow to this perfusion areas was observed with this intervention, balancing the ventilation/perfusion relationship and improving the pulmonary compliance. In conclusion, ventral decubitus significantly improves the ventilatory parameters.

Key-words:

Hypoxemia, oxygenation, ventral decubitus, ventilation, pulmonary gas exchange.

Recebido 17 de fevereiro de 2004; aceito 1 de junho de 2004.

Endereço para correspondência: Ana Carolina de Almeida Koide, Rua Thiago Tacão, 42/13 Ponta da Praia 11030-320 Santos SP, Tel.: (13) 3261-3649 ou (11) 3501-9481, E-mail: anakoide@hotmail.com

Introdução

A expansão dos pulmões pode estar limitada por fatores intrínsecos ou extrínsecos, prejudicando a função respiratória.

Quando um indivíduo está posicionado em decúbito dorsal, ocorre uma limitação extrínseca em sua expansão pelo contato com o leito. A incursão do diafragma, também estará prejudicada pela acomodação das vísceras sobre ele.

Sabe-se que os pacientes internados em unidade de terapia intensiva (UTI) submetidos à ventilação mecânica (VM) passam grande parte de seu dia em decúbito dorsal, pois esta posição facilita a abordagem da equipe multidisciplinar, o atendimento fisioterapêutico, a monitoração respiratória, o acesso venoso, o correto posicionamento da prótese de ventilação mecânica, entre outras vantagens.

Porém existem também as desvantagens. Entre elas está a diminuição da capacidade residual funcional (CRF), favorecendo o fechamento das vias aéreas e a diminuição das trocas gasosas. Quando a postura é invertida, deixando o paciente em decúbito ventral, ocorre mudança na pressão transpulmonar capaz de reverter este quadro [1].

Esta alteração da pressão transpulmonar pode estar atribuída à redução do peso do coração e das outras estruturas do mediastino sobre o parênquima pulmonar [1,2,3], e ao alívio dos efeitos compressivos do pulmão consolidado e do peso das vísceras abdominais sobre a região caudal do pulmão dorsal [1].

A proposta do posicionamento em decúbito ventral objetiva reverter as desvantagens do decúbito dorsal, melhorando a oxigenação do paciente.

Com a região dorsal em contato com o leito, o fluxo aéreo encontrará grande resistência nas áreas posteriores, sendo assim desviado para a região anterior, porém, como o fluxo sanguíneo é maior na região posterior esta situação vai resultar em áreas bem ventiladas e pouco perfundidas nas regiões anteriores e shunt arteriovenoso nas regiões posteriores.

Quando adotamos o decúbito ventral, ocorre logo nos primeiros minutos uma redistribuição do fluxo sanguíneo para as áreas ventiladas, reduzindo o shunt pulmonar com melhora da pressão arterial de oxigênio (PaO_2) [4,5].

Pappert *apud* Ribeiro [6] entende que a melhora da oxigenação no decúbito ventral “deve-se ao aumento do fluxo sanguíneo nos alvéolos recrutados, com redução do shunt e aumento das unidades pulmonares com relação V/Q normal”.

O emprego do decúbito ventral como recurso fisioterapêutico tem sido muito relatado e os resultados são, na maioria das vezes, positivos.

Esta revisão bibliográfica visa reunir considerações gerais sobre o posicionamento em decúbito ventral para que se consiga melhorar a oxigenação do paciente acamado por longos períodos.

Propõe-se comparar protocolos de diferentes pesquisadores e alicerçar elementos para estabelecer o

momento mais adequado de se realizar a transferência do paciente para o decúbito ventral.

Desenvolvimento

Perfil do paciente

Dentre os pacientes com indicação para decúbito ventral, muitos têm diagnóstico de Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), segundo os critérios do Consenso Americano-Europeu de Pneumologia e Terapia Intensiva, em que a doença deve ser de início agudo, com hipoxemia refratária ao O_2 , índice de oxigenação ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) menor do que 200 mmHg, exame radiológico de tórax evidenciando infiltrado bilateral difuso, ausência de insuficiência cardíaca e pressão capilar pulmonar menor do que 18 mmHg [3,7,8,9,10].

Chatte *et al.* [11] classificam SDRA apenas pela radiografia com presença de condensação bilateral, e incluem para tratamento com uso de decúbito ventral pacientes com insuficiência respiratória aguda com rápido decréscimo na oxigenação, onde a VM se faz necessário.

