



ATUALIZAÇÃO

## Efeito terapêutico da aspiração endotraqueal: considerando as evidências

*Therapeutic effects of the endotracheal aspiration:  
Considering the evidence*

George Jung da ROSA<sup>1</sup>  
Camila Salai TOMBINI<sup>1</sup>  
Fernanda Olinger RAMOS<sup>1</sup>  
Jerusa Freiras da SILVA<sup>1</sup>  
Camila Isabel Santos SCHIVINSKI<sup>1</sup>

### RESUMO

O objetivo dessa revisão foi analisar os estudos com aspiração endotraqueal e identificar os resultados: 1) das comparações entre os sistemas aberto e fechado de aspiração; 2) de sua eficiência isolada e em combinação com fisioterapia respiratória; 3) incidência de complicações pulmonares com a sua utilização. Foi realizado uma busca sistemática por artigos científicos referentes à aspiração endotraqueal, publicados no período de 1999 a 2011, nas bases de dados *MedLine*, *Lilacs*, *Bireme*, *PubMed*, *Blackwell* e *Cinahl*, cujos descritores utilizados foram: *endotracheal suction*, *endotracheal suction and physiotherapy* e seus equivalentes na língua portuguesa. Foram selecionados 15 artigos que evidenciaram: 1) não há consenso sobre o sistema de aspiração mais eficaz; 2) aspiração associada à fisioterapia respiratória parece ser mais eficiente; 3) complicações pulmonares parecem menos incidentes com aspiração. A literatura reconhece os benefícios da aspiração, mas especificidades desse procedimento merecem mais investigações e metodologicamente adequadas.

**Termos de indexação:** Fisioterapia. Sucção. Traqueostomia.

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Curso de Fisioterapia. R. Pascoal Simone, 358, Coqueiros, 88080-350, Florianópolis, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: CIS SCHIVINSKI. E-mail: <cacaiss@yahoo.com.br>.

## ABSTRACT

*The objective of that review is to analyze the studies with endotracheal suction and identifying the results: 1) the comparisons between open and closed endotracheal suction systems; 2) its isolated efficiency and combining with chest physiotherapy; 3) incidence of pulmonary complications with its utilization. A systematic search for scientific articles relating to endotracheal suction, published in period 1999 to 2011 in databases MedLine, Lilacs, Bireme, PubMed, Blackwell and Cinahl which used descriptors were endotracheal suction, endotracheal suction and physiotherapy and its relative in portuguese. Selected 15 articles that made evident: 1) there is no assent about the most effective endotracheal suction system; 2) endotracheal suction associated to chest physiotherapy sounds to be more efficient; 3) complications of the lung less incident with endotracheal suction. Literature recognizes the benefits of endotracheal suction, but specifying of this procedure deserves more investigations and methodologically adequates.*

**Indexing terms:** Physical therapy specialty. Suction. Tracheostomy.

## INTRODUÇÃO

A Aspiração Endotraqueal (AE) é um componente da terapia da higiene brônquica que envolve a remoção mecânica de secreções pulmonares, sendo de extrema importância para pacientes com vias aéreas artificiais, como os ventilados mecanicamente<sup>1</sup>. A Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) é amplamente utilizada nos Centros de Terapia Intensiva (CTI) como um recurso terapêutico essencial no manejo do paciente crítico, no entanto, sua utilização predispõe o paciente a algumas complicações, tais como lesão traqueal, barotrauma, diminuição do débito cardíaco e toxicidade pelo uso de oxigênio. Comumente, os indivíduos submetidos à VMI tendem a acumular secreções pulmonares devido à tosse ineficaz, diminuição do transporte de muco pela presença do tubo traqueal e pelos longos períodos de imobilidade. Como consequência do comprometimento da depuração mucociliar, a presença de complicações como hipoxemia, atelectasias e pneumonias associadas ao uso de VMI é frequente na maioria dos CTI<sup>2</sup>, sendo a AE um recurso habitual para prevenção dessas complicações. A AE é um procedimento que deve ser asséptico para se evitar contaminações e piora do quadro clínico do paciente e preconiza-se sua realização de forma rápida, para minimizar complicações como: hipotensão arterial, hipoxemia, arritmias e paradas cardíacas<sup>3</sup>. Há dois sistemas de aspiração, o Sistema Aberto (SA) e o

Sistema Fechado (SF). O primeiro exige desconexão do ventilador e só pode ser utilizado uma vez enquanto o SF é de múltiplo uso e realizado com o paciente conectado ao ventilador. O SF fica posicionado entre o tubo traqueal e o circuito do ventilador mecânico e sua troca é recomendada a cada 24 horas<sup>4</sup>.

