

# Comparação dos Efeitos Hemodinâmicos e Respiratórios no Uso dos Sistemas de Aspiração Traqueal Aberto e Fechado

## Comparison of Hemodynamic and Respiratory Effects in the Use of Open and Closed Tracheal Suctioning Systems

Isabela Naiara Matilde<sup>a</sup>; Rayanne Raket Ferreira<sup>b</sup>; Amanda Vedovato<sup>b</sup>; Núbia Maria Freire Vieira Lima<sup>c</sup>; Luciana Castilho de Figueiredo<sup>b</sup>; Desanka Dragosava<sup>d</sup>; Rodrigo Marques Tonella<sup>e</sup>; Ana Isabela Morsch Passos<sup>b\*</sup>

<sup>a</sup>Hospital Israelita Albert Einstein, Departamento de Pacientes Graves. SP, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Estadual de Campinas, Pós-Graduação *Lato Sensu* em Fisioterapia Respiratória em UTI Adulto. SP, Brasil.

<sup>c</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Saúde Coletiva e Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação. RN, Brasil.

<sup>d</sup>Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, Departamento de Cirurgia. SP, Brasil.

<sup>e</sup>Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Cirúrgicas. SP, Brasil.

<sup>f</sup>Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Clínica Médica. SP, Brasil.

\*E-mail: anaisapassos@gmail.com

Recebido em: 25/08/2016 – Aceito em: 25/01/2017

### Resumo

Objetivo do estudo foi comparar o sistema fechado de aspiração (SFA) com o sistema aberto de aspiração (SAA) e, para cada sistema, comparar variáveis hemodinâmicas e respiratórias para cada um dos momentos. Incluídos pacientes adultos, em ventilação mecânica em pós-operatório eletivo. Variáveis registradas pré-coleta, 15 e 30 minutos após a adaptação do SFA, imediatamente, após a oxigenação pós-aspiração com SFA, nos minutos 6, 16, 31 e 61 após aspiração com o SFA. O mesmo processo foi repetido para o SAA. Foram incluídos quarenta pacientes. Quando comparado o momento imediato a pós-oxigenação com o momento 6 minutos após a aspiração foi encontrado aumento da frequência cardíaca (FC) ( $p = 0,04$ ), diminuição ( $p = 0,034$ ) com o momento 31 minutos e diminuição ( $p = 0,032$ ) com o momento 61 minutos. Observou-se que a FC teve diminuição significativa, em todos os momentos analisados após a aspiração, comparando com o momento imediato pós-oxigenação, no SAA. Também foi evidenciado aumento ( $p = 0,03$ ) no valor de volume corrente (VT), quando comparado o momento 31 minutos do SFA com o SAA. Conclusão: Apesar de apresentar alterações significativas, em algumas variáveis, quando comparados os sistemas, as modificações se mantiveram dentro da normalidade e retornaram ao valor basal em uma hora após a aspiração.

**Palavras-chave:** Sucção. Fisioterapia. Fenômenos Fisiológicos Circulatórios e Respiratórios.

### Abstract

*The goal was to compare the closed suction system - CSS to the open suction system - OSS and, for each system, compare hemodynamic and respiratory parameters in different moments. The group was comprised of mechanically ventilated adult patients in post-operative period. Variables were recorded before CSS adaptation, 15 and 30 minutes after CSS adaptation, immediately after post-oxygenation aspiration with CSS, 6, 16, 31 and 61 minutes after aspiration with CSS. The same process was repeated for the OSS. Forty patients were included. When compared the post-oxygenation increased heart rate was found ( $p = 0,04$ ) to the 6 minutes after CSS, decreased heart rate after 31 minutes ( $p = 0,034$ ) and 61 minutes ( $p = 0,032$ ) after CSS. It was observed that the HR was significantly reduced at all times examined after aspiration, compared to the time immediately post-oxygenation for the OSS. It was also demonstrated an increase ( $p = 0,03$ ) in the amount of tidal volume (TV), when CSS was compared to the OSS 31 minutes after suction. Despite showing significant changes in some variables, it remained within the normal range and returned to baseline one hour after suction.*

**Keywords:** Suction. Physical Therapy Specialty. Circulatory and Respiratory Physiological Phenomena.

### 1 Introdução

A aspiração traqueal é essencial no cuidado de pacientes com via aérea artificial, a fim de manter a permeabilidade das vias aéreas e de garantir boa ventilação e oxigenação<sup>1,2</sup>, entretanto, este procedimento pode acarretar em várias complicações como o traumatismo brônquico, o broncoespasmo, a hipoxemia em pacientes que necessitam de pressão positiva expiratória final - PEEP e fração inspirada de oxigênio ( $FiO_2$ ) elevadas, a instabilidade hemodinâmica, o aumento da pressão intracraniana e a transmissão de infecções respiratórias<sup>1,3,4</sup>.

