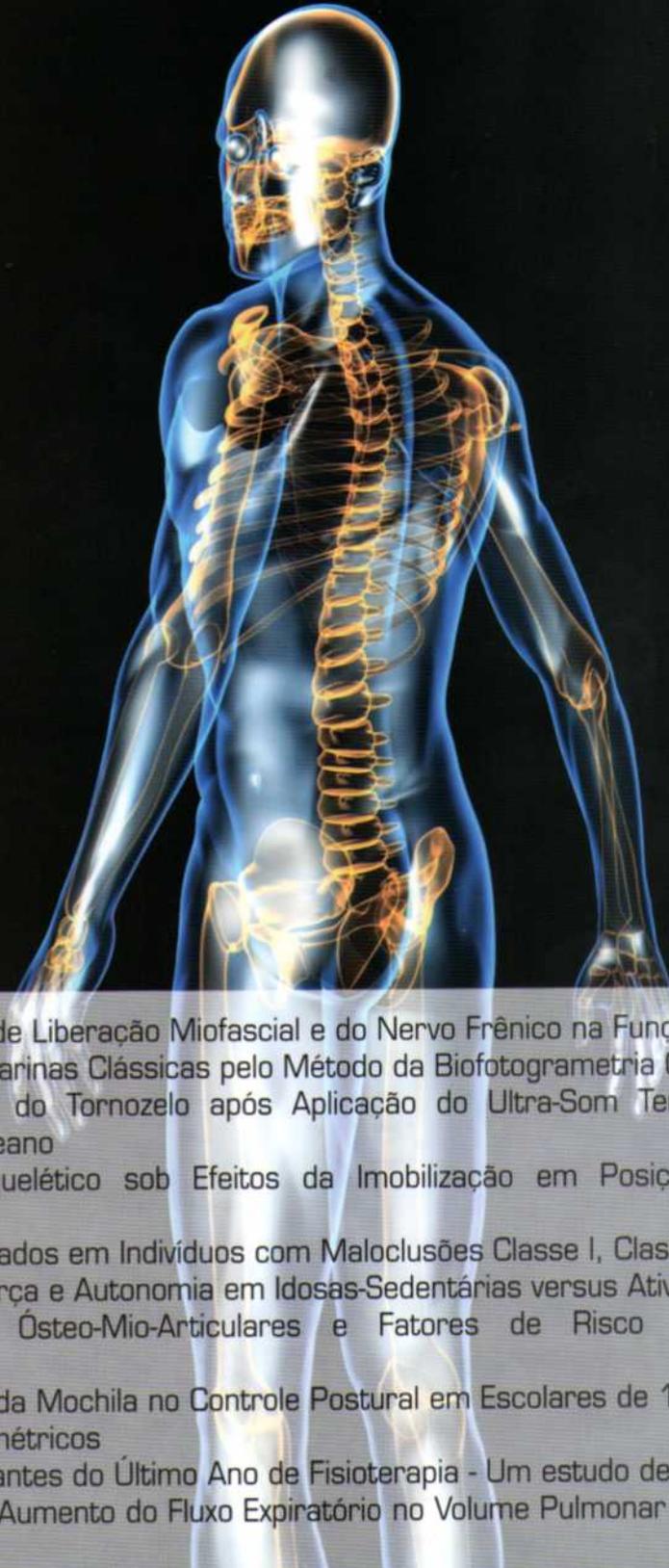
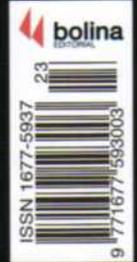


