

# **Análise comparativa entre dois tipos de monitorização do volume minuto em pacientes coronariopatas em um hospital de referência em cardiologia**

Comparative analysis of two methods of monitoring minute volume in patients with coronary disease in a reference hospital in cardiology

SILVA, Julianna Falcão<sup>1</sup>  
SILVA, Diego Henrique Barreto da<sup>1</sup>  
COELHO, Gabriela Rodrigues de Albuquerque<sup>1</sup>  
SOUZA, Ana Georgia Lima de<sup>1</sup>  
MIRANDA, Juliana Meirinhos<sup>1</sup>  
SILVA, Talita Miranda<sup>1</sup>  
SILVA, Noberto Fernandes da<sup>2</sup>  
PEREIRA JÚNIOR, Clodoval de Barros<sup>3</sup>

---

## **Resumo**

**Introdução:** As doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis pelos maiores índices de morbi-mortalidade no Brasil e no mundo. No tratamento das DCV, alguns pacientes necessitam permanecer em uma unidade coronariana (UCo), devido à necessidade de assistência ventilatória mecânica (AVM). A monitorização respiratória do paciente em AVM é fundamental para um tratamento adequado e pode ser realizada através dos índices de oxigenação e dos índices de ventilação. A pressão arterial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) associada ao volume minuto é a melhor forma de avaliar a ventilação alveolar pois, pode-se dizer que um paciente com  $\text{PaCO}_2$  elevada está hipoventilando e vice-versa. Logo, é preciso saber a veracidade desses valores quando fornecidos pelos ventiladores mecânicos. **Objetivo:** Comparar dois métodos de monitorização do volume minuto em pacientes adultos numa unidade coronariana. **Método:** Os pacientes incluídos na amostra foram submetidos à monitorização do volume minuto através do ventilômetro e do valor demonstrado pelo monitor do ventilador mecânico, e estes dados foram comparados. **Resultados:** O total de pacientes que concluíram o estudo foram 19 e, verificou-se que os valores do VM obtidos através do ventilômetro foram superiores aos obtidos através do monitor do ventilador mecânico. E que não houve concordância estatisticamente significativa entre os dois métodos de monitorização. A sedação e o diâmetro da via aérea artificial não influenciaram nos valores do VM encontrados. **Conclusões:** Foi possível concluir que existe diferença estatisticamente significativa entre os valores do VM obtidos através do monitor do ventilador mecânico quando comparados aos obtidos através da ventilômetro.

**Palavras-chave:** Respiração artificial; Ventilação pulmonar; Unidade de terapia intensiva.

---

<sup>1</sup> Fisioterapeutas, graduados pela Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP, Recife, Pernambuco. Email: [juli\\_falcao@hotmail.com](mailto:juli_falcao@hotmail.com).

<sup>2</sup> Fisioterapeuta do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco – PROCAPE, Recife, Pernambuco.

<sup>3</sup> Médico Cardiologista do PROCAPE.

## Abstract

**Introduction:** Cardiovascular diseases (CVD) are responsible for high rates of morbidity and mortality in Brazil and worldwide. During the treatment of CVD, some patients need to stay in a coronary care unit (CCU) due to the need for mechanical ventilation (MV). Respiratory monitoring in mechanically ventilated patients is essential for adequate treatment and it can be done using oxygenation indexes and ventilation indexes. The partial pressure of carbon dioxide ( $\text{PaCO}_2$ ) in addition to the minute volume is the best way to assess alveolar ventilation since you could say that a patient with elevated  $\text{PaCO}_2$  is hypoventilating and vice versa. Thus, it is necessary to know the veracity of those values when provided by mechanical ventilators. **Objective:** To compare two methods of monitoring minute volume in adult patients in a coronary care unit. **Method:** Patients included in the sample had their minute volume monitored by a ventilometer and by the mechanical ventilator (the value shown in the monitor), and the data were compared. **Results:** The total of patients who completed the study were 19 and it was verified that the values of MV obtained by the ventilometer were higher than those obtained from the monitor of the mechanical ventilator. There was no statistically significant concordance between the two monitoring methods. The sedation and the artificial airway diameter did not influence the MV values found. **Conclusions:** It was concluded that there is a statistically significant difference between the MV values obtained from the monitor of the mechanical ventilator compared to those obtained by a ventilometer.