Para o procedimento de aspiração traqueal podem ser

usados o sistema aberto de aspiração - SAA e o sistema fechado de aspiração - SFA. O primeiro exige a desconexão do paciente, do circuito do ventilador, o uso de sondas de aspiração de uso único e uma técnica estéril. Já o segundo não necessita de desconexão do circuito do ventilador e envolve o uso de um sistema composto por uma sonda coberta por uma capa plástica transparente, flexível e estéril, que fica conectada entre a via aérea artificial e uma peça, em formato de Y, do circuito do ventilador<sup>4,5</sup>. É sabido que o SFA está associado a algumas vantagens como baixa incidência de pneumonias, menos alterações fisiológicas durante o procedimento, baixos índices de contaminação bacteriana e baixa perda do volume pulmonar<sup>3,6</sup>. Com relação às variáveis hemodinâmicas, na

utilização do SAA, existem evidências de queda da Saturação periférica de oxigênio - SpO<sub>2</sub> e variação da pressão arterial média - PAM e frequência cardíaca - FC após o seu uso<sup>7</sup>. Até o momento, não há consenso quanto à superioridade entre os dois sistemas com relação às alterações hemodinâmicas e respiratórias.

O estudo teve como objetivo comparar o SFA com o SAA e, para cada sistema, comparar cada um dos momentos desde a pré-aspiração até uma hora pós-aspiração, no que se refere às seguintes variáveis: volume corrente - VT, frequência respiratória - FR, FC, SpO<sub>2</sub>, resistência inspiratória da via aérea - RI, complacência estática pulmonar - CEST, PAM e PEEP intrínseca - PEEPi.

## 2 Material e Métodos

Foi realizado um estudo do tipo prospectivo e intervencionista. A pesquisa foi realizada nas unidades de terapia intensiva clínica, pós-operatória e neurocirúrgica de adultos do Hospital de Clínicas - HC da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCM/Unicamp sob parecer nº 83957/2012.

Foram incluídos pacientes com os seguintes critérios: internados na unidade de terapia intensiva de adultos do HC da UNICAMP, pós-operatórios de cirurgias eletivas, idades entre 18 a 70 anos, de ambos os gêneros, em ventilação mecânica com o Respirador *Raphael*®, em monitorização hemodinâmica, pelo monitor *Philips IntelliVue MP40*®, intubados com tubo de tamanho 7,0 a 8,5.

Foram excluídos pacientes com os seguintes critérios: insuficiência cardíaca congestiva descompensada, doença pulmonar obstrutiva crônica - DPOC grave, asma grave, traumatismo crânioencefálico - TCE grave, hipertensão intracraniana grave, instabilidade hemodinâmica (necessidade de uso de noradrenalina >0,5µg/Kg/min para manter uma pressão arterial média >80mmHg), hipoxemia (FiO<sub>2</sub>>60% ou PEEP>8cmH<sub>2</sub>O para manter SpO<sub>2</sub>≥95%), em ventilação mecânica, por tempo superior a 48 horas, submetidos a intubação orotraqueal em outra unidade hospitalar, com diagnóstico de infecção pulmonar na admissão na unidade de terapia intensiva e pacientes traqueostomizados.