REVISTA Terapia Manual

Fisioterapia Manipulativa



- A Influência das Técnicas de Liberação Miofascial e do Nervo Frênico na Função Diafragmática
- Avaliação Postural em Bailarinas Clássicas pelo Método da Biofotogrametria Computadorizada
- Amplitude de Dorsiflexão do Tornozelo após Aplicação do Ultra-Som Terapêutico e Alongamento Passivo no Tendão Calcâneo
- Análise do Músculo Esquelético sob Efeitos da Imobilização em Posições de Encurtamento e Alongamento
- Desvios Posturais Encontrados em Indivíduos com Maloclusões Classe I, Classe II e Classe III
- Estudo Comparativo da Força e Autonomia em Idosas-Sedentárias versus Ativas
- Prevalência de Lesões Ósteo-Mio-Articulares e Fatores de Risco Associados em Atletas Amadores de Tênis
- Estudo Sobre a Influência da Mochila no Controle Postural em Escolares de 11 A 13 Anos por meio da Análise de dados Estabilométricos
- Dor nas Costas em Estudantes do Último Ano de Fisioterapia - Um estudo de Prevalência
- Influência da Manobra de Aumento do Fluxo Expiratório no Volume Pulmonar de Pacientes Adultos Ventilados Mecanicamente

Artigo original

Influência da Manobra de Aumento do Fluxo Expiratório no Volume Pulmonar de Pacientes Adultos Ventilados Mecanicamente

Influence of Expiratory Flow Maneuver Increase on Pulmonary Volume of Adults Patients Mechanically Ventilated
Baldomero Antonio Kato Silva, Cinthia Centurião Duarte, Daniel Martins Pereira, Paulo de Tarso Camillo de Carvalho.

Resumo: a fisioterapia é considerada componente essencial no manejo de pacientes críticos. Os objetivos mais frequentemente observados na rotina fisioterapêutica na Unidade de terapia Intensiva são: posicionamento do paciente, mobilização, manobras de expansão pulmonar e higiene brônquica. Dentre as diversas manobras utilizadas para higiene brônquica, o Aumento do Fluxo Expiratório (AFE) constitui uma força exercida manualmente sobre uma parte do tórax e/ou abdômen com o objetivo de aumentar o fluxo respiratório. Objetivo: avaliar a influência do AFE no volume pulmonar de pacientes adultos ventilados mecanicamente. Método: foram avaliados 10 pacientes adultos submetidos à ventilação mecânica invasiva no modo pressão controlada via tubo orotraqueal ou traqueostomia. Os pacientes foram submetidos à coleta de volume minuto e volume corrente médio antes e após a aplicação da manobra de Aumento do Fluxo Expiratório (AFE). Para a análise estatística foram utilizados o Teste t de Student, sendo consideradas estatisticamente significativas as comparações com $p \leq 0,05$. Resultados: não foram observadas diferenças significativas nos volumes pulmonares após a aplicação da manobra de aumento do fluxo expiratório ($p = 0,562$). Conclusão: os resultados sugerem que a manobra de aumento do fluxo expiratório não altera a ventilação pulmonar em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva.

Palavras-chave: fluxo expiratório, fisioterapia respiratória, ventilação mecânica.

Abstract: physical therapy is considered an essential component of critical patients' management. The more often observed objective in physical therapy routine in the Intensive Care Unit are patient positioning, mobilization, expansive pulmonary maneuvers and bronchial removal secretion techniques. Among many techniques used to remove bronchial secretion, Expiratory Flow Increase (EFI) is a compression on thorax or abdomen with objective of expiratory flow raise. Objective: to evaluate the influence of EFI on pulmonary volume of mechanically ventilated patients. Method: were evaluated 10 adult patients under invasive mechanical ventilation by orotracheal tube or tracheostomy in controlled pressure mode. Minute volume and mean tidal volume were collected before and after Expiratory Flow Increase application. Student's t test was used for pairwise comparison. The difference was considered significant when $p \leq 0,05$. Results: It wasn't observed significant differences in pulmonary volumes before Expiratory Flow Increase technique application ($p = 0,562$). Conclusion: results suggest that Expiratory Flow Increase maneuver don't modify the pulmonary ventilation in patients under invasive mechanical ventilation.