**Keywords:** Artificial respiration; Pulmonary ventilation; Intensive care units.

## Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis pelos maiores índices de morbimortalidade no Brasil e no mundo, e representam um impacto significativo nos gastos em assistência de saúde (1,2). Nos países desenvolvidos elas são a principal causa de óbitos (3). No Brasil, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, as DCV provocam cerca de 16,7 milhões de mortes ao ano, com provável permanência como causa principal de mortalidade e incapacitação até o ano de 2020 (4,5). Fatores que podem aumentar o risco da doença são o tabagismo, a obesidade, o sedentarismo (4), o diabetes *mellitus*, a hipertensão arterial sistêmica<sup>6</sup>, e as dislipidemias (1).

A doença arterial coronariana é uma das mais prevalentes dentre as DCV. Ela pode se manifestar na forma de angina *pectoris*, infarto agudo do miocárdio (IAM), miocardiopatias isquêmicas e morte súbita (4). O IAM é o maior problema de saúde pública nos países industrializados e sua incidência aumenta progressivamente nos países em desenvolvimento (7,8).

No tratamento das DCV, alguns pacientes necessitam permanecer numa unidade coronariana (UCo), a qual é uma área equipada com todos os materiais necessários para monitorização e possível intervenção de complicações das doenças cardíacas. Devido à alta complexidade desta unidade, pode-se considerá-la uma unidade de terapia intensiva (UTI) (9). E, uma das principais razões pelas quais um paciente é admitido numa UTI é a necessidade de assistência ventilatória mecânica (AVM) (10).

A AVM é um método de suporte ofertado aos indivíduos que se encontram com comprometimento da atividade ventilatória. Sua principal função é manter a ventilação pulmonar adequada e, desta forma, permitir o repouso da musculatura afetada, reduzindo o trabalho da ventilação (10). Para ser aplicada necessita de uma via aérea artificial e as mais utilizadas são os tubos orotraqueais e as cânulas de traqueostomia (11).

A monitorização respiratória do paciente em AVM é fundamental para o tratamento adequado (12), e há avanços crescentes nos últimos anos (13). Esta é um conjunto de meios com a finalidade de exibir alterações funcionais de forma contínua e precoce, afim de garantir que os objetivos da AVM sejam atingidos, o que facilita o reajuste de parâmetros ventilatórios e permite a prevenção de complicações (12). Uma monitorização adequada permite haver uma sincronia paciente-ventilador (13). Esta sincronia está diretamente relacionada com o trabalho ventilatório. Para que a mesma ocorra, muitas variáveis ficam à disposição do terapeuta para análise contínua e tomada de decisões. E a interpretação desses dados exige conhecimento da fisiologia e mecânica pulmonar<sup>10</sup>. Segundo a literatura, tanto a hipoxemia quanto a hipercapnia podem representar um aumento proporcional no esforço respiratório e na sensação de dispnéia, pois estes eventos aumentam o estímulo neuromuscular da respiração (14,15).

A troca gasosa é a principal função do sistema respiratório e a hipoxemia é o evento de maior gravidade nos pacientes que se encontram em AVM, já que compromete diretamente a oferta de oxigênio aos tecidos. Logo, sua monitorização é fundamental. Esta pode ser realizada através dos índices de oxigenação e dos índices de ventilação. Na monitorização da ventilação alveolar, utiliza-se diretamente a pressão arterial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ), a qual é obtida através da gasometria arterial e associada ao volume corrente (VC) e frequência respiratória (FR), ou seja, ao volume minuto (VM). A  $\text{PaCO}_2$  é a melhor forma de avaliar a ventilação alveolar. Pode-se dizer que um paciente com  $\text{PaCO}_2$  elevada está hipoventilando e vice-versa (12,16).

Dentro desta perspectiva, o objetivo deste estudo foi comparar dois métodos de monitorização do VM em pacientes adultos internados numa unidade coronariana.

## Métodos

O projeto de pesquisa do presente estudo foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Complexo Hospitalar – Hospital Universitário Oswaldo Cruz/Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (HUOC/PROCAPE), com número do CAAE: 0182.0.106.000-10, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi adequadamente explicado e assinado pelos familiares dos pacientes.

Foi realizado um estudo observacional transversal com caráter analítico e com dados coletados prospectivamente, com amostra por conveniência, 19 adultos internados nas UCos I e II, do PROCAPE, no período de janeiro a abril de 2011.

