

INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO TERAPÊUTICO NA VENTILAÇÃO, PERFUSÃO, COMPLACÊNCIA E OXIGENAÇÃO PULMONAR

INFLUENCE OF POSITIONING THERAPY ON VENTILATION, PERFUSION, OXYGENATION AND LUNG COMPLIANCE

Camila Isabel da Santos¹, George Jung da Rosa², Elke Longo³, Fernanda Pompeu Oaigen³, Geovana Régis³ e Paloma Lopes Francisco Parazzi⁴

¹ Professora doutora da disciplina de Estágio Supervisionado em Pediatria do curso de Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc.

² Professor especialista da disciplina de Estágio Supervisionado em Pediatria do curso de Fisioterapia da Udesc.

³ Acadêmica do curso de graduação em Fisioterapia da Udesc.

⁴ Mestranda em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp.

RESUMO

Revisar, na literatura científica, estudos a respeito da influência de diferentes posicionamentos sobre a ventilação, perfusão, oxigenação e complacência pulmonar. Para a revisão bibliográfica, foram consultadas as bases de dados Lilacs, Medline, SciELO, Portal da Capes, PubMed e Bireme, empregando-se descritores específicos da área da saúde. De acordo com os estudos revisados, a posição prona se mostrou uma estratégia promotora de maior volume corrente, maior sincronia toracoabdominal, melhora da complacência pulmonar e diminuição do *shunt* pulmonar, além da facilitação do movimento diafragmático. Entretanto, os trabalhos consultados avaliaram, sobretudo, esse tipo de posicionamento, sendo os efeitos dos outros posicionamentos raramente analisados. Os benefícios da posição prona estão evidenciados na literatura. As trocas de posicionamento, entre o sentado e o decúbito lateral, não têm apresentado diferenças significativas. Fazem-se necessárias novas pesquisas envolvendo o efeito de diferentes padrões de posicionamento na mecânica e na função pulmonar.

Palavras-chave: fisioterapia, posicionamento, ventilação.

ABSTRACT

To review scientific studies in the literature regarding the influence of different positions on ventilation, perfusion, oxygenation and lung compliance. For literature review were consulted the databases: LILACS, MEDLINE, SciELO, Portal of CAPES, Bireme and PubMed, using specific descriptors of the health area. According to studies reviewed by the prone position showed a promoting strategy of greater tidal volume, increased thoracoabdominal synchrony, improved pulmonary compliance and decreased pulmonary shunt, and the facilitation of diaphragmatic motion. However, assessing the work, especially this type of position, with the effects of other placements rarely analyzed. The benefits of the prone position are highlighted in the literature. The changes of position between the sitting and lateral decubitus position, have not shown significant differences. Its necessary further researches involving the effect of different patterns in the positioning and mechanical lung function.

Keywords: physiotherapy, positioning, ventilation.

I. INTRODUÇÃO

Os efeitos fisiológicos das estratégias de mudança de decúbito, como forma de tratamento e prevenção de afecções ortopédicas, estão bem estabelecidos na literatura, sendo rotineiramente utilizadas, principalmente em pacientes acamados. Contudo, em enfermidades respiratórias e cardíacas, ainda pouco se sabe sobre os efeitos que diferentes posicionamentos possam promover. Isso tem motivado investigações em outros órgãos e sistemas, sendo o sistema cardiorrespiratório responsável por um número cada vez maior de estudos e de novos achados (PAIVA & BEPPU, 2005).

Há alguns anos, identificou-se que a simples mudança de decúbito em pacientes acamados colabora na redução de infecções respiratórias (BRUNO *et al.*, 2001; DRAKULOVIC *et al.*, 1999). A posição prona tem sido apontada como uma alternativa adicional dentre os recursos para melhora da oxigenação em pacientes vítimas de hipoxemia grave e submetidos à ventilação mecânica (BRUNO *et al.*, 2001).

Atualmente, existem poucos estudos controlados e randômicos sobre os efeitos, positivos e adversos, das diferentes posturas, sobretudo em pediatria (PAIVA & BEPPU, 2005). A prática constante de alterações no posicionamento como terapêutica coadjuvante a outros tratamentos justifica a necessidade de pesquisas sobre o assunto, para que haja um melhor entendimento da repercussão dessas mobilizações (PORTO *et al.*, 2008).