Key-words: expiratory flow, chest physical therapy, mechanical ventilation.

INTRODUÇÃO

O ventilador mecânico é um equipamento utilizado para proporcionar a ventilação pulmonar artificial. O objetivo dos ventiladores mecânicos é, de modo geral, prover suporte ventilatório temporário, completo ou parcial, a pacientes que não conseguem respirar por vias normais (insuficiência respiratória) devido a fatores como doenças, anestesia, defeitos congênitos, etc. Ventiladores

mecânicos também são usados para permitir descanso dos músculos respiratórios até que o paciente seja capaz de reassumir a ventilação espontânea¹.

A ventilação mecânica tem como objetivos: melhorar as trocas gasosas (reverter a hipoxemia; atenuar a acidose respiratória aguda); atenuar a dificuldade respiratória; diminuir o consumo de oxigênio relacionado à

respiração; reverter a fadiga muscular respiratória; alterar as relações pressão-volume; evitar ou reverter atelectasias; melhorar a complacência pulmonar; evitar a progressão da lesão pulmonar; permitir a reparação dos pulmões e vias aéreas; evitar complicações².

Em muitos hospitais de países desenvolvidos a fisioterapia é considerada como componente essencial

* Artigo recebido em 24 de outubro de 2007 e Aprovado em 18 de dezembro 2007.

Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP, Campo Grande/MS.

Endereço para correspondência:

Rua Dona Ziza, 354 - Bl 4 - Apto. 22 - CEP: 79041-490 - Campo Grande/MS
e-mail: ftbaldock@uol.com.br

no manejo de pacientes críticos. O papel exercido pelo fisioterapeuta na Unidade de Terapia Intensiva varia consideravelmente, dependendo de fatores como tradição local, nível de formação, treinamento e experiência. Os objetivos mais frequentemente observados na rotina fisioterapêutica na Unidade de terapia Intensiva são: posicionamento do paciente, mobilização, manobras de expansão pulmonar e higiene brônquica³.

Dentre as diversas manobras utilizadas para higiene brônquica o Aumento do Fluxo Expiratório (AFE) constitui uma força exercida manualmente sobre uma parte do tórax e/ou abdômen com o objetivo de aumentar o fluxo respiratório. A mão é colocada de forma plana sobre o tórax respeitando-se a mobilidade costal. No abdômen, a mão apóia no sentido cefálico para a elevação do diafragma ou no sentido descendente para reter a massa abdominal⁴.

Em crianças a técnica chamada AFE é um aumento ativo, ativo assistido ou passivo do volume expirado, em velocidade ou quantidade, com o objetivo de mobilizar, deslocar, eliminar as secreções traqueobrônquicas, com ou sem o auxílio do fisioterapeuta^{5,6}.

Almeida⁷ define a AFE como um movimento tóraco-abdominal sincronizado, realizado pelas mãos do fisioterapeuta, sobre o tempo expiratório, que se inicia no platô inspiratório e não ultrapassa habitualmente os limites fisiológicos expiratórios do paciente. Seu objetivo é promover remoção das secreções brônquicas em situações onde a tosse é ineficaz, seja por imaturidade, fadiga muscular ou em situações particulares, como no caso de pacientes intubados ou traqueostomizados. Para sua realização não há necessidade de colaboração do paciente e pode ser facilmente aplicada em lactentes e em pacientes intubados.

A técnica foi primeiramente denominada de Aceleração do Fluxo Expiratório, e descrita entre as décadas de 60 e 70 pelo fisioterapeuta francês Joel Barthe, que propôs uma técnica de esvaziamento passivo de secreções brônquicas por aumento do fluxo expiratório e apoio abdominal,

com o objetivo de melhorar a desobstrução brônquica de crianças com fibrose cística⁸.