Apesar de a aspiração endotraqueal ser uma técnica eficiente para higiene brônquica, sabe-se que pode levar a lesões na via respiratória, comprometer a pressão intratorácica e repercutir no sistema nervoso central<sup>5</sup>. Embora seja um procedimento de execução simples, a AE exige cuidados pelo risco de efeitos indesejáveis, principalmente manifestações cardiovasculares, determinadas pela hipoxemia e por alterações do sistema nervoso autônomo. A vasoconstrição periférica e o aumento da pressão arterial podem estar presentes secundariamente à estimulação dos receptores simpáticos e em decorrência da estimulação dos receptores parassimpáticos pode ocorrer bradiarritmia<sup>6</sup>.

Assim como a AE, as Técnicas de Fisioterapia Respiratória (TFR) têm como objetivo a remoção das secreções pulmonares, a fim de otimizar as trocas gasosas e diminuir o trabalho respiratório. A AE é considerada um recurso da terapia respiratória, podendo ser associada a outras TFR para maior eficiência na desobstrução brônquica sendo que a po-

tencialização desse efeito necessita maior investigação.

Sendo assim, esta revisão teve como objetivo analisar os estudos que utilizaram à AE e identificar: 1) qual o melhor sistema de AE; 2) a eficiência da AE isolada e em combinação com TFR; 3) a incidência de complicações pulmonares com utilização da AE.

## MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura através de busca por artigos científicos nas bases de dados *MedLine*, *Lilacs*, *Bireme*, *PubMed*, *Blackwell* e *Cinahl* abrangendo o período de janeiro de 1999 a agosto 2011. As palavras-chave utilizadas foram: *endotracheal suction* (e correlatas) e *physioterapy*, e suas correspondentes em língua portuguesa. Foram incluídos os trabalhos referentes à AE, tanto envolvendo adultos quanto crianças.

Foram identificados 629 títulos nas bases de dados e 8 através de referências cruzadas. Os 637 títulos foram avaliados independentemente por 2 pesquisadores, restando 46 títulos e resumos e as divergências sanadas por consenso. Destes, 31 foram excluídos, através do mesmo processo anterior, por não responderem às questões objeto do presente artigo: 1) qual o melhor sistema de AE; 2) a eficiência da AE isolada e em combinação com TFR; 3) a incidência de complicações pulmonares com utilização da AE. Por fim, foram incluídos 15 artigos (Quadro 1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Comparação entre os sistemas de aspiração endotraqueal

Visto que pacientes intubados apresentam maior risco de adquirir pneumonia nosocomial pela redução na eficácia das defesas nasais e pulmonares, Zeitoun *et al.*<sup>7</sup> compararam a incidência de pneumo-

nias entre os dois sistemas de aspiração, SA e SF, em 47 pacientes submetidos a VMI, 24 em SA. Os autores não evidenciaram diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, porém o índice de pneumonia foi maior no grupo em SA. Nos estudos avaliados pela meta-análise de Jongerden *et al.*<sup>8</sup> não foram identificadas diferenças significativas entre os dois métodos quanto à incidência de Pneumonia por Ventilação Mecânica (PVM) e mortalidade.

Outros estudos<sup>9-11</sup> compararam o SF e o SA em relação a incidência de PVM. Nenhum deles evidenciou diferenças significativas entre os sistemas. Em uma meta-análise realizada por Vonberg *et al.*<sup>10</sup> constatou-se que o tipo de sistema de aspiração, SA ou SF, não interfere na incidência de PVM. O autor sugere que a escolha do sistema seja fundamentada na frequência e nos tipos de manipulação a que estarão sujeitos os pacientes, no custo, na individualidade de cada um e em sua respectiva doença. Lorente *et al.*<sup>11</sup>, em estudo randomizado que envolveu 443 pacientes (210 com SF e 233 com SA) corroboraram a afirmação de Vonberg *et al.*<sup>10</sup> quando concluíram que, a única diferença entre o SF e o SA é o custo, sendo o custo diário de cada paciente maior para o SF, sendo que esse sistema não diminuiu a incidência de pneumonia nos pacientes em PVM.