Em pacientes imobilizados, hospitalizados, em unidades de terapia intensiva ou em acompanhamento ambulatorial, o cuidado que se deve ter em relação ao posicionamento está relacionado à prevenção dermatológica de áreas de pressão e isquemia, à melhora da oxigenação e à facilitação funcional da mecânica respiratória, além de promover a mobilização de secreções traqueobrônquicas (THOMAS *et al.*, 2007).

Conceitos a respeito da mecânica respiratória, principalmente da ventilação e da perfusão, são de suma importância para compreender a influência de diferentes posicionamentos sobre a mesma. Dentre os conceitos, a literatura aprecia a definição de que os movimentos fásicos de entrada e saída de ar dos pulmões por minuto constituem a ventilação (COSTA, 2004; AULER JÚNIOR & AMARAL, 1995) e de que a perfusão refere-se ao fluxo sanguíneo pulmonar disponível para a troca gasosa.

Hoje, considera-se que, na posição ortostática, regiões inferiores do pulmão ventilam melhor que as superiores. Na posição supina, não há diferença entre

ventilação de ápices e bases pulmonares, mas a ventilação do pulmão mais inferior (posterior) excede a do pulmão mais superior (anterior). Em decúbito lateral, o pulmão inferior, também chamado dependente, é mais bem ventilado (WEST, 1996). Essas repercussões se invertem na população pediátrica.

Também a complacência do sistema respiratório, definida como variação de volume por unidade de alteração de pressão, parece ser alterada pelas mudanças de posicionamento (PORTO *et al.*, 2008).

Assim, o objetivo desta revisão é apresentar evidências científicas a respeito da influência de diferentes posicionamentos sobre a ventilação, perfusão, oxigenação e complacência pulmonar.

2. FONTE DE DADOS

Para a revisão bibliográfica, foram consultadas as bases de dados Lilacs (*Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud*), SciELO (*Scientific Electronic Library On-line*), PubMed e Bireme (*Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud*), empregando-se os descritores da área da saúde nos idiomas português e inglês. Não foram estabelecidos limites cronológicos para os estudos. Após leitura dos artigos, estes foram analisados de acordo com o posicionamento abordado, sendo posição prona, posição sentada e o decúbito lateral.

3. SÍNTESE DOS DADOS

3.1. Efeitos do posicionamento terapêutico

3.1.1. Posicionamento em prono

Muitos são os estudos que enfatizam a posição prona como uma alternativa de decúbito para aqueles pacientes que sofrem de hipoxemia oriundas de alguma doença pulmonar grave. Isso ocorre, pois se acredita que essa posição provoca a reabertura de unidades alveolares não ventiladas, melhorando a relação ventilação/perfusão, em comparação à posição supina. Além disso, promove maior volume corrente, maior sincronia toracoabdominal, melhora a complacência pulmonar, diminui o *shunt* pulmonar e promove a predominância do movimento diafragmático (BRUNO *et al.*, 2001; ANTUNES, RUGOLO & CROCCI, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Um dos primeiros estudos que avaliou o efeito do posicionamento em prono foi de Bryan e colaboradores, em 1973. Eles verificaram uma melhora da ex-

pansibilidade dorsal dos pulmões de indivíduos anestesiados e paralisados, com esse posicionamento, e uma melhora da oxigenação. Três anos depois, Piel & Brow verificaram o mesmo efeito na oxigenação de pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), além de não registrarem efeitos deletérios. Em 1977, Douglas *et al.* demonstraram que o prono em pacientes em ventilação mecânica (VM) melhora a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2), permite redução da fração inspirada de oxigênio (FiO_2) e do nível de pressão positiva expiratória final (PEEP). Dez anos depois, Albert *et al.* estudaram 11 cães com SDRA, induzida pela aplicação endovenosa do ácido oleico, e evidenciaram melhora significativa da PaO_2 , a qual foi atribuída à redução do *shunt* intrapulmonar promovido pela posição prona (PAIVA & BEPPU, 2005). Em pacientes com SDRA, estudos têm referido uma melhora de até 70% na oxigenação com essa postura (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

A melhora da oxigenação é o principal efeito fisiológico, decorrente do posicionamento em prono, descrito pela literatura atual, ocorrendo em cerca de 70% a 80% dos pacientes com SDRA (PAIVA & BEPPU, 2005; ROTTA, KUNRATH & WIRYAWAN, 2003).