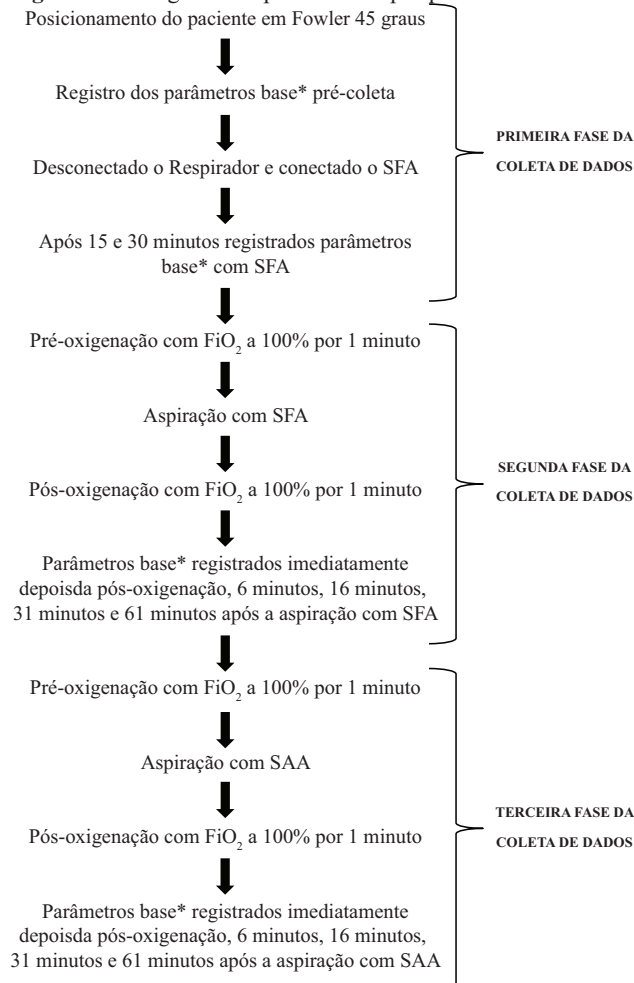
O período de coleta ocorreu de julho de 2012 a novembro de 2013. Os pacientes foram selecionados pela lista de cirurgias diárias. O protocolo do estudo foi realizado no pós-operatório imediato. Durante a coleta dos dados, o paciente foi posicionado em *Fowler* 45 graus. As coletas foram interrompidas e desconsideradas caso ocorresse algum evento adverso, que interferisse na clínica do paciente crítico, como: parada cardíaca, arritmias, necessidade de procedimentos de enfermagem em posicionamento diferente de *Fowler* 45 graus.

Para a aspiração com o sistema aberto foram utilizadas sondas de aspiração número 14 e para a aspiração fechada

o sistema *Suction Pro/Portex*® número 14. As sondas de aspiração foram conectadas a um látex, e este por sua vez conectado à rede de vácuo no painel à beira leito, com pressão média de 550 a 600 mmHg. As sondas foram introduzidas no TOT (tubo orotraqueal) até a percepção de resistência pelo pesquisador ou tosse provocada pela introdução da sonda na via aérea do paciente. O tempo total dos procedimentos de aspiração não excedeu 15 segundos.

Durante a coleta de dados foram utilizados os dois sistemas de aspiração no mesmo paciente, inicialmente, o SFA e, posteriormente, o SAA, com intervalos definidos entre os procedimentos, conforme demonstrado na Figura 1. As variáveis analisadas foram: VT, RI, CEST e PEEPi (coletados pelo visor do Respirador *Raphael*®) e SpO<sub>2</sub>, FC, FR e PAM (coletados pelo monitor *Philips IntelliVue MP40*®). Após o término do protocolo do estudo, o sistema de aspiração foi descartado e o paciente deixado aos cuidados do fisioterapeuta responsável pela unidade.

**Figura 1:** Fluxograma do protocolo da pesquisa



\*Parâmetros coletados em todas as etapas de protocolo: VT, FR, FC, SpO<sub>2</sub>, RI, CEST, PAM e PEEPi

Fonte: Os autores.

Para a análise estatística foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 13.0 para Windows. Não foi

encontrada distribuição normal das variáveis (teste Kolmogorov-Smirnov). Foi realizada a análise descritiva das variáveis numéricas e categóricas dos grupos. Aplicou-se o teste de Wilcoxon para comparação das variáveis relacionadas e teste de Spearman para correlação das diferentes variáveis. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados como estatisticamente significantes.

### 3 Resultados e Discussão

Durante o período de coleta foram incluídos 40 pacientes. A média de idade dos participantes foi de  $59,22 \pm 9,51$  anos, sendo que a idade variou de 30 a 76 anos. No Quadro 1 estão as características da população.