A partir da *CONFERENCE DE CONSENSUS SUR LA KINESITHERAPIE RESPIRATOIRE* realizado em 1994, foi padronizado o nome "aumento do fluxo expiratório", substituindo "aceleração" por "aumento" considerado por razões mais adequadas, pois existe uma proporcionalidade entre fluxo e velocidade e acelerar um fluxo implica em acelerar uma velocidade, o que é uma grandeza hipotética. Como o fluxo exprime a quantidade de fluido que passa através de uma superfície por unidade de tempo, se gerarmos aceleração de partículas que compõe o fluido, ocorrerá um aumento da velocidade e, conseqüentemente, aumento do fluxo⁷.

O objetivo da aceleração do volume de ar é modificar o tipo de fluxo aéreo brônquico, que se torna instável com formação de turbulências, o que gera modificação das propriedades reológicas do muco e eliminação mais fácil dessas secreções assim diluídas e deslocadas⁴.

Segundo Amaral⁹ é uma técnica de desobstrução mais próxima da expulsão fisiológica das secreções pulmonares procurando expulsar o ar dos pulmões a uma velocidade semelhante a da tosse. É uma energia de substituição nos lactentes ou crianças pequenas doentes, onde a tosse é ineficaz, seja por imaturidade, fadiga muscular, patologias particulares ou situações particulares como no caso de intubados.

A AFE está indicada em todas as situações de obstrução brônquica proximal ou distal. É necessário adaptar a técnica AFE em casos de traqueomalácia, discinesia brônquica, insuficiência respiratória grave, coqueluche, má formação cardíaca grave, e fragilidade constitucional óssea. Existe contra-indicação relativa na fase inicial aguda da bronquiolite ou de crise asmática ainda pouco secretante⁴.

A manobra está contra-indicada nos casos de instabilidade hemodinâmica, hipertensão intracraniana, hemorragia peri/intraventricular grave, osteopenia da prematuridade e dis-

túrbios hemorrágicos¹⁰.

Os limites da aplicação da técnica estão ligados à rapidez da expiração na AFER que pode levar ao colapso de vias aéreas em certas enfermidades, como a asma, enfisema ou traqueobroncodisplasia. Outros limites conhecidos são: traqueomalácia, discinesia traqueobrônquica, desconforto respiratório agudo, insuficiência respiratória grave, coqueluche (tosses asfixiantes e bradicardia), cardiopatias congênicas graves e osteogênese imperfeita⁵.

Manobras repetidas de AFE podem desencadear alcalose respiratória, principalmente quando a gasometria arterial é inicialmente normal. Episódios de queda de SaO₂ podem ocorrer durante e após as sessões, provavelmente por fadiga muscular respiratória, hipóxia e aumento do trabalho respiratório pela carga mecânica ou pelo consumo de O₂. A utilização e a repercussão da técnica, a escolha do número de movimentos, da duração e da frequência e dos períodos de recuperação devem ser avaliados em função do contexto fisiopatológico e clínico do paciente⁵.

Um controle da ausculta pulmonar é sempre necessário para se apurar a eficácia da terapia. O indicador sonoro seria uma conseqüência da interação gás-líquido. A ausculta, nota-se um crepitar longínquo e discreto ao final da expiração. Este ruído pode aparecer progressivamente ou após a sessão de fisioterapia. Pode-se também analisar ruídos audíveis sem o estetoscópio⁵.

Na literatura consultada observamos escassez de trabalhos investigando os efeitos da AFE, principalmente em pacientes adultos e pacientes críticos. Isto posto o objetivo deste estudo será avaliar a influência da manobra de aumento do fluxo expiratório (AFE) no volume pulmonar de pacientes adultos ventilados mecanicamente.

MÉTODOS

O estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Regional de Mato Grosso do Sul, em Campo Grande - MS, no período compreendido entre os meses de julho a outubro de 2007.