Valores de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ menores ou iguais a 150 mmHg são os marcadores de indicação do decúbito ventral para Chatte [11] e Mure *et al.* [12]. Torres e Vieira [3] indicam o decúbito ventral para pacientes com Lesão Pulmonar Aguda (LPA) mantendo $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ menor do que 300 mmHg.

Gattinoni *et al.* [4], Nakos *et al.* [5] e Machado *et al.* [13] determinaram a inclusão dos pacientes em seus trabalhos, quando estes apresentassem PaO_2 menor do que 60 mmHg. Valores iniciais mínimos de fração inspirada de oxigênio (FiO_2) variaram entre 50 e 70% [5,11,13].

Nakos *et al.* [5] e Chatte *et al.* [11] apenas pronaram pacientes com um mínimo de 6 e 8 horas de VM, respectivamente.

Sinais de intolerância do paciente em assumir o decúbito ventral devem ser considerados. O mesmo deve retornar para o decúbito dorsal, imediatamente, se houver um decréscimo maior do que 5% na saturação de oxigênio (SatO_2) ou ainda uma queda na pressão arterial sistêmica de 25 mmHg [11].

Comprometimento cardiovascular, como instabilidade hemodinâmica, arritmia cardíaca, falência ventricular esquerda, história ou risco de parada cardiorespiratória, hemorragia e até mesmo hemodiálise, são vistos por muitos estudiosos como contra-indicação do decúbito ventral [3,4,5,7,11,14], apesar de existirem estudos que afirmam a eficácia da reanimação cardiopulmonar mesmo durante o decúbito ventral, onde a massagem cardíaca é iniciada rapidamente, sem ter que submeter o paciente ao retorno para a posição dorsal às presas, o que poderia resultar em desconexões acidentais do tubo endotraqueal e de cateteres [15].

Drogas vasoativas podem ser usadas para um melhor controle hemodinâmico. Vollman e Bander [14] relataram o uso de uma ou mais drogas vasoativas em onze de quinze pacientes estudados.

Processos traumáticos tornam a transferência mais arriscada: quando existir instabilidade biomecânica na coluna vertebral; quando o paciente fizer uso de grande fixador externo na pelve [16] ou ainda; quando o trauma envolver a caixa torácica [4,17].

Instabilidade neurológica, como hipertensão intracraniana grave, contra-indica a transferência de decúbito [3,7,14,17], assim como neoplasia terminal ou metastática [7].

Doenças intra-abdominais importantes, como distensão abdominal ou isquemia intestinal também são consideradas contra-indicação [3,7,14,17]. Vollman e Bander [14] excluíram estes pacientes mesmo quando eram mantidos no decúbito ventral com abdome sustentado.

Para a transferência, os pacientes devem estar devidamente sedados [8,9,10,11,14] e se necessário curarizados. Pelosi *et al.* [10] e Chatte *et al.* [11] realizaram em seus pacientes bloqueio neuromuscular com o uso de *Pancuronium bromide*.

Assistência ventilatória

A maior parte dos estudos analisados sobre o uso do decúbito ventral relata pacientes com tubo orotraqueal ou traqueostomia, exceto no estudo de Tulleken *et al.* [18], onde foi utilizada ventilação não invasiva por máscara facial, com uso de pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) no intuito de evitar a VM.

Nos pacientes submetidos ao decúbito ventral, os modos ventilatórios encontrados na literatura pesquisada foram: volume controlado [5,10,13]; volume controlado limitado à pressão [12]; assistido controlado ciclado à volume [8,14]; pressão controlada [9]; ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV) [5] e, pressão controlada com relação invertida [11].

O volume corrente ofertado ao paciente varia de acordo com a doença de base [19]. Na SDRA, o ideal é conhecer a curva de complacência, que provavelmente estará reduzida, sendo necessário o uso de volumes menores. Nakos *et al.* [5] e Machado *et al.* [13] ofertaram a seus pacientes com SDRA volumes entre 6 e 8 ml/kg. D'Alessandro [8] chegou a utilizar até 4 ml/kg.

Para evitar barotrauma, o pico de pressão inspiratória e a pressão platô devem ser monitorados, não passando de 40 cm H₂O e 35 cm H₂O respectivamente [5,8,10,13].