**Quadro 1:** Características da amostra (n=40). Campinas, SP, Brasil, 014

		N	%
Gênero	(F)	18	37,50
	(M)	22	62,50
Tabagista	(S)	7	20
	(N)	33	80
Ex-Tabagista	(S)	7	17,5
	(N)	33	82,5
Etilista	(S)	2	5
	(N)	38	95
Ex-Etilista	(S)	2	5
	(N)	38	95

F: Feminino; M: Masculino; S: Sim; N: Não; n: Número; %: Porcentagem.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os pacientes do estudo, em sua maioria, foram internados para realização de cirurgia cardíaca (n= 23; 55,2%), conforme observado no Quadro 2. Somente 10 pacientes estavam sendo ventilados no modo SIMV (*Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation*), o restante estava no modo A/C (Assisto controlado). O diâmetro do TOT variou de 7 a 8,5, sendo que a maioria dos pacientes utilizava um TOT número 8 (42,5%). Foram coletados os parâmetros ventilatórios nos quais os pacientes se encontravam no início do estudo, a média da  $FiO_2$  foi de  $53,2 \pm 8,63\%$ . As intercorrências durante o intraoperatório foram registradas em apenas 4 pacientes, sendo estas: hipocalcemia, hipotensão, taquicardia sinusal, hemorragia e convulsão. A média do tempo cirúrgico foi de  $558,75 \pm 74,68$  minutos

**Quadro 2:** Características da amostra (n=40). Campinas, SP, Brasil, 2014

Especialidade	N	%
Cirurgia Cardíaca	23	55,2
Neurocirurgia	15	39,5
Cirurgia Vascular	1	2,5
Nefrocirurgia	1	2,5

N: número; %: porcentagem

Fonte: Dados da pesquisa.

#### Análise referente ao momento pré-aspiração (Primeira fase da coleta)

Não foi encontrada variação significativa em nenhuma das

variáveis analisadas no período pré-aspiração.

#### Análise referente ao SFA (Segunda fase da coleta)

Comparando o momento trinta e um minutos após a conexão do SFA (pré-aspiração), com o momento imediatamente pós-oxigenação após aspiração com o SFA, foi evidenciado um aumento significativo da FC ( $p=0,001$ ). Para esta mesma variável, foi encontrado um aumento significativo ( $p=0,04$ ), quando comparado ao momento imediato ao pós-oxigenação com o momento seis minutos após a aspiração, diminuição significativa ( $p=0,034$ ), quanto comparada com o momento 31 minutos e diminuição expressiva ( $p=0,032$ ) comparando com o momento sessenta e um minutos após a aspiração.

Para a variável FR foi identificada diminuição significativa, quando comparado o momento imediato ao pós-oxigenação com o período de seis ( $p=0,03$ ) e 31 minutos ( $p=0,021$ ) após a aspiração.

Com relação à  $SpO_2$  se observou um aumento ( $p=0,004$ ), quando comparado o momento trinta minutos após a conexão do SFA com o momento imediato ao pós-oxigenação. Comparando o momento imediato ao pós-oxigenação com o período dezois minutos após a aspiração foi evidenciada diminuição significativa ( $p=0,026$ ).

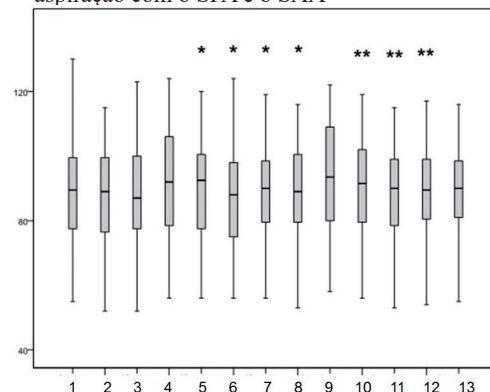
#### Análise referente ao SAA (Terceira fase da coleta)

Comparando o momento sessenta e um minutos após a aspiração com SFA com o imediatamente ao pós-oxigenação com o SAA foi observado aumento significativo nas variáveis FR ( $p=0,021$ ), FC ( $p=0,001$ ) e RI ( $p=0,007$ ).

Para a variável FR foi encontrada diminuição significativa, quando comparando o momento imediato ao pós-oxigenação com os períodos seis ( $p=0,04$ ), dezois ( $p=0,029$ ) e sessenta e um minutos ( $p=0,044$ ) após a aspiração.