Para seleção da população foram incluídos no estudo, os pacientes admitidos nas UCo I e II e submetidos à AVM com período superior de 24h (17), através do ventilador – Takaoka (Servo Ventilador Monterey e Servo Ventilador Monterey Smart), de ambos os gêneros, com idade superior a 21 anos. Como critérios de exclusão, foram retirados pacientes que apresentassem: sinal clínico de instabilidade hemodinâmica (pressão arterial média (PAM) < 60mmHg), assincronia com a AVM, uso de suporte ventilatório com altos níveis de pressão positiva expiratória final (PEEP, do inglês *positive end expiratory pressure*) (acima de 12cmH<sub>2</sub>O), auto-PEEP, broncoespasmos com sibilância audível pela ausculta pulmonar, pneumotórax não drenado (18), e ventiladores mecânicos com marcas diferentes das supracitadas.

O procedimento de coleta de dados foi realizado pela análise e registro dos seguintes dados: número do leito na UTI, data de admissão, dados pessoais, diagnóstico clínico, exame físico, avaliação

respiratória, dados gasométricos, suporte ventilatório, parâmetros da AVM, VM e FR fornecidos tanto pelo monitor do ventilador mecânico quanto pelo ventilômetro (FERRARIS Wright<sup>®</sup> MK 8), no modo ventilação com suporte pressórico (PSV).

Como indicador do nível de consciência, foi utilizada, a escala de Glasgow, a qual avalia clinicamente o estado neurológico de pacientes com nível de consciência deprimido (19) e a escala de Ramsay foi utilizada para indicar o nível de sedação, já que a mesma se baseia em critérios clínicos para esta classificação (20).

Antes de iniciar a coleta, durante a conduta do fisioterapeuta do setor, a pressão do balonete dos tubos orotraqueais e das cânulas de traqueostomia foram ajustadas, num volume mínimo para oclusão da via aérea, com o objetivo de garantir uma ventilação adequada sem escape aéreo (21).

Os valores do VM foram mensurados de duas formas diferentes, porém simultâneas. A primeira no modo PSV e a segunda pelo valor observado no monitor do ventilador mecânico. Foram realizadas três medidas de um minuto cada, com intervalos de um minuto entre elas. No final foi calculada a média dos valores (22).

Para realizar a mensuração, o modo PSV foi instalado com os seguintes parâmetros: pressão de suporte (PS) igual a 7cmH<sub>2</sub>O (12), sensibilidade igual a -1 cmH<sub>2</sub>O, a fração inspirada de oxigênio e a PEEP não foram alteradas, e em seguida o ventilômetro foi acoplado ao ramo expiratório do circuito do ventilador mecânico (23). Simultaneamente foi realizada a mensuração do VM fornecido pelo monitor do ventilador mecânico, o mesmo foi observado com intervalos iguais aos já citados. Foram excluídas as mensurações após esforços significativos como a tosse (24).

Para verificar a concordância entre os resultados do monitor e do ventilômetro foram realizadas duas formas de análise. Primeiramente com o objetivo de analisar os valores de forma quantitativa, foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon. Posteriormente, os valores do VM foram categorizados na faixa de normalidade (5-10L/min) e foi calculada a medida de concordância Kappa, a qual é baseada no número de respostas concordantes, ou seja, no número de casos cujo resultado é o mesmo nos dois métodos. Para analisar se as variáveis sedação e diâmetro da via aérea artificial iriam interferir nos valores do VM foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. O nível de significância assumido foi de 5%. Os cálculos estatísticos foram realizados no software SPSS for Windows versão 18.0 - Statistical Package for the Social Science.

## Resultados

O estudo foi realizado no período de janeiro a abril de 2011, a amostra foi composta por 19 pacientes (Tabela 1). Para as variáveis quantitativas foram utilizadas médias e medianas para resumir as informações, e desvios-padrão, mínimo e máximo para indicar a variabilidade dos dados.