Outro parâmetro de suma importância é a pressão positiva expiratória final (PEEP). Seu valor fisiológico varia entre 5 e 6 cm H₂O, mas nestes pacientes geralmente é necessário o uso de pressões mais altas, entre 10 e 15 cm H₂O [5,8,9,10,12,13].

A manobra de recrutamento alveolar pode ser utilizada durante a VM e seu resultado se acentua quando associado à posição prona. O recrutamento alveolar tem o intuito de promover a abertura de unidades alveolares colapsadas, utilizando sessões de pausa inspiratória de 20 a 30 segundos,

com PEEP alto, variando entre 35 e 45 cm H₂O. As sessões são realizadas em intervalos de três minutos [5,20].

Estudos utilizando o decúbito ventral

No meio acadêmico existe um amplo número de pesquisas e estudos sobre os efeitos benéficos do decúbito ventral em hipoxemia de distintas causas.

Porém a abordagem dada ao paciente, o tempo de permanência nesta posição e a maneira como estes benefícios são avaliados, varia de um estudo para outro.

“O tempo que o paciente permanece em uma posição e a frequência com que aquela posição é adotada em um determinado tempo, baseia-se nas indicações para a posição e nos resultados obtidos” [21].

Alguns recomendam o uso precoce do decúbito ventral, outros apenas quando existem evidências de atelectasia dorsal [16]. Tulleken *et al.* [18] utilizaram o decúbito ventral como medida profilática em um paciente epilético com LPA por quase afogamento. Com duas horas em prono, já se notava o bom resultado e a VM foi evitada.

Vollman e Bander [14] realizaram um estudo com 15 pacientes portadores de SDRA e a postura inicial foi eleita aleatoriamente, com um grupo de 8 pacientes iniciando em dorsal e 7 em ventral. Em toda população foi observado aumento da PaO₂ e decréscimo na diferença alvéolo arterial de oxigênio (D(A-a)O₂) quando em ventral.

Dentre estudos brasileiros citamos o realizado por D'Alessandro [8], que analisou 5 pacientes também com SDRA. Foram transferidos inicialmente para decúbito ventral e permaneceram nesta posição por 6 horas. Passado este período, foram deixados em decúbito dorsal, decúbito lateral direito e esquerdo, permanecendo três horas em cada posição, até retornar a ventral. Seus resultados foram positivos, mostrando um incremento na PaO₂ e diminuição na D(A-a)O₂. Rangel [9] direcionou seu estudo para o comportamento da oxigenação tecidual em 5 pacientes com SDRA, observando também melhora da complacência dinâmica destes pacientes mesmo ao voltarem para decúbito dorsal.

O uso terapêutico desta postura é bem difundido no meio pediátrico. É considerada uma conduta assistencial simples que muito beneficia os recém-nascidos (RNs) [22]. Oliveira e Rugolo [22] estudaram o comportamento da SatO₂ em 27 RNs separando-os em grupos, na presença ou não de doença pulmonar e conforme o peso de nascimento. Os pacientes eram mudados de posição a cada quatro horas. Os RNs com doença pulmonar apresentaram maior estabilidade da SatO₂ durante o decúbito ventral quando comparado com o decúbito dorsal, independente do peso de nascimento.

Chatte *et al.* [11] fizeram uso deste recurso em 32 pacientes, colocando-os em decúbito ventral também por quatro horas. Após retornar a decúbito dorsal, o paciente somente era transferido novamente para ventral se o médico

responsável julgasse necessário, tendo como parâmetro as condições clínicas do doente.

Piehl e Brown *apud* Vollman e Bander [14] observaram em seu estudo com 5 pacientes com insuficiência respiratória um declínio nos níveis de PaO₂ após 4 a 8 horas em decúbito ventral. O tempo de permanência nesta posição foi variável. Segundo Riley [16], algumas unidades recomendam manter o paciente em decúbito ventral durante a noite, outras por apenas quatro horas.

Um grande estudo randomizado e multicêntrico foi realizado por Gattinoni *et al.* [4] com dois grupos de 152 pacientes, onde as causas da hipoxemia foram LPA e SDRA. O primeiro grupo foi estudado em decúbito dorsal, enquanto o segundo grupo foi colocado em decúbito ventral e permanecendo nesta postura por no mínimo 6 horas, uma vez ao dia, até se obter melhora do quadro, ou no máximo por 10 dias. Mais de 70% de seus pacientes apresentaram aumento da PaO₂ logo nos primeiros 30 minutos em ventral.