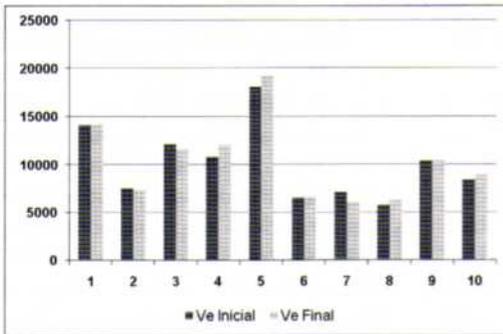


Figura 1: Comparação entre os volumes minuto médios nos dois momentos avaliados ($p = 0,415$). ($n=10$)

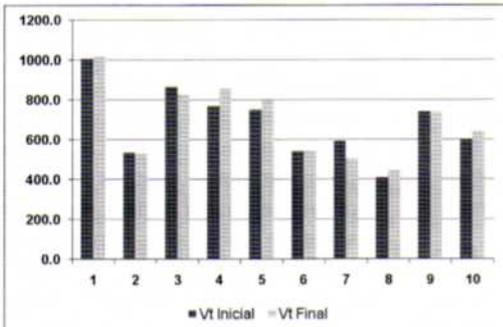


Figura 2: Comparação entre os volumes correntes médios nos dois momentos avaliados ($p = 0,562$). ($n=10$)

Foram incluídos pacientes adultos, de ambos os sexos, com idade variando entre 46 e 83 anos, submetidos à ventilação mecânica invasiva no modo pressão controlada via tubo orotraqueal ou traqueostomia.

Foram excluídos: (1) pacientes que estavam interferindo na ventilação mecânica; (2) em estado de agitação psicomotora; (3) com doenças obstrutivas ou restritivas de tecido pulmonar, vias aéreas ou caixa torácica (agudas ou crônicas); (4) instáveis hemodinamicamente e (5) com alto risco de óbito.

Para inclusão no estudo, os responsáveis pelos pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi submetido ao crivo do Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal.

Após avaliação fisioterapêutica em ficha padrão, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal elevado a aproximadamente trinta graus, joelhos semi-fletidos e membros superiores estendidos ao lado do corpo.

Os pacientes foram submetidos

à coleta de volume minuto e volume corrente médio através do acoplamento de um Ventilômetro de Wright Mark-8 (Ferraris) no ramo expiratório do circuito do ventilador mecânico. Foi considerado como volume minuto a quantidade de ar expirada no intervalo de um minuto. O volume corrente médio foi obtido pelo quociente entre o volume minuto e a frequência respiratória.

Após a coleta inicial, o paciente foi submetido à aplicação da manobra de Aumento do Fluxo Expiratório (AFE) durante 20 minutos (10 minutos em cada hemitórax). A escolha do hemitórax no qual foi iniciada a aplicação da manobra foi feita de forma alternada.

Os pacientes foram submetidos à nova coleta de volume minuto e volume corrente médio após a aplicação da manobra. Os volumes pulmonares pré e pós aplicação da AFE foram tabulados e submetidos a análise estatística através do Teste t de Student. Foram consideradas estatisticamente significativas as comparações com $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

As medidas das variáveis foram expressas em média \pm desvio padrão (tabela 1). O teste estatístico utilizado para comparação entre os momentos estudados foi o teste t de Student. Para análise estatística foram considerados o volume minuto (Ve) e o volume corrente médio (Vt). Considerou-se como estatisticamente significativas as comparações com $p < 0,05$.

Foram incluídos no estudo 10 (dez) pacientes, que apresentaram média de idade $66,4 \pm 12,3$ anos, com variação de 46 a 83 anos. Quanto ao sexo, 04 (quatro) pacientes eram do sexo feminino e 06 (seis) do sexo masculino.