**Tabela 1** | Perfil amostral da população estudada segundo os dados da internação.

<b>Características</b>	<b>Valor</b>
Total da amostra	19
Idade (anos) – Média (DP)	66,8 ±10,7
Mínimo - Máximo	45 – 83
Gênero Feminino	11 (57,9%)
Tipo de Doenças	
IAM	4 (21,1%)
SCA	4 (21,1%)
ICC	2 (10,5%)
EAP	2 (10,5%)
Outros	7 (36,8%)
Modo Ventilatório	
PSV	7 (36,85%)
PCV	12 (63,15%)
Tipo Tubo	
Tubo orotraqueal	9 (47,4%)
Cânula de traqueostomia	10 (52,6%)
Diâmetro do Tubo (mm)	
8,0	14 (75,7%)
8,5	5 (26,3%)
Sedação	9 (47,4%)
Escore de Glasgow (n=10) – Média (DP)	11,3 ± 1,5
Mínimo – Máximo	9 -15
Escore de Ramsey (n=9) – Média (DP)	5,2 ±1,3
Mínimo – Máximo	3 – 6
Período	
Diurno	14 (73,7%)
Noturno	5 (26,3%)
Pcuff (cmH <sub>2</sub> O) – média (DP)	39,4 ± 17,0
Mínimo - Máximo	18 - 80
Tipo de Aparelho	
TSVM	7 (36,8%)
TSVM Smart	12 (63,2%)
FiO <sub>2</sub> (%) – média (DP)	38,7 ± 11,7
Mínimo - máximo	21 – 70
PEEP (cmH <sub>2</sub> O) – média (DP)	7,8 ± 1,6
Mínimo – Máximo	5 – 12

**Abreviações:** DP = desvio padrão, IAM = infarto agudo do miocárdio, SCA = síndrome coronariana aguda, ICC = insuficiência cardíaca congestiva, EAP = edema agudo pulmonar, PSV = ventilação com suporte pressórico, PCV = ventilação com pressão controlada, Pcuff = pressão de cuff, TSVM = takaoka servo ventilador monterey, TSVM Smart = takaoka servo ventilador monterey smart, FiO<sub>2</sub> = fração inspirada de oxigênio, PEEP = pressão positiva ao final da expiração.

Pode-se observar que a média da idade foi de 66,8 anos, com o mínimo de 45 e o máximo de 83 anos. Pacientes do gênero feminino representaram 57,9% da amostra total. As patologias mais comuns foram IAM e SCA, que representaram 21,1% da amostra total cada uma. No estudo, nove pacientes estavam com tubo orotraqueal e dez estavam com cânula de traqueostomia. Em relação ao diâmetro da via aérea artificial, 75,7% da amostra estavam com o de diâmetro 8,0 mm. Dos 19 pacientes estudados nove estavam sedados. Quanto ao escore de Glasgow, o mesmo apresentou uma média de 11,3 (1,5) com o mínimo de nove e máximo de 15 e o escore de Ramsey teve uma média de 5,2 (1,3) com o mínimo de três e máximo de seis. O modelo do ventilador mais comum na amostra foi o TSVM Smart, utilizado por 63,2% da amostra total. Em relação à análise estatística dos sinais vitais, observou-se que o valor mínimo da PAM foi de 70,3 mmHg e o máximo de 163,00 mmHg, a FR com um mínimo de 12 ipm e máximo de 27 ipm, a saturação periférica de oxigênio com um mínimo de 92% e máximo de 100%, assegurando dessa forma que os pacientes encontravam-se hemodinamicamente estáveis.

A tabela 2 mostra a comparação entre os valores do VM obtidos através do monitor do ventilador mecânico e do ventilômetro. Com este resultado pode-se afirmar que, para a amostra estudada, existe diferença estatisticamente significativa entre os valores do VM entre os dois métodos. Verifica-se que os valores obtidos através do ventilômetro foram superiores aos obtidos pelo monitor do ventilador mecânico.