A FC teve diminuição significativa, quando comparados o momento imediato ao pós-oxigenação com os momentos seis minutos ( $p=0,010$ ), dezois minutos ( $p=0,002$ ), trinta e um minutos ( $p=0,001$ ) e sessenta e um minutos ( $p=0,000$ ) após a aspiração. A Figura 2 ilustra as comparações entre os diferentes momentos para o SFA e o para o SAA.

**Figura 2:** Valores de FC durante o protocolo de aspiração com o SFA e o SAA



1: pré coletas; 2: 15 minutos após conexão do sistema fechado; 3: 30 minutos após conexão do sistema fechado; 4: após um minuto de

oxigenação a 100% com o sistema fechado; 5: 6 minutos após aspiração com sistema fechado; 6: 16 minutos após aspiração com sistema fechado; 7: 31 minutos após aspiração com sistema fechado; 8: 61 minutos após aspiração com sistema fechado; 9: após um minuto de oxigenação a 100%; 10: 6 minutos após aspiração com sistema aberto; 11: 16 minutos após aspiração com sistema aberto; 12: 31 minutos após aspiração com sistema aberto; 13: 61 minutos após aspiração com sistema aberto.

\*p-valor em comparação ao momento pós-oxigenação no SFA; \*\*p-valor em comparação ao momento pós-oxigenação no SAA

Fonte: Dados da pesquisa.

### Análise referente à comparação entre SFA e SAA

Quando comparado o SFA com o SAA para um mesmo momento, foi observada a diminuição significativa no valor de PAM para o momento trinta e um minutos ( $p=0,016$ ), diminuição na PEEPi para o momento dezesseis minutos ( $p=0,039$ ) e um aumento no valor de VT para o momento seis minutos ( $p=0,03$ ). Para os demais momentos, não foi encontrado resultado significativo. A mediana dos resultados, com expressão estatística, está demonstrada no Quadro 3. Comparando o momento sessenta e um minutos após aspiração com SFA, com o mesmo momento do SAA, não foi identificada nenhuma variação estatisticamente significativa, em nenhuma das variáveis.

**Quadro 3:** Medianas das variáveis VT e PAM quando comparado o SFA com o SAA. Campinas, SP, Brasil, 2014

Variáveis	Momento 6 minutos		Momento 16 minutos		Momento 31 minutos	
	SFA	SAA	SFA	SAA	SFA	SAA
VT (ml)	519	521	522	529	518	522
PAM (mmHg)	89	89	88	87,5	88,5	88

SFA: Sistema aberto de aspiração; SAA: Sistema fechado de aspiração; PAM: Pressão arterial média; VT: Volume corrente

Fonte: Dados da Pesquisa.

Não foi encontrada nenhuma variação estatisticamente significativa no período pré-protocolo, demonstrando que o fato de colocar o SFA não promove variações hemodinâmicas e respiratórias. Esse estudo avaliou as repercussões hemodinâmicas e respiratórias utilizando-se de dois sistemas de aspiração (SFA e SAA) no mesmo paciente, com o objetivo de eliminar possíveis variações anatômicas e/ou fisiológicas, que pudessem levantar tendências durante a comparação dos resultados, para possibilitar a comparação estatística entre os dois sistemas e para fornecer comparação de um respectivo sistema em diferentes momentos.

Quando realizada a aspiração com o SFA, foi observado um aumento imediato da FC, seguido de consecutivas quedas desta variável, no entanto foi evidenciada maior FC pós-aspiração, quando comparado com o período pré-aspiração. Um estudo realizado por Bourgault *et al.*<sup>7</sup> analisou a influência do SFA e SAA na resposta do mecanismo autonômico sobre a FC. Este estudo observou diminuição do estímulo parassimpático sobre a FC durante a aspiração com o SFA, porém não foi encontrada diferença estatística na resposta autonômica, quando comparados os dois sistemas. Esses achados corroboram com os resultados do atual estudo,

em que o aumento inicial da FC também foi observado após a aspiração com o SFA. É necessário frisar diferenças metodológicas entre os dois estudos, a pesquisa de Bourgault *et al.*<sup>7</sup> analisou a variável somente até cinco minutos após a aspiração, já o presente estudo coletou esse parâmetro por até sessenta e um minutos. Os valores da FC, apesar de inicialmente aumentar em comparação com a pré-aspiração, apresenta queda no decorrer do período pós-aspiração.