Discussão

No levantamento de dados realizado, pôde-se observar uma melhora significativa na oxigenação em quase todos os pacientes submetidos ao decúbito ventral, independente da causa da hipoxemia e do tempo de utilização.

O critério adotado por grande parte dos estudiosos para considerar uma resposta positiva, ou seja, um paciente do grupo “responde”, é o acréscimo de no mínimo 10 mmHg sobre a PaO₂ e maior ou igual a 20 mmHg sobre a PaO₂/FiO₂ [5,17]. Langer *et al.* *apud* Vollman e Bander [14] consideraram “responde” um acréscimo de 7 mmHg sobre a PaO₂.

O grupo de pacientes “responde” podem ainda ser classificados em imediatos ou tardios, ou seja, que respondem logo nos primeiros minutos em ventral ou após aproximadamente duas horas [5].

Quanto ao grupo “não responde”, algumas características foram observadas, podendo justificar este resultado. Gattinoni *et al.* [4] acreditam que o estágio avançado da doença e o grau de lesão pulmonar determinam esta resposta.

Tendo em vista que a maior parte dos pacientes têm diagnóstico de SDRA, pode-se entender que, em um estágio mais precoce da doença, na fase exudativa, as características predominantes são edema alveolar e intersticial e atelectasia por compressão, assim, nesta fase, eles seriam mais beneficiados do que quando os pulmões já apresentam áreas com proliferação de fibrose [17].

Vollman e Bander [14] observaram entre seu grupo “não responde”, que estes possuíam em geral: maior tempo de permanência em UTI; maior tempo de exposição à VM; eram em média 16 anos mais velhos e, apresentavam valores de PaCO₂ mais elevados. Neste estudo não foi encontrada qualquer diferença entre os grupos “respondem” e “não

respondem” em relação ao sexo, idade, peso ou espessura da parede abdominal.

Alguns pacientes podem apresentar-se como prono dependentes, os quais não toleram o retorno ao decúbito dorsal [17].

Após a transferência para o decúbito ventral o incremento da PaO₂ pode ser observado já na primeira hora [8,11,12]. Gattinoni *et al.* [4] relatam melhora após trinta minutos. Piehl e Brown *apud* Vollman e Bander [14] relatam um declínio nos níveis de PaO₂ após 4 a 8 horas em decúbito ventral.

O índice de oxigenação destes pacientes alcança os valores desejados, possibilitando a redução da FiO₂ sem interferir de maneira negativa na oxigenação [8,11,12,13,18].

Ao retornar ao decúbito dorsal, pode haver um decréscimo na oxigenação, mas ainda assim permanece melhor, quando comparada com os parâmetros iniciais [4,11,12,17].

A D(A-a)O₂ mostrou-se reduzida em todos os estudos pesquisados que avaliaram este parâmetro [3,8,12,14,18]. No estudo de D’Alessandro [8] foi descrita uma redução de 532,7 mmHg para 186 mmHg.

De modo geral, os pacientes não apresentaram alterações hemodinâmicas ou desconexão acidental dos cateteres e do tubo endotraqueal, durante as transferências de decúbito [3,13,14]. Mure *et al.* [12] relatam um caso de extubação acidental, sendo a reintubação realizada imediatamente e com sucesso.

No levantamento bibliográfico de Torres e Vieira [3] e nas experiências descritas por Chatte *et al.* [11] num total de 294 transferências para ventral, constataram-se pequenas lesões cutâneas e de mucosas como um fator inconveniente.

Edema facial é o complicador mais comum [3,8], sendo descrito por Machado *et al.* [13] em 100% de seus pacientes.

Conclusão

Ao término deste estudo pôde-se concluir que a melhora na relação V/Q durante o decúbito ventral é observada na maioria dos pacientes, e este resultado não é apenas transitório, mas funciona como uma manobra de recrutamento com efeitos positivos mesmo ao retornar para decúbito dorsal.