Esta melhora tem sido atribuída à adequada distribuição do gradiente de pressão transpulmonar entre as regiões dependentes e não dependentes do pulmão, expresso pela diferença de pressão alveolar e pressão pleural, que a posição promove. Com ela, a variação da pressão pleural entre a região dependente e não dependente é menos acentuada, em virtude da influência positiva de fatores como peso pulmonar, área cardíaca, mobilidade diafragmática e configuração da caixa torácica, permitindo melhor ventilação, conseqüentemente, da oxigenação (PAIVA & BEPPU, 2005; TAINO *et al.*, 2008; YAGUI & BEPPU, 2007).

Esse efeito foi constatado em estudo que utilizou a tomografia computadorizada para avaliar pacientes com lesão pulmonar aguda (LPA), verificando aumento significativo do volume aerado do parênquima pulmonar, além de diminuição da mistura venosa e melhora da oxigenação sanguínea arterial (TAINO *et al.*, 2008; HERING *et al.*, 2001). Outro efeito benéfico da posição prona foi observado em pacientes com cardiomegalia, que apresentavam comprometimento da ventilação pulmonar do lobo inferior esquerdo quando posicionados em supino, o que não ocorre em prono (TAINO *et al.*, 2008).

Em indivíduos saudáveis, o peso do coração sobre áreas dependentes do pulmão reduz a pressão transpul-

monar, o que facilita o colapso dessas áreas. Estudos tomográficos que avaliaram a compressão cardíaca sobre as áreas pulmonares nas posições prona e supina, verificaram que, ao contrário da posição supina, que tinha considerável fração de ambos os pulmões comprimidos pelo peso cardíaco, na posição prona, apenas uma pequena fração de ambos os pulmões estava sob este efeito (PAIVA & BEPPU, 2005; YAGUI & BEPPU, 2007).

Mesmo com os benefícios aqui descritos em relação à melhora da oxigenação mediante o prono, principalmente na SDRA, alguns autores apontam que essa posição, por si, só não seria capaz de melhorar a oxigenação na SDRA de origem pulmonar. Nessa situação, o prono deve ser associado à adequação ventilatória da PEEP, pois nessa doença existe um menor potencial de tecido pulmonar recrutável, por maior quantidade de alvéolos preenchidos de líquido, e que o mesmo necessita de maiores pressões para abertura alveolar (YAGUI & BEPPU, 2007). A utilização da PEEP e de manobras de recrutamento, associadas ao prono, são estratégias para garantir a melhora da oxigenação.

Outros autores têm demonstrado o momento que a posição em prono promove melhora da oxigenação, favorecendo o recrutamento alveolar e aumentando o índice de oxigenação, através da diminuição do gradiente alvéolo arterial de oxigênio e da melhora da ventilação-perfusão alveolar, em pacientes com SDRA e com LPA (HAEFNER *et al.*, 2003).

A maioria dos trabalhos tem em comum que a resposta da oxigenação ao prono é significativa nas duas primeiras horas, com alguns pequenos acréscimos nas quatro horas seguintes. Muitas vezes se faz necessário manter o paciente nesse decúbito continuamente, pois, quando recolocado na posição supina, ocorre nova deterioração da gasometria (PAIVA & BEPPU, 2005; HAEFNER *et al.*, 2003). Durante a aplicação da posição prona, a literatura chama a atenção para o tempo desse posicionamento, sendo que, se em 30 minutos o paciente não apresentar melhora da oxigenação, pode-se considerar falha do posicionamento terapêutico em prono (PAIVA & BEPPU, 2005; TAINO *et al.*, 2008).

Em relação à influência da posição prona na complacência pulmonar, os resultados são controversos. Há trabalhos que demonstram diminuição da complacência nessa postura enquanto outros, um aumento. Parece que a melhora da complacência pulmonar está associada à etiologia. Quando a etiologia é, por exemplo, uma SDRA de causa pulmonar, a complacência diminui, ao contrário da SDRA extrapulmonar, na qual a complacência

cência pode aumentar em prono. A evolução da complacência pulmonar depende da rigidez da parede torácica e do recrutamento alveolar pulmonar. Esta é a razão pela qual, na SDRA de causa extrapulmonar, a complacência tende a melhorar, pois há mais parênquima pulmonar a ser recrutado pelo posicionamento em prono (YAGUI & BEPPU, 2007).