### Eficiência da aspiração endotraqueal isolada e em combinação com técnicas de fisioterapia respiratória

Quatro estudos<sup>1-5</sup> compararam o efeito da AE isolada em relação a AE associada a TFR. A AE isolada não apresentou resultados significativos e, algumas vezes, alterou negativamente as variáveis analisadas como as frequências cardíaca e respiratória, saturação de hemoglobina, entre outras. A AE é reconhecida como importante procedimento para higiene brônquica de pacientes em respiração artificial ou que não conseguem tossir. No entanto, suas complicações decorrentes tais como: hipoxemia, hipotensão, instabilidade cardiovascular, lesão da mucosa traqueal, atelectasia e infecção, são discutidas na literatura<sup>12,13</sup>. Além disso, o método pode

**Quadro 1.** Características dos estudos incluídos na revisão.

Referência	Amostra	Desenho do estudo	Objetivos	Resultados	Conclusões
Neto <sup>1</sup> (Brasil)	20 adultos com TCE	Ensaio não controlado	Verificar a influência da VBC, AFE e AE, na PAM, PIC, PPC, PjO <sub>2</sub> e SjO <sub>2</sub> em pacientes com TCE em CTI	Manutenção da PAM, PIC, PPC, PjO <sub>2</sub> e SjO <sub>2</sub> , durante FR. AE elevou PAM e PIC com retorno da PAM 10 minutos após a AE	A VBC e AFE não alteraram a hemodinâmica cerebral, ao contrário da AE
Rosa <i>et al.</i> <sup>2</sup> (Brasil)	12 adultos com IRA	Ensaio aleatorizado controlado cruzado	Avaliar a mecânica pulmonar em pacientes em VMI	Não houve diferença na CI, Vt e VE. Redução significativa da Raw por até 2 horas pós-FR	A FR foi eficaz na redução da Raw quando comparada com a AE
Ruiz <i>et al.</i> <sup>3</sup> 1999	12 adultos	Ensaio controlado cruzado	Analisar e comparar os efeitos da FR com a AE na Raw e SaO <sub>2</sub> em pacientes em VMI	Redução significativa na Raw com a FR e SaO <sub>2</sub> inalterada	A FR reduz a Raw
Pagotto <i>et al.</i> <sup>4</sup> (Brasil)	15 estudos	Revisão sistemática	Comparar a eficiência dos SA e SF	Redução da SpO <sub>2</sub> e dos volumes pulmonares com a SA. SF gera mais custos. Demais variáveis inalteradas	O SF parece aumentar o risco de colonização, mas não reduz os volumes pulmonares ou SpO <sub>2</sub>
Haddad <i>et al.</i> <sup>5</sup> (Brasil)	2 RN com SAM	Relato de casos	Mostrar duas estratégias de FR em RN com SAM	Evolução favorável em ambos os casos	A AE tem riscos como bradicardia e hipoxemia
Nicolau <i>et al.</i> <sup>6</sup> (Brasil)	44 estudos	Revisão sistemática	Avaliar as evidências sobre a eficácia da FR em pediatria	Identificadas quatro categorias em relação à FR: indicações, objetivos, técnicas e o papel no período periextubação	A FR tem eficácia na hipersecreção brônquica e atelectasias pós-extubação
Zeitoun <sup>7</sup> (Brasil)	47 adultos	Ensaio aleatorizado controlado	Verificar a incidência de PVM entre os SA e SF	Os riscos para PVM não diferiram entre os grupos	Os fatores exógenos são mais determinantes que a AE para PVM
Jongerden <i>et al.</i> <sup>8</sup> (Holanda)	15 artigos	Metanálise	Revisar a efetividade dos SA e SF, desfechos clínicos, colonização bacteriana e custos	O SF parece ter menores alterações de FC e PAM, apresenta maior colonização bacteriana e é mais caro	Não há evidência que eleja o melhor sistema
Kollef <i>et al.</i> <sup>9</sup> (EUA)	343 adultos	Ensaio aleatorizado controlado	Determinar se a CASS está associada a uma diminuição da incidência de PVM	Não houve alteração na incidência de PVM ou outras complicações	A CASS é seguro em pacientes em PO cardíaco
Vonberg <i>et al.</i> <sup>10</sup> (Alemanha)	9 ensaios	Metanálise	Analisar o efeito da AE na PVM	20% dos em SA e 19% em SF desenvolveram PVM	Não há diferenças significativas entre SA e SF quanto ao risco de PVM
Lorente <i>et al.</i> <sup>11</sup> (Espanha)	443 adultos	Ensaio aleatorizado	Analisar a incidência de PVM no SA e SF	20,47% dos em SA e 18,02% SF desenvolveram PVM	O SF não reduz a incidência de PVM
Pedersen <i>et al.</i> <sup>12</sup> (Dinamarca)	77 estudos	Revisão da literatura	Identificar as evidências da AE	Identificadas indicações, contra-indicações e técnicas de AE	
Choi <i>et al.</i> <sup>13</sup> (China)	15 adultos	Ensaio aleatorizado controlado cruzado	Demonstrar o benefício da HM associada à AE	Melhora de 22% da CI e 21% da Raw	A AE com HM parece beneficiar pacientes com PVM