O tempo ideal de posicionamento não está bem definido, havendo discrepância entre as referências consultadas, porém é notória a melhora nas trocas gasosas da maior parte dos pacientes, melhora esta observada logo na primeira hora após a transferência.

Pode também ser considerada como uma estratégia de proteção pulmonar, pois favorece a redução dos parâmetros do ventilador mecânico e das concentrações de oxigênio ofertadas ao paciente.

É sugerido que quanto mais precoce seja a intervenção, melhor será o resultado obtido, favorecendo o prognóstico de reversão do quadro hipóxico.

Referências

1. Albert R, Hubmayr R. The prone position eliminates compression of the lung by the heart. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1660-5.
2. Marini J, Wheeler A. Cuidados gerais de suporte. In: Marini J, Wheeler A. *Terapia Intensiva – o essencial*. 2ª ed. São Paulo: Manole; 1999. p. 285-305.
3. Torres G, Vieira S. Posição prona como estratégia ventilatória em pacientes com lesão pulmonar aguda e síndrome da angústia respiratória aguda. *Revista HCPA* 1999;19(3):376-80.
4. Gattinoni L et al. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 2001;345:568-73.
5. Nakos G et al. Effect of the prone position on patients with hydrostatic pulmonary edema compared with patients with acute respiratory distress syndrome and pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:360-8.
6. Ribeiro E. Considerações sobre posicionamento corporal durante a fisioterapia respiratória. *Rev Bras Fisioter* 1996;1(2):61-5.
7. Wawrzyniak I. Impacto da posição prona sobre a mortalidade na SARA. In: 10ª. Jornada dos Médicos Residentes da PUCRS. *R Med PUCRS* 2001;11(3):266.
8. D'Alessandro E. O uso do decúbito prono nos pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo – SDRA. 1999. [citado 2003 jan 9]. Disponível em URL: <http://www.interfisio.com.br>.
9. Rangel M. Efeito da posição prona sobre a hemodinâmica, trocas gasosas e transporte de oxigênio na síndrome da angústia respiratória aguda. In: 8ª. Jornada dos Médicos Residentes da PUCRS. *R Med PUCRS* 1999;9(3):158-9.
10. 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;157:387-93.
11. Chatte G, Sab J, Dubois J, Sirodot M, Gaussorgues P, Robert D. Prone position in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:473-78.
12. Mure M, Martling C, Lindahl S. Dramatic effect of oxygenation in patients with severe acute lung insufficiency treated in the prone position. *Crit Care Med* 1997;25(9):1539-44.
13. Machado M, Longo A, Horta C, Oliveira J, Pinheiro B. Ventilação em posição prona – SDRA, 1997. [citado 2003 maio 07]. Disponível em URL: <http://www.pneumoatual.com.br>.
14. Vollman K, Bander J. Improved oxygenation utilizing a prone positioner in patients with acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 1996;22:1105-11.
15. Dequin P F, Hazouard E, Legras A, Lanotte R, Perrotin D. Cardiopulmonary resuscitation in the prone position: Kouwenhoven revisited. *Intensive Care Med* 1996;22:1272.
16. Riley B. Strategies for ventilatory support. *Br Med Bull* 1999;55(4): 806-820.
17. Donoso Filho A, Fuentes I, Escobar M. Posición prono en síndrome de distress respiratorio agudo. *Rev Chil Pediatr* 2002;73(1).
18. Tulleken J, Van Der Werf T, Ligtenberg J, Fijen J, Zijlstra J. Prone position in a spontaneously breathing near-drowning patient. *Intensive Care Med* 1999;25(12):1469-1470.
19. Kalichsztein M, Vianna A. Princípios básicos da ventilação mecânica. In: Aidé MA. et al. *Pneumologia – Aspectos práticos e atuais*. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. p. 271-86.
20. Damasceno M, Andrade A, Dias M, Janaudis T, Silva F. Efeitos do recrutamento alveolar na oxigenação em pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo em posição prona – Relato de caso. In: X Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Fisioterapia. *Rev Bras Fisioter* 2000;4(3):9-10.
21. Dean E. Os efeitos do posicionamento e mobilização no transporte de oxigênio. In: Pryor J, Webber B. *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p. 86-96.
22. Oliveira L, Rugolo L. O efeito da postura na saturação de O₂ em recém-nascidos de UTI neonatal. *Fisioter Mov* 1994;6(2):54-64. ■