Em recém-nascidos (RN), há grande questionamento na literatura quanto aos efeitos da posição supina e prona. Desde 1992, a *American Academy of Pediatrics* recomenda que não seja adotada a posição prona em RN, pois vários estudos epidemiológicos têm associado essa postura com a incidência da síndrome da morte súbita infantil. Considera-se, então, que o prono para o RN não é adequado nem seguro, devendo ser evitado (ANTUNES, RUGOLO & CROCCI, 2005; GALLAND *et al.*, 2000). Contudo, nesses pacientes, existem benefícios sobre a mecânica pulmonar, descritos na literatura, com esse tipo de decúbito, dentre eles: maior volume corrente, melhor função diafragmática e menor incoordenação toracoabdominal (ANTUNES, RUGOLO & CROCCI, 2005; GALLAND *et al.*, 2000; RIBEIRO, MELO & DAVIDSON, 2008; HEIMLER *et al.*, 1992; OBERWALDNER, 2000). Essa diminuição do assincronismo toracoabdominal com o prono leva, segundo alguns autores, à menor ocorrência de episódios de diminuição da saturação periférica de oxigênio (S_pO_2).

Atribui-se ao prono também o favorecimento à redução mais rápida de alguns parâmetros ventilatórios, como a pressão inspiratória positiva (PIP) e a frequência respiratória, devido à melhora da mecânica respiratória nesse decúbito. Autores ainda enfatizam que a frequência de atelectasia pode ser duas vezes menor em prono do que em supino, tanto durante o desmame da VM como após a extubação de prematuros, e apontam essa posição como benéfica para prematuros durante o desmame da VM, pois tem favorecido o sucesso da extubação, sem alterar os parâmetros fisiológicos e sem apresentar efeitos indesejáveis (ANTUNES, RUGOLO & CROCCI, 2005).

Também em pediatria, segundo estudo não randomizado, sendo cada paciente seu próprio controle, realizado com 18 crianças em VM com diagnóstico de insuficiência respiratória aguda, houve melhora da oxigenação, na maioria dos pacientes, na primeira hora em que permaneceram em prono. Não foram relatados efeitos adversos, nem diferentes respostas nos pacientes com diminuição de complacência pulmonar ou com aumento da resistência pulmonar (BRUNO *et al.*, 2001).

Outros benefícios da posição prona, em pediatria, foram identificados pela redução nos riscos de complicações e maior sobrevivência pós-alta hospitalar, em 82% de crianças que permaneceram em prono durante oxigenação extracorpórea para o tratamento de insuficiência respiratória (ANTUNES, RUGOLO & CROCCI, 2005).

Em relação a efeitos adversos do posicionamento em prono, a maioria dos estudos não verificou maiores complicações, mas apontou alguns efeitos indesejáveis, como edema de face, lesão de córnea, extubação, perda de acesso vascular e taquicardia supraventricular (PAIVA & BEPPU, 2005; BRUNO *et al.*, 2001). A maioria dos pacientes tolera essa posição sem maiores efeitos negativos relacionados a ela (BRUNO *et al.*, 2001; HAEFNER *et al.*, 2003). Comumente, o edema subcutâneo posicional é observado, e ocorre em poucas horas (quatro horas) de permanência na postura (BRUNO *et al.*, 2001).

As contraindicações desse decúbito, frequentemente apontadas na literatura, dizem respeito aos pacientes com queimaduras graves, ferimentos na face ou região ventral do corpo, instabilidade da coluna vertebral, hipertensão intracraniana ou lesão neurológica grave, fraturas pélvicas, arritmias graves e com instabilidade hemodinâmica (PAIVA & BEPPU, 2005; TAINO *et al.*, 2008).

No adulto, a posição prona pode alterar a mecânica respiratória, comprimindo o abdômen e restringindo o movimento da parede torácica (GALLAND *et al.*, 2000).

Alguns estudos evidenciaram aumento no índice cardíaco e na pressão arterial média com essa posição (HERING *et al.*, 2001; HERING *et al.*, 2002). Corroborando essas informações, o estudo de Pelosi *et al.* (2003) verificou que o prono aumentou a pressão venosa central, a pressão da artéria pulmonar e a pressão de capilar pulmonar, quando comparado a posição supina (HERING *et al.*, 2002). Também ainda não foram evidenciados efeitos positivos do prono nas frequências respiratória e cardíaca de prematuros (ANTUNES, RUGOLO & CROCCI, 2005).