A queda da FC com o decorrer do repouso pós-aspiração não foi exclusiva do SFA, pois o SAA também apresentou queda dessa variável após aspiração. No estudo de Hoellering *et al.*<sup>8</sup> foi visto que os pacientes apresentaram em ambos os sistemas de aspiração, redução gradativa na FC após a aspiração, tendo resultados semelhantes com o presente estudo.

Também foram evidenciadas variações significativas da FR e SpO<sub>2</sub> nos períodos consecutivos às aspirações<sup>9</sup>. Foram encontrados, na literatura, sete estudos<sup>10-16</sup> que obtiveram variações da SpO<sub>2</sub> em seus resultados. Em seis deles<sup>9-14</sup> foi sugerido o uso da hiperoxigenação com FiO<sub>2</sub> a 100% antes da aspiração, a fim de se evitar hipoxemia, tendo em vista que esses estudos observaram queda da SpO<sub>2</sub> após a aspiração. Consequentemente à queda da SpO<sub>2</sub> pode ocorrer um aumento da FR, como mecanismo compensador da hipoxemia. Observou-se no atual estudo, que as medianas da SpO<sub>2</sub> e FR se mantiveram dentro dos limites fisiológicos em todos os momentos analisados (100% e 12 rpm, respectivamente), porém foram observadas variações significativas, quando comparado o momento imediatamente pós-oxigenação com diferentes momentos após a aspiração. O estudo de Jongerden *et al.*<sup>17</sup> observou variação da SpO<sub>2</sub>, porém esta se manteve pequena (0,3% -0,7%) e clinicamente irrelevante. A oxigenação, com FiO<sub>2</sub> a 100% imediatamente antes e imediatamente após as duas aspirações, pode ter sido o fator, que manteve a oxigenação arterial dentro dos limites fisiológicos. Acredita-se que o SFA induza menores episódios de hipoxemia e suas consequências, porém o preço é superior ao SAA e não são todos os serviços, que disponibilizam este produto<sup>1,18</sup>. No SAA, há descrição de diferença na pressão arterial de oxigênio (aumento) após aspiração com paciente em ventilação controlada a pressão, quando comparado ao paciente em ventilação controlada a volume<sup>19</sup>.

A RI aumentou quando se comparou o momento sessenta e um minutos após aspiração com SFA com o momento imediatamente pós-oxigenação com o SAA. O SAA está relacionado com desconforto por parte do paciente, pois exige a desconexão do VM e, consequentemente, que ele se mantenha em apneia durante a aspiração. Pode-se supor que o aumento da RI tenha ocorrido devido a uma broncoconstrição momentânea, causada pelo estímulo mecânico da sonda. O estudo de Coppadoro *et al.*<sup>20</sup> sugere que maior RI pode ser causada pelo acúmulo de secreção no interior do lúmen do tubo orotraqueal. Os autores mediram o volume de secreção no tubo após extubação, em dois grupos: grupo controle com



SFA e grupo aspirado com um sistema fechado composto por um cateter (sonda) com um balonete, em sua extremidade, permitindo desobstruir o tubo durante a passagem deste cateter pelo tubo no momento da aspiração. Neste último grupo, o volume de secreção foi significativamente menor, quando comparado ao grupo controle.

Comparando o SFA como SAA observou-se um aumento significativo no VT (momento seis minutos), diminuição da PEEPi (16 minutos) e diminuição da PAM (trinta e um minutos). Contrariando estes resultados, o estudo de Corley *et al.*<sup>21</sup> observou que o SFA proporciona menor perda de VT, porém é necessário um maior período de tempo para recuperação do volume pulmonar. Embora haja diferença estatística, comparando o SFA com o SAA, analisando cada sistema separadamente não foi encontrada diferença significativa com o VT. É importante resaltar a possibilidade de o SAA ter aspirado uma quantidade maior de secreção que o SFA, justificando o aumento VT após aspiração com o SAA<sup>22</sup>, no entanto esta variável não foi estudada, portanto não é possível afirmar qual dos sistemas promove melhor higiene brônquica, apesar de existirem evidências de que o SAA promova maior quantidade de secreção aspirada<sup>6,15</sup>. Em relação à técnica de aspiração endotraqueal em diferentes modos ventilatórios, Liu *et al.*<sup>19</sup> evidenciam quedas significativas de VT no primeiro minuto após aspiração com SAA no paciente em modo ventilatório a pressão controlada, o que não ocorreu em pacientes em modo ventilatório a volume controlado.