**Quadro 1.** Características dos estudos incluídos na revisão.

Referência	Amostra	Desenho do estudo	Objetivos	Resultados	Conclusões
Avena <i>et al.</i> <sup>14</sup> (Brasil)	13 crianças	Ensaio não controlado	Avaliar as alterações SaO <sub>2</sub> , ventilação e mecânica respiratória pré e pós-AE	Elevação prolongada na PaCO <sub>2</sub> ; queda na SaO <sub>2</sub> imediatamente após o AE e redução na CI	A AE reduz a SaO <sub>2</sub> , CI e aumento da PaCO <sub>2</sub>
Main <i>et al.</i> <sup>15</sup> (Inglaterra)	90 crianças	Ensaio aleatorizado controlado	Avaliar e comparar os efeitos da FR com a AE	Redução de SaO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> e BE. Melhora na CI, Raw e VtE	A FR comparada à AE produz melhoras na mecânica ventilatória

TCE: Traumatismo Crânio-Encefálico; VBC: Vibrocompressão; AFE: Aumento do Fluxo Expiratório; AE: Aspiração Endotraqueal; PAM: Pressão Arterial Média; PIC: Pressão Intra-Craniana; PPC: Pressão de Perfusão Cerebral; PjO<sub>2</sub>: Pressão Jugular de Oxigênio; SjO<sub>2</sub>: Saturação Jugular de Oxigênio; CTI: Centro de Terapia Intensiva; FR: Fisioterapia Respiratória; IRA: Insuficiência Respiratória Aguda; VMI: Ventilação Mecânica Invasiva; CI: Complacência Pulmonar; Vt: Volume Corrente; VE: Volume-Minuto; Raw: Resistência de Vias Aéreas; SaO<sub>2</sub>: Saturação de Oxigênio no Sangue Arterial; SA: Sistema Aberto de Aspiração; SF: Sistema Fechado de Aspiração; RN: Recém-Nascido; SAM: Síndrome da Aspiração de Mecônio; PVM: Pneumonia por Ventilação Mecânica; CASS: Aspiração Contínua de Secreções Subglóticas; PO: Pós-Operatório; HM: Hiperinsuflação Manual; PaCO<sub>2</sub>: Pressão Parcial de Dióxido de Carbono no Sangue Arterial; HCO<sub>3</sub>: Bicarbonato; BE: Excesso de Bases; VtE: Volume Corrente Expirado.

umentar a Pressão Intracraniana (PIC), pois estimula o reflexo da tosse, resultando em aumento da pressão intratorácica e diminuição do retorno venoso cerebral.

Ruiz *et al.*<sup>3</sup> compararam os efeitos da AE isolada com AE associada a TFR (drenagem postural e percussão) em 12 pacientes em VMI. Cada paciente foi submetido às duas condutas por quatro dias seguidos, sendo assistido duas vezes ao dia. Houve diminuição significativa da resistência das vias aéreas ( $p < 0,05$ ) e aumento da Saturação periférica do Oxigênio (SpO<sub>2</sub>) somente quando a AE estava associada a TFR. Este resultado corrobora com os achados de Rosa *et al.*<sup>2</sup> que avaliaram as alterações da mecânica pulmonar em pacientes com VMI quando submetidos a Fisioterapia Respiratória (FR) e aspiração traqueal isolada com intervalo de 24 horas entre os protocolos. As variáveis cardiorrespiratórias e dados da mecânica pulmonar foram mensurados antes da aplicação do tratamento, imediatamente após, 30 minutos e 120 minutos após o procedimento. Verificaram que a aplicação de FR foi eficaz na diminuição imediata da resistência das vias aéreas, e que esse efeito manteve-se duas horas após essa intervenção, resultado este não verificado com a AE isolada.