Um estudo multicêntrico em pacientes pediátricos com SDRA, envolvendo o uso da posição prona durante a maior parte do dia e até a resolução da falência respiratória, está em andamento em unidades de terapia intensiva terciárias da América do Norte. Até que resultados concretos estejam disponíveis, a recomendação de colocar pacientes com SDRA na posição prona, para melhorar a oxigenação e permitir exposição a menores concentrações de oxigênio, parece ter

razoável embasamento teórico e poucos riscos ou custos associados (ROTTA, KUNRATH & WIRYAWAN, 2003). Em 2005, Paiva & Beppu publicaram uma revisão sistemática a respeito do posicionamento em prono e verificaram que, de um total de 191 pacientes estudados, 74,4% deles tiveram uma resposta positiva a essa posição (PAIVA & BEPPU, 2005).

A posição prona, segundo os estudos descritos, mostra-se benéfica para maioria dos pacientes, principalmente em relação à oxigenação. No entanto, é importante permanecer atento à repercussão deste posicionamento, especialmente nos casos de prematuridade.

3.1.2. Posição sentada e o decúbito lateral

Trabalhos comprovam a utilização de decúbitos laterais como forma de melhorar a oxigenação em lesões unilaterais, além de prevenir outras complicações associadas à imobilização, como atelectasias, acúmulo de secreções e aumento no tempo de entubação (PAIVA & BEPPU, 2005).

Em RN, o decúbito lateral tem sido utilizado em situações de atelectasia no pós-operatório de cirurgias cardíacas para que a ventilação seja direcionada preferencialmente para o pulmão não dependente, favorecendo assim a expansibilidade do pulmão atelectasiado (RIBEIRO, MELO & DAVIDSON, 2008).

Essa estratégia também pode ser aplicada em adulto, porém a ventilação será potencializada no lado dependente. Contudo, a alternância periódica dos decúbitos deve ser realizada para que não ocorra hipoventilação em outras áreas pulmonares, sempre se respeitando as limitações do neonato ou do adulto. Nos casos em que exista incisão cirúrgica ou dreno torácico, o posicionamento sobre o lado homolateral ao orifício deve ser cuidadoso nos primeiros dias, pela possível presença de dor (RIBEIRO, MELO & DAVIDSON, 2008).

A posição sentada foi encontrada como oferecendo maior complacência quando comparada aos decúbitos dorsal e lateral, em pacientes adultos em VM, após manobras de recrutamento alveolar (THOMAS *et al.*, 2007).

Já o posicionamento lateral com intuito de melhorar a oxigenação e a ventilação pulmonar em pacientes livres de patologia, com infiltrado pulmonar unilateral moderado ou com LPA e Sara (síndrome da angústia respiratória aguda), não foram encontrados benefícios apresentados na literatura. No entanto, o uso desse posicionamento é indicado em pacientes que foram

submetidos à VM, mas que estejam hemodinamicamente estáveis, em função da necessidade de boa tolerância ao mesmo (THOMAS *et al.*, 2007).

Para esses posicionamentos, o sentado e o decúbito lateral, fazem-se necessárias novas pesquisas, pois são poucas as evidências apresentadas até o momento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diferentes posicionamentos terapêuticos são indicados em pacientes com piora na função pulmonar em diversas patologias como: edema pulmonar, alteração no surfactante, colapso alveolar, hipoxemia persistente, insuficiência respiratória aguda e cardiomegalia. Na SDRA, o posicionamento terapêutico de maior indicação é a posição prona (PAIVA & BEPPU, 2005; TAINO *et al.*, 2008), com o intuito diminuir a lesão pulmonar induzida pela VM, através da melhora na oxigenação e na complacência (PAIVA & BEPPU, 2005; HAEFNER *et al.*, 2003).

Em 1999, Drakulovic *et al.* mostraram que a utilização de decúbito elevado em 35°-45° pode reduzir efetivamente a ocorrência de pneumonia nosocomial (ANTUNES, RUGOLO & CROCCI, 2005).

Embora os benefícios advindos do posicionamento terapêutico sejam discutidos, sua eficácia em relação à diminuição da mortalidade ainda não foi comprovada (PAIVA & BEPPU, 2005; ROTTA, KUNRATH & WIRYAWAN, 2003; TAINO *et al.*, 2008; HAEFNER *et al.*, 2003) e a literatura apresenta dados conflitantes sobre a repercussão hemodinâmica das diferentes posições (TAINO *et al.*, 2008).