Apesar das variáveis PEEPi e PAM apresentarem modificações significativas, quando comparados os dois sistemas, essas mudanças foram mínimas e não promoveram alterações hemodinâmicas importantes. Já no estudo de Gorgulu e Ozden<sup>23</sup>, foram encontradas diferenças estatísticas significativas, quando comparados o SFA com o SAA, sendo que no primeiro sistema pacientes em pós-operatório de cirurgias cardíacas tiveram alteração de FC e PAM, que retornaram aos valores de normalidade cinco minutos após o procedimento de aspiração, indicando que o SFA é mais indicado para este grupo de pacientes, uma vez que os autores também não descreveram achados de alterações na pressão arterial de oxigênio neste procedimento, evitando indesejáveis efeitos como hipoxemia em pacientes após cirurgia cardíaca.

Quando comparados os momentos pré-aspiração com o momento sessenta e um minutos após a aspiração, tanto no SFA quanto com o SAA, não foi encontrada diferença significativa para nenhuma das variáveis estudadas, o que significa que após uma hora do procedimento, os valores retornam a normalidade, não tendo superioridade de um sistema pelo outro.

Tão importante quanto a escolha do SAA ou do SFA, é o uso da técnica correta. Frota *et al.*<sup>24</sup> indicaram, entre profissionais da enfermagem, que 76% avaliam a necessidade de aspiração do paciente durante o plantão, porém nenhum profissional estudado declarou hiperoxigenar o paciente pré

aspiração. A escolha entre o SFA pode, por exemplo, ser menor em relação ao gasto de tempo com o paciente no leito e menor número de profissionais para o procedimento<sup>9</sup>.

#### 4 Conclusão

Pode-se concluir que não há superioridade de um sistema de aspiração pelo outro com relação às alterações hemodinâmicas e respiratórias. Apesar de haver alterações significativas, em algumas variáveis, quando comparado um sistema com o outro ou um respectivo sistema, em diferentes momentos, as modificações se mantiveram dentro da normalidade e retornaram ao valor basal após uma hora pós-aspiração. Os resultados encontrados neste estudo fornecem dados com relação à segurança para utilização da técnica de aspiração traqueal.

Vale lembrar que a técnica pode causar malefícios aos pacientes, portanto deve ser usada somente quando houver indicação. O grupo estudado foi de pacientes em pós-operatório eletivo, sem complicações pulmonares e sinais de hipoxemia, o que colaborou para os resultados satisfatórios e homogêneos na comparação dos diferentes momentos e sistemas, por isto, sugere-se a elaboração de protocolos de comparação dos sistemas de aspiração, em pacientes com comprometimento pulmonar, a fim de ampliar o esclarecimento sobre a técnica.

#### Referências

- Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Mora ML, Sierra A. Tracheal suction by closed system without daily change versus open system. *Intensive Care Med* 2006;32(4):538-44. doi: 10.1007/s00134-005-0057-6
- 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.
- Lorente L, Lecuona M, Matin MM, Garcia 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.
- Combes P, Fauvage B, Oleyer C. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients, a prospective randomized evaluation of the Stericath closed suctioning system. *Intensive Care Med* 2000;26(7):878-82.
- Lopes FML, Lopez MF. Impacto do sistema de aspiração traqueal aberto e fechado na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica: revisão de literatura. *Rev Bras Ter Intensiva* 2009;21(1):80-88. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2009000100012
- Lasocki S, Lu Q, Sartorius A, Fauillat D, Remerand F, Roubey JJ. Open and closed-circuit endotracheal suctioning in acute lung injury. *Anaesthes* 2006;104(1):39-47.
- Bourgault AM, Brown CA, Hains SM, Parlow JL. Effects of endotracheal tube suctioning on arterial oxygen tension and heart rate variability. *Biol Res Nurs* 2006;7(4):268-78. doi: 10.1177/1099800405285258
- Hoellering A, Copnell B, Dargaville PA, Mills JF, Morley CJ, Tingay DG. Lung volume and cardiorespiratory changes during open and close endotracheal suction in ventilated newborn infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008;93(6):436-41. doi: 10.1136/adc.2007.132076.