O volume minuto inicial (Ve inicial) apresentou média de $10079 \pm 3865,3$ mililitros. Após a aplicação da manobra proposta, o volume minu-

to (Ve final) apresentou média de $10269 \pm 4191,1$ mililitros, observando ausência de diferença estatisticamente significativa quando comparados os dois momentos do estudo ($p = 0,415$). (Figura 1)

Quando comparados os volumes correntes, encontrou-se média de $682,4 \pm 178,0$ mililitros para o volume corrente inicial (Vt inicial), e média de $691,7 \pm 185,8$ mililitros para o volume corrente final (Vt final). Não foi observada diferença estatística entre os volumes correntes nos momentos avaliados ($p = 0,562$). (Figura 2)

DISCUSSÃO

Na abordagem terapêutica em fisioterapia respiratória desobstrutiva, deve-se preconizar o uso de técnicas que sejam capazes de mobilizar as secreções brônquicas com o mínimo de prejuízo à ventilação pulmonar¹¹. A proposta deste estudo foi analisar se a utilização da técnica de aumento de fluxo expiratório (AFE) promove alterações na ventilação pulmonar de pacientes mecanicamente ventilados.

A população avaliada neste estudo apresentou média de idade 66,4 anos, a mesma relatada por Esteban et al., que em estudo multicêntrico encontrou média de idade em torno de 61 anos para pacientes internados em unidades de terapia intensiva. Em relação ao sexo dos pacientes, os dados observados neste estudo da mesma forma corroboram com a literatura, observando-se prevalência de pacientes do sexo masculino entre os internados nas unidades intensivas.

O volume minuto observado previamente à aplicação das técnicas mostrou-se em níveis maiores que o recomendado na literatura (6 litros), sugerindo superestimação dos parâmetros ventilatórios ajustados aos pacientes avaliados¹².

Por outro lado, considerando-se a necessidade da utilização de volumes pulmonares maiores para otimização da AFE, tal achado pode contribuir para melhor aplicabilidade da técnica empregada¹³⁻¹⁷.

Dentro da proposta deste estudo, todos os pacientes incluídos encontravam-se sob ventilação mecânica invasiva via tubo orotraqueal ou

Tabela 1: Características dos pacientes quanto à idade e sexo, e distribuição dos valores de volume minuto (Ve), frequência respiratória (FR) e volume corrente (Vt) nos diferentes momentos avaliados: antes da aplicação da técnica e após a aplicação da técnica, UNIDERP, 2007. (n=10)

N	Sexo	Idade	FR	Ve Inicial	Ve Final	Vt Inicial	Vt Final
1	M	62	14	14080	14220	1005,7	1015,7
2	F	58	14	7500	7420	535,7	530,0
3	M	63	14	12160	11620	868,6	830,0
4	M	64	14	10810	12010	772,1	857,9
5	M	46	24	18070	19220	752,9	800,8
6	F	77	12	6520	6560	543,3	546,7
7	M	54	12	7130	6050	594,2	504,2
8	M	81	14	5750	6270	410,7	447,9
9	F	76	14	10390	10400	742,1	742,9
10	F	83	14	8380	8920	598,6	641,4
	Média	66,4	14,6	10079,0	10269,0	682,4	691,7
	DP	12,3	3,4	3865,3	4191,1	178,0	185,8

traqueostomia. Segundo Oliveira et al (2004), a AFE^{18,19} constitui um recurso de higiene brônquica bastante indicado em pacientes que necessitam de remoção de secreções brôn-

quicas, especialmente aqueles intubados ou traqueostomizados¹⁰.

Não obstante estudo prévio relatar melhora da ventilação pulmonar em crianças submetidas à AFE, neste

estudo não observamos diferenças significantes nos volumes pulmonares dinâmicos (volume minuto e volume corrente) após a aplicação da manobra.