A diferença fisiológica de crianças e adultos também é foco de discussão de alguns estudos sobre posicionamento terapêutico. Já foi demonstrado que o padrão de distribuição da ventilação em pediatria muda gradualmente durante a segunda década de vida, sendo o oposto do adulto, que tem a ventilação favorecida no pulmão dependente. Essa mesma diferença não existe em relação à distribuição da perfusão que, independentemente da idade, sempre favorece o pulmão dependente. Isso cria um dilema em pediatria quando se tenta igualar ventilação e perfusão nos casos de doença unilateral (PAIVA & BEPPU, 2005).

5. CONCLUSÃO

A posição prona, segundo os estudos descritos, mostra-se benéfica ao paciente. No entanto, é importante estar atento aos seus efeitos adversos, especialmente

nos casos de prematuridade. Também é relevante ressaltar que, na sua grande maioria, os trabalhos demonstrando melhora na oxigenação com este decúbito são séries de casos sem grupo controle e não randomizados, o que prejudica conclusões sobre a aplicabilidade clínica para intervenções terapêuticas com impacto na saúde dos pacientes. Para a posição sentada e em decúbito lateral, fazem-se necessárias novas pesquisas.

Há escassez de artigos que avaliem o posicionamento, sendo a maior parte deles relacionados à LPA e SDRA, não incluindo outras situações de doença. Além disso, os estudos seguem o padrão metodológico de série de casos ou *crossover*, prejudicando a qualidade das evidências para tomada de decisões na prática clínica diária (BRUNO *et al.*, 2001).

AGRADECIMENTOS/ FINANCIAMENTOS

Não houve fonte de financiamento para o presente estudo.

DECLARAÇÃO DE INTERESSE DE CONFLITO

Nada a declarar.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram de forma homogênea para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Leticia Claudia O.; RUGOLO, Lígia M. S. S. & CROCCI, Adalberto J. Efeito da posição do prematuro no desmame da ventilação mecânica. *Revista de La Sociedad Boliviana de Pediatría*, v. 44, n. 2, p. 125-130, La Paz, junho, 2005.

AULER JÚNIOR, José Otávio C. & AMARAL, Ruy Vaz G. do. *Assistência ventilatória mecânica*. São Paulo: Atheneu, 1995. 471p.

BRUNO, Francisco; PIVA, Jefferson P.; GARCIA, Pedro Celiny R.; EINLOFT, Paulo; FIORI, Renato & BARRETO, Sérgio M. Efeito a curto prazo da posição prona na oxigenação de crianças em ventilação mecânica. *Journal de Pediatría*, v. 77, n. 5, p. 361-368, Porto Alegre, setembro/outubro, 2001.

COSTA, Dirceu. *Fisioterapia respiratória básica*. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 127.

DRAKULOVIC, Mitra B.; TORRES, Antoni; BAUER, Torsten T.; NICOLAS, Jose M.; NOGUÉ, Santiago & FERRER, Miquel. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomized trial. *Lancet*, v. 354, n. 9.193, p. 1.851-1.858, November, 1999.

GALLAND, Barbara C.; BOLTON, David P.G.; TAYLOR, Barry J.; SAYERS, Rachel M. & WILLIAMS, Sheila M. Ventilatory sensitivity to mild asphyxia: prone versus supine sleep position. *Archives of Disease Childhood*, 83, p. 423-428, November, 2000.

HAEFNER, Susan M.; BRATTON, Susan L.; ANNICH, Gail Mary; BARTLETT, Robert G. & CUSTER, Joseph R. Complications of intermittent prone positioning in pediatric patients receiving extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure. *Chest*, v. 123, n. 1, p. 589-594, May, 2003.

HEIMLER, Ruth; LANGLOIS, Jeanne; HODEL, Daniel J.; NELIN, Leif D. & SASIDHARAN, P. Effect of positioning on the breathing pattern of preterm infants. *Archives of Disease Childhood*, v. 67, n. 3, p. 312-314, March, 1992.

HERING, Rudolf; WRIGGE, Hermann; VORWERK, Ralph; BRENSING, Karl A.; SCHRÖDER, Stefan; ZINSERLING, Jörg; VON SPIEGEL, Tilman; HOEFT, Andreas & PUTENSEN, Christian. The effects of prone positioning on intraabdominal pressure and cardiovascular and renal function in patients with acute lung injury. *Anesthesia and Analgesia*, v. 92, n. 5, p. 1.226-1.231, May, 2001.

HERING, Rudolf; PETERS, Doris; ZINSERLING, Jörg; WRIGGE, Hermann; VON SPIEGEL, Tilman & PUTENSEN, Christian. Effects of spontaneous breathing during airway pressure release ventilation on renal perfusion and function in patients with acute lung injury. *Intensive Care Medicine*, v. 28, n. 10, p. 1.426-1.433, 2002.