Alguns estudos<sup>2,3,5</sup> relatam que a AE isolada aumenta a resistência das vias aéreas alterando a homeostase dos indivíduos dependentes da VMI. Um

estudo que comparou dois protocolos de higiene brônquica para pacientes com PVM, sendo um deles hiperinsuflação manual e AE e o outro AE isolada, observou que a complacência pulmonar estática aumentou em 22% e a resistência das vias aéreas diminuiu em 21%, 30 minutos após a hiperinsuflação manual acrescida da AE. O mesmo efeito não foi constatado com a AE isolada<sup>13</sup>.

Em estudo realizado por Neto<sup>1</sup> foi observada a repercussão das manobras fisioterapêuticas de Aumento do Fluxo Expiratório (AFE), vibrocompressão e AE sobre as variáveis hemodinâmicas de Pressão Arterial Média (PAM), Pressão de Perfusão Cerebral (PPC), da PIC, Saturação jugular de Oxigênio (SjO<sub>2</sub>) e gasometria. Essas variáveis foram mensuradas ao final de cada manobra e dez minutos após a AE. Foram selecionados para o estudo 20 indivíduos com trauma crânio-encefálico internados em CTI e todas as manobras supracitadas foram realizadas nos pacientes. Foi possível observar que a AE promoveu aumento significativo sobre as variáveis PAM ( $p = 0,01$ ) e PIC. Este evento foi justificado pelos autores como decorrente da diminuição ou ausência de autorregulação cerebral em indivíduos com essa patologia. No entanto, a SjO<sub>2</sub> manteve-se em níveis desejados, parecendo não prejudicar a oxigenação cerebral e, analisando o custo-benefício da fisio-

rapia, é importante manter as vias aéreas desobstruídas e preservar a funcionalidade do pulmão tanto para as trocas gasosas quanto para a ventilação, evitando maiores complicações como aumento da Pressão Parcial de Dióxido de Carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) e hiperemia cerebral.

As técnicas de higiene brônquica para recém-nascido em VMI são semelhantes às dos adultos nessa condição. Em estudo<sup>14</sup> com 13 crianças de idades entre 47 dias e 5 anos, procurou-se avaliar as alterações da oxigenação, ventilação e mecânica respiratória em crianças com VMI submetidas à AE. Houve aumento da resistência inspiratória imediatamente após a aspiração, porém sem significância estatística. No entanto, a  $\text{PaCO}_2$ , a  $\text{SpO}_2$  e a complacência dinâmica apresentaram variação significativa, sendo que houve aumento da  $\text{PaCO}_2$  vinte minutos após o procedimento, queda imediata da  $\text{SpO}_2$  e diminuição da complacência. Estes dois últimos parâmetros retornaram aos valores normais após 10 minutos.

Main et al.<sup>15</sup> em ensaio aleatorizado controlado avaliaram e compararam os efeitos da AE isolada e associada à TFR quanto ao volume corrente expirado, complacência e resistência respiratórias em 90 crianças em VMI e encontraram tendência de redução na resistência das vias aéreas maior quando usada TFR associada à AE.

### **Incidência de complicações pulmonares com utilização da aspiração endotraqueal**

A pneumonia por ventilação mecânica é uma das principais causas de morte no âmbito hospitalar e está relacionada a infecções hospitalares adquiridas. Um estudo randomizado verificou se a aspiração contínua estava associada à incidência de PVM em pacientes em VMI submetidos à cirurgia cardíaca. De um total de 343 pacientes, 183 pacientes receberam apenas cuidados médicos e um grupo de 160 pacientes receberam AE. No grupo que recebeu AE a incidência de PVM foi de 5,0% (n=8) e 11,3% apresentaram atelectasia lobar. No grupo controle observou-se incidência de PVM de 8,2% e de ate-

lectasia em 15,9% dos indivíduos. Não houve, no estudo diferença significativa entre os grupos em relação à mortalidade hospitalar, tempo de internação e de duração da ventilação mecânica<sup>9</sup>.

Três estudos não constataram menor incidência de PVM com a utilização da AE<sup>7,10,11</sup>, mas existe uma tendência favorável quanto a utilização da AE, visto que o estudo controlado que comparou dois grupos de pacientes, um submetido a AE e outro não, verificou que o índice de PVM e atelectasia foi menor no grupo que recebeu a intervenção<sup>9</sup>.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A revisão realizada permitiu identificar que: 1) Não existe um consenso em relação ao sistema de aspiração mais eficaz; 2) a associação de TFR com a AE parece ser mais eficiente do que a AE isolada; 3) parece haver redução de complicações pulmonares com utilização da AE. Um maior número de estudos, controlados e aleatorizados, e com metodologia adequada, é necessários para uma análise mais apurada dos efeitos da AE. Na falta de outros métodos para manutenção da permeabilidade das vias aéreas, a literatura reconhece que a aspiração é um procedimento viável, cuja indicação pelo custo-benefício para o paciente é notada na prática clínica.