Apesar dos relatos que a aplicação²⁰ da AFE possa promover aumento do volume minuto expirado, causando alcalose respiratória durante sua aplicação, em nosso estudo esse fato não foi observado, sugerindo que a técnica possa ser aplicada sem causar repercussões gasométricas importantes secundárias a mudanças na ventilação pulmonar.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, conclui-se que a manobra de aceleração de fluxo expiratório não altera a ventilação pulmonar em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chi A, Dias JS. Sistemas de apoio à decisão utilizados em ventilação mecânica. In: X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Anais do X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Florianópolis, 2006.
- Pádua AI, Martinez JAB. Modos de assistência ventilatória. 2001, p. 133-142. Disponível em: <http://www.fmrp.usp.br/revista/2001/vol34n2/modos_assistencia_ventilatoria.pdf>.
- Stiller K. Physiotherapy in Intensive care. Chest. 118, dec. 2000. p. 1801-1813.
- Feltrin MI, Parreira VF. Fisioterapia Respiratória: Consenso de Lyon. 1994-2000.
- Sarmento GJV. Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia. São Paulo: Manole, 2007.
- Antunes LCO, Silva EG, Bocardo P, Daher DR, Faggiotto RD, Rugolo LMSS. Efeitos da Fisioterapia Respiratória Convencional versus Aumento do Fluxo Expiratório na Saturação de Oxigênio, Frequência Cardíaca e Frequência Respiratória, em Prematuros no Período Pós-extubação. Rev bras fisioter. 2006; 10(1): 97-103.
- Almeida CCB. Avaliação dos Efeitos da Técnica Fisioterapêutica do Aumento do Fluxo Expiratório sobre Parâmetros da Função Pulmonar de Lactentes em Ventilação Pulmonar Mecânica Invasiva. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- Ferreira ACP. Atualização em terapia intensiva pediátrica. São Paulo: Interlivros, 1996.
- Amaral AC. Avaliação da dor através da escala NIPS em recém-nascidos pré-termo internados na UTI neonatal do Hospital Sociedade Beneficente de Campo Grande/Santa Casa de Misericórdia. Monografia. UNIDERP, 2004.
- Oliveira VAC, Santos MEC. Fisioterapia Respiratória. 2ed. 2004.
- El-hachem N. L'augmentation du flux expiratoire sur la résistance du système respiratoire par des pressions manuelles thoraciques. Cah Kinésither. 1999; 197(3):1-12.
- Pinheiro CTS, Carvalho WB - Programa de Atualização em Medicina Intensiva. AMIB. Porto Alegre, Artmed/Editora Médica Panamericana, 2003.
- Couto MDC. Efeito do aumento do fluxo expiratório ativo-assistido em crianças com pneumonia. [Monografia]. Campo Grande, Mato Grosso do sul: UNIDERP. Curso de Fisioterapia,, 2005.
- Zeppos L, Patman S, Berney S, Adsett JA, Bridson JM. Physiotherapy in intensive care is safe: an observational study. Aust J Physiother. 2007; 53(4):279-83.
- Browning L, Denehy L, Scholes RL. The quantity of early upright mobilisation performed following upper abdominal surgery is low: an observational study. Aust J Physiother. 2007; 53(1):47-52.
- Anning L, Paratz J, Wong WP, Wilson K. Effect of manual hyperinflation on haemodynamics in an animal model. Physiother Res Int. 2003; 8(3):155-63.
- Berney S, Denehy L. A comparison of the effects of manual and ventilator hyperinflation on static lung compliance and sputum production in intubated and ventilated intensive care patients. Physiother Res Int. 2002; 7(2):100-8.
- Perrotta C, Ortiz Z, Roque M. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. Cochrane Databases Syst Rev. 2006;1.
- de Waal KA, Evans N, Osborn DA, Kluckow M. Cardiorespiratory effects of changes in end expiratory pressure in ventilated newborns. Arch dis child fetal neonatal ed. 2007 Nov; 92(6): F444-8.
- Hinz J, Hahn G, Neumann P, Sydow M, Mohrenweiser P, Hellige G, Burchardi H. End-expiratory lung impedance change enables bedside monitoring of end-expiratory lung volume change. Intensive Care Med. 2003 Jan;29(1):37-43.