OBERWALDNER, Béatrice. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *European Respiratory Journal*, v. 15, n. 1, p. 196-204, January, 2000.

REFERÊNCIAS

- OLIVEIRA, Luiz Rogério de C.; GARCIA, Taciana G.; PERES, Vanessa G.; MAEDA, Kelianne M.; OLIVEIRA, Juliana V. de; ARAÚJO, Juliana P.; MOLINARI, Camila V.; POLETTI, Elaine Cristina; JOSÉ, Anderson; CHIAVONE & Paulo Antônio. Ajustes da pressão positiva expiratória final ideal na síndrome do desconforto respiratório agudo na posição prona. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 20, n. 1, p. 37-42, São Paulo, janeiro/março, 2008.
- PAIVA, Kelly Cristina de A. & BEPPU, Osvaldo S. Posição prona. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 31, n. 4, p. 332-340, São Paulo, julho/agosto, 2005.
- PELOSI, Paolo; CROTTI, Stefania; BRAZZI, Luca & GATTINONI, Luciano. Computed tomography in adult respiratory distress syndrome: what has it taught us? *European Respiratory Journal*, v. 9, n. 5, p. 1.055-1.062, May, 1996.
- PORTO, Elias F.; CASTRO, Antonio Adolfo M. de; LEITE, José Renato de O.; MIRANDA, Saul V.; LANCAUTH, Auristela & KUMPEL, Claudia. Análise comparativa da complacência do sistema respiratório em três diferentes posições no leito (lateral, sentada e dorsal) em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva prolongada. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 20, n. 3, p. 213-219, São Paulo, julho/setembro, 2008.
- RIBEIRO, Ivete F.; MELO, Ana Paula L. de & DAVIDSON, Josy. Chest physical therapy in newborn infants with patent ductus arteriosus and pulmonary complications. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 26, n. 1, p. 77-83, São Paulo, março, 2008.
- ROTTA, Alexandre T; KUNRATH, Cláudia Laura B. & WIRYAWAN, Budi. Management of the acute respiratory distress syndrome. *Jornal de Pediatria*, v. 79, n. 2, p. S149-S160, Porto Alegre, novembro, 2003.
- TAINO, Bruno F; NOGUEIRA, Ivan Daniel B.; OLIVEIRA, Márcio Aparecido de & NOGUEIRA, Patrícia Angélica de M S. Posição prona em pacientes cardiopatas: revisão de literatura. *O Mundo da Saúde*, v. 32, n. 1, p. 70-73, São Paulo, janeiro/março, 2008.
- THOMAS, Peter J.; PARATZ, Jennifer D.; LIPMAN, Jeffrey & STANTON, Warren R. Lateral positioning of ventilated intensive care patients: A study of oxygenation, respiratory mechanics, hemodynamics, and adverse events. *Heart & Lung*, v. 36, n. 4, p. 277-286, July/August, 2007.
- WEST, John B. *Fisiologia respiratória moderna*. 1. ed. São Paulo: Manole, 1996. p. 178.
- YAGUI, Ana Cristina Z. & BEPPU, Osvaldo S. Efeito da posição prona sem PEEP na oxigenação e complacência em modelo experimental com lesão pulmonar. *Jornal de Pediatria*, v. 83, n. 4, p. 343-348, Porto Alegre, julho/agosto, 2007.