- 9 Evans J, Syddall S, Butt W, Kinney S. Comparison of open and closed suction on safety, efficacy and nursing time in a paediatric intensive care unit. *Aust Crit Care* 2014;27:70-4. doi: 10.1016/j.aucc.2014.01.003.
- 10 Rabitsch W, Köstler WJ, Fiebiger W, Dielacher C, Losert H, Sherif C, *et al.* Closed suctioning system reduces crosscontamination between bronchial system and gastric juices. *Anesth Analg* 2004;99(3):886-92. doi: 10.1213/01.ANE.0000143353.85428.39
- 11 Lee ES, Kim SH, Kim JS. Effects of a closed endotracheal suction system on oxygen saturation, ventilator-associated pneumonia, and nursing efficacy. *Taehan Kanho Hakhoe Chi* 2004;34(7):1315-25.
- 12 Fernández MD, Piacentini E, Blanch L, Fernández R. Changes in lung volume with three systems of endotracheal suctioning with and without pre-oxygenation in patients with mild-to-moderate lung failure. *Intensive Care Med* 2004;30(12):2210-5.
- 13 Cereda M, Villa F, Colombo E, Greco G, Nacoti M, Pesenti A. Closed system endotracheal suctioning maintains lung volume during volume-controlled mechanical ventilation. *Intensive Care Med* 2001;27(4):648-54.
- 14 Lee CK, Ng KS, Tan SG, Ang R. Effect of different endotracheal suctioning systems on cardiorespiratory parameters of ventilated patients. *Ann Acad Med Singapore* 2001;30(3):239-44.
- 15 Maggiore SM, Lellouche F, Pigeot J, Taille S, Deye N, Durrmeyer X, *et al.* Prevention of endotracheal suctioning induced alveolar derecruitment in acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167(9):1215-24. doi: 10.1164/rccm.200203-195OC
- 16 Martins R, Nunes PM, Xavier PA, Wittkopf PG, Schivinski CIS. Aspiração traqueal: as técnicas e suas indicações. *Arq Catarin Méd* 2014;43(1):90-6.
- 17 Jongerden IP, Kesecioglu J, Speelberg B, Buiting AG, Hall MAL, Bonten MJ. Changes in heart rate, mean arterial pressure, and oxygen saturation after open and closed endotracheal suctioning: a prospective observational study. *J Crit Care* (2012)279(6):647-54. doi: 10.1016/j.jcrc.2012.02.016.
- 18 Paula LCS, CECC MEJ. Análise comparativa randomi zada entre dois tipos de sistema de aspiração traqueal em recém-nascidos. *Rev Assoc Med Bras* 2010;56(4):434-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302010000400016>
- 19 Liu XW, Jin Y, Ma T, Qu B, Liu Z. Differential effects on endotracheal suctioning on gas exchanges in patients with acute respiratory failure under pressure controlled and volume controlled ventilation. *Biomed Res Int* 2015;1-6. doi: 10.1155/2015/941081.
- 20 Coppadoro A, Bellani G, Bronco A, Lucchini A, Bramati S, Zambelli V, *et al.* The use of a novel cleaning closed suction system reduces the volume of secretions within the endotracheal tube as assessed by micro-computed tomography: a randomized clinical trial. *Ann Intensive Care* 2015;5:1-8. doi: 10.1186/s13613-015-0101-9
- 21 Corley A, Spooner AJ, Barnett AG, Caruana LR, Hammond NE, Fraser JF. End-expiratory lung volume recovers more slowly after closed endotracheal suctioning than after open suctioning: A randomized crossover study. *J Crit Care* 2012;27(6):742doi: 10.1016/j.jcrc.2012.08.019.
- 22 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. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2008000400003>
- 23 Gorgulu RS, Ozden D. Effects of open and closed suction systems on the haemodynamic parameters in cardiac surgery patients. *Nurs Crit Care* 2014;20(3):118-25. doi: 10.1111/nicc.12094
- 24 Frota OP, Loureira MDR, Ferreira AM. Aspiração endotraqueal por sistema aberto: práticas de profissionais de enfermagem em terapia intensiva. *Esc Anna Nery* 2014;18(2):296-302. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/1414-8145.20140043>