### **COLABORADORES**

CS TOMBINI, FO RAMOS e JF da SILVA colaboram na busca e seleção dos títulos e resumos, tabulação dos dados dos artigos, análise e interpretação dos dados e redação do manuscrito. GJ da ROSA colaborou na tabulação, análise e interpretação crítica dos dados, redação do artigo, atualização da literatura, submissão e correções. CIS SCHIVINSKI colaborou na concepção do tema, supervisão da elaboração do manuscrito, análise e interpretação crítica dos dados, atualização da literatura, revisão do texto, submissão e correções.

### **REFERÊNCIAS**

1. Neto MLC. Efeitos das manobras fisioterapêuticas respiratórias sobre a hemodinâmica cerebral [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2006.

2. Rosa FK, Roese CA, Savi A, Dias AS, Monteiro MB. Comportamento da mecânica pulmonar após a aplicação de protocolo de fisioterapia respiratória e aspiração traqueal em pacientes com ventilação mecânica invasiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007; 19(2): 170-5.
3. Ruiz VC, Oliveira LC, Borges F, Crocci AJ, Rugolo LM. Efeitos da fisioterapia respiratória convencional e da manobra de aspiração na resistência do sistema respiratório e na saturação de O<sub>2</sub> em pacientes submetidos a ventilação mecânica. *Acta Fisiat*. 1999; 6(2):64-9.
4. Pagotto IM, Oliveira LRC, Araújo FCLC, Carvalho NAA, Chiavone P. Comparação entre os sistemas aberto e fechado de aspiração: revisão sistemática. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008; 20(4):331-8.
5. Haddad ER, Costa LC, Negrini F, Sampaio LM. Abordagens fisioterapêuticas para remoção de secreções das vias aéreas em recém-nascidos: relato de casos. *Pediatria (São Paulo)*. 2006; 28(2):135-40.
6. Nicolau CM, Lahoz AL. Fisioterapia respiratória em terapia intensiva pediátrica e neonatal: uma revisão baseada em evidências. *Pediatria (São Paulo)*. 2007; 29(3):216-21.
7. Zeitoun SS, Barros AL, Diccini S. A prospective, randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients using a closed vs. open suction system. *J Clin Nurs*. 2003; 12(4):484-9.
8. Jongerden IP, Maroeska MR, Mieke HG, Bonten MJ. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: A meta-analysis. *Crit Care Med*. 2007; 35(1):260-70.
9. Kollef MH, Skubas NJ, Sundt TM. A randomized clinical trial of continuous aspiration of subglottic secretion in cardiac surgery patients. *Clin Investig Crit Care*. 1999; 116(5):1339-46.
10. Vonberg RP, Eckmanns T, Welte T, Gastmeier P. Impact of suctioning system (open vs. closed) on the incidence of ventilation-associated pneumonia: meta-analysis of randomized controlled trials. *Intens Crit Care Med*. 2006; 32(9):1329-35.
11. Lorente L, Lecuona M, Martín MM, García C, Mora ML, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit Care Med*. 2005; 33(1):115-9.
12. Pedersen CM, Rosendahl NM, Hjeremind J, Egerod I. Endotracheal suctioning of the adult intubated patient: What is the evidence? *Intens Crit Care Nurs*. 2009; 25(1):21-30.
13. Choi JSP, Jones AYM. Effects of manual hyperinflation and suctioning on respiratory mechanics in mechanically ventilated patients with ventilator-associated pneumonia. *Australian J Physiotherapy*. 2005; 51(1):25-30.
14. Avena MJ, Carvalho WB, Beppu OS. Avaliação da mecânica respiratória e da oxigenação pré e pós-aspiração de secreção em crianças submetidas à ventilação pulmonar mecânica. *Rev Assoc Med Bras*. 2003; 49(2):156-61.
15. Main E, Castle R, Newham D, Stocks J. Respiratory physiotherapy vs suction: The effects on respiratory function in ventilated infants and children. *Intens Care Med*. 2004; 30(6):1144-51.

Recebido em: 9/1/2012  
Versão final em: 15/3/2012  
Aprovado em: 23/5/2012