REFERÊNCIAS

- CHIARI, Lorenzo; ROCCHI, Laura & CAPPELLO, Angelo. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clinical Biomechanics*, v. 17, n. 9-10, p. 666-677, November/December, 2002.
- CHOU, Roger; QASEEM, Amir; SNOW, Vicenza; CASEY, Donald; CROSS JR., J. Thomas; SHEKELLE, Paul & OWENS, Douglas K. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of Internal Medicine*, v. 147, n. 7, p. 478-491, October, 2007.
- COTE, Karen P.; BRUNET, Michael E.; GANSNEDER, Bruce M. & SHULTZ, Sandra J. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of Athletic Training*, v. 40, n. 1, p. 41-46, March, 2005.
- DEVEREUX, Kathryn; ROBERTSON, Dianne & BRIFFA, N. Kathryn. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, v. 51, n. 2, p. 102-108, 2005.
- FEIPEL, Veronique; PARENT, Christele; DUGAILLY, Pierre-Michel; BRASSINNE, Eric; SALVIA, Patrick & ROOZE, Marcel. Development of kinematics tests for the evaluation of lumbar proprioception and equilibration. *Clinical Biomechanics*, v. 18, n. 7, p. 612-618, August, 2003.
- HASAN, Samer S.; ROBIN, Deborah W.; SZURKUS, Dennis C.; ASHMEAD, Daniel H.; PETERSON, Steven W. & SHIAVI, Richard G. Simultaneous measurement of body center of pressure and center of gravity during upright stance. Part I: Methods. *Gait & Posture*, v. 4, n. 1, p. 11-20, January, 1996.
- HAYDEN, Jill A.; VAN TULDER, Maurits W.; MALMIVAARA, Antti V. & KOES, Bart W. Meta-analysis: exercise therapy for non-specific low back pain. *Annals of Internal Medicine*, v. 142, n. 9, p. 765-775, May, 2005.
- HENCHOZ, Yves & KAI-LIK SO, Alexander. Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine*, v. 75, n. 5, p. 533-539, 2008.
- HICKS, Gregory E.; FRITZ, Julie M.; DELITTO, Anthony & MCGILL, Stuart M. Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 86, n. 9, p. 1.753-1.762, September, 2005.
- LIEBENSON, Craig. Sensory-motor training – an update. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, v. 9, n. 2, p. 142-147, April, 2005.
- MACEDO, Luciana G.; LATIMER, Jane; MAHER, Chris G.; HODGES, Paul W.; NICHOLAS, Michael; TONKIN, Lois; MCAULEY, James H. & STAFFORD, Ryan. Motor control or graded activity exercises for chronic low backpain? A randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, n. 9, p. 65, May, 2008.
- MAHER, Chris G.; LATIMER, Jane; HODGES, Paul W.; REFSHAUGE, Kathryn M.; MOSELEY, G. Lorimer; HERBERT, Robert D.; COSTA, Luciano O. P. & MCAULEY, James. The effect of motor control exercise versus placebo in patients with chronic low back pain. *BCM Musculoskeletal Disorders*, n. 6, p. 54, November, 2005.
- MALLIOU, Paraskevi; GIOFTSIDOU, A.; BENEKA, Anastasia & GODOLIAS, Georgios. Measurements and evaluations in low back pain patients. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 16, n. 4, p. 219-230, August, 2006.
- MANECK, Nisha J. & MACGREGOR, Alex J. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk, factors, and prognosis. *Current Opinion Rheumatology*, v. 17, n. 2, p. 134-140, March, 2005.
- MIENTJES, Martha I. V. & FRANK, James S. Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people under various conditions in upright standing. *Clinical Biomechanics*, v. 14, n. 10, p. 719-16, December, 1999.
- O'SULLIVAN, Peter. Diagnosis and classification of chronic low backpain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy*, v. 10, n. 4, p. 242-255, November, 2005.
- PAGE, Phil. Sensorimotor training: a "global" approach for balance training. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, v. 10, n. 1, p. 77-84, January, 2006.
- PETERSEN, Cheryl M.; ZIMMERMANN, Chris L.; COPE, Steven; BULOW, Mary Ellen & EWERS-PANVENO, Erinn. A new measurement method for spine reposition sense. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, n. 5, p. 9, March, 2008.
- REDONDO, Bernard. *Isostretching*. Foz do Iguaçu, 2008. (apostila do curso).

REFERÊNCIAS

VAN DAELE, Ulrike; HUYVAERT, Stefanie; HAGMAN, Friso; DUQUET, William; VAN GHELUWE, Bart & VAES, Peter. Reproducibility of postural control measurement during unstable sitting in low back pain patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, n. 8, p. 44, May, 2007.

VEGA, Rafael L. & LOPEZ RUIZ, Maria C. Estabilometría y calidad de vida en las algias vertebrales: un estudio

transversal analítico. *Fisioterapia*, v. 27, n. 3, p. 129-137, June, 2005.

WAND, Benedict M. & O'CONNELL, Neil E. Chronic non-specific low back pain – sub-groups or a single mechanism? *BCM Musculoskeletal Disorders*, n. 9, p. 11, January, 2008.

Endereço para correspondência:

Camila I. S. Santos. Rua Vereador Jose do Vale Pereira, n. 37, apto. 301. Bairro Coqueiros – Florianópolis – Santa Catarina – CEP 88080-240.
E-mail: cacaiss@yahoo.com.br.