**Tabela 2** | Comparação dos valores do volume minuto entre os dois métodos.

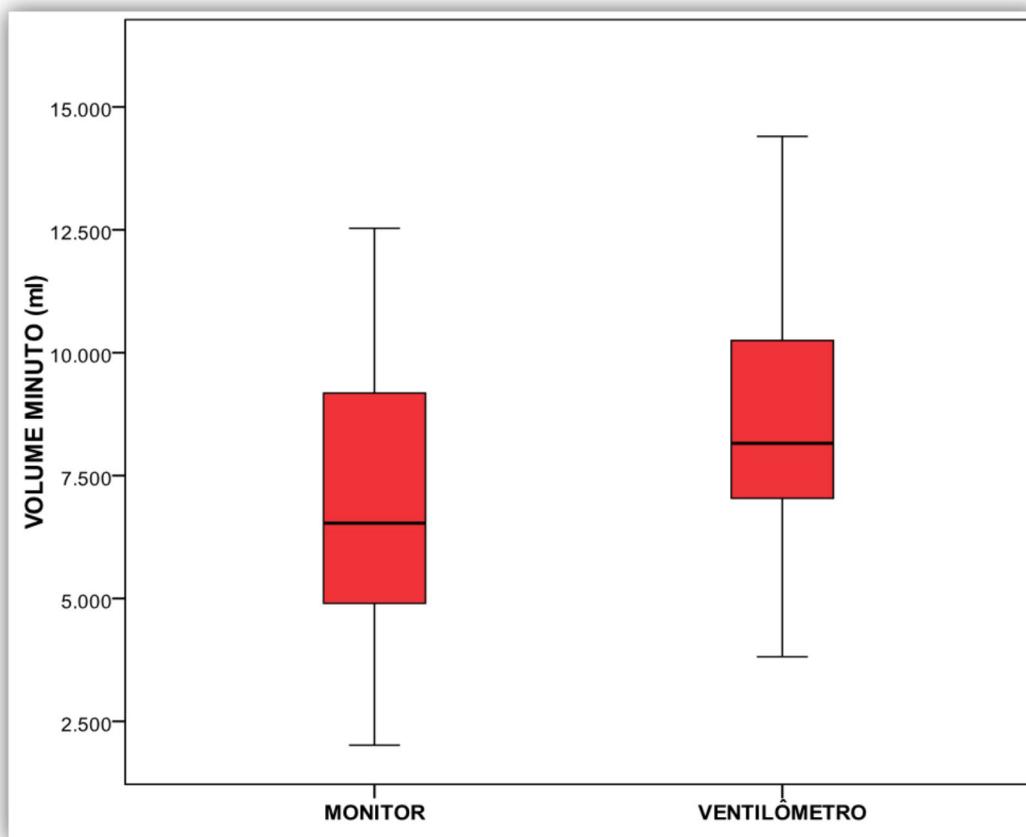
<b>Volume minuto (ml)</b>	<b>N</b>	<b>Média – DP</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Monitor	19	7266,81 ± 3335,98	6533,30	2020,00	12533,30
Ventilômetro	19	8634,83 ± 2798,60	8157,00	3816,70	14400,00

p = 0,048 \*DP = desvio padrão

O resultado da tabela 3 abaixo indica que não existe concordância estatisticamente significativa dos valores do VM entre o monitor do ventilador mecânico e o ventilômetro ( $p > 0,05$ ). Visto que, dos 19 pacientes, 12 encontravam-se com valores de VM normais através da monitorização realizada pelo ventilômetro. Porém, desses 12, apenas oito também foram considerados normais pelo monitor do ventilador mecânico, com 6 casos discordantes entre os métodos.

Em nossa amostra, nove pacientes estavam em uso de sedação. Foi realizada uma análise estatística para a comparação dos valores do VM entre os pacientes com sedação e os sem sedação e verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa do VM entre os grupos como demonstrado pela tabela 4.

**Gráfico 1** | Box-Plot comparativo dos valores do VM entre o Monitor e o Ventilômetro.



**Tabela 3** | Análise de concordância entre os dois métodos com relação ao volume minuto.

		VM Ventilômetro			
		Normal	Alterado	Total	
VM Monitor	Normal	N	8	2	10
		%	66,7	28,6	52,6
	Alterado	N	4	5	9
		%	33,3	71,4	47,4
Total	N	12	7	19	
	%	100,0	100,0	100,0	

Kappa = 0,360 (p = 0,109)

**Tabela 4** | Comparação dos valores do volume minuto segundo sedação.

	<b>Sedação</b>	<b>N</b>	<b>Média - DP</b>	<b>p-valor</b>
VM Monitor	Não	10	7772,62 ± 3674,20	
	Sim	9	6704,80 ± 3029,42	0,502
	Total	19	7266,81 ± 3335,98	
VM Ventilômetro	Não	10	9220,53 ± 2511,50	
	Sim	9	7984,06 ± 3101,78	0,351
	Total	19	8634,83 ± 2798,60	

\*DP = desvio padrão; VM = volume minuto.

A tabela 5 mostra que também foi analisada a influência do diâmetro da via aérea artificial no VM encontrado. 14 pacientes estavam com via aérea artificial de diâmetro 8 mm e cinco pacientes estavam com via aérea artificial de diâmetro 8,5mm. Não houve diferença estatisticamente significativa no valor do VM encontrado.

**Tabela 5** | Comparação dos valores do volume minuto segundo diâmetro da via aérea.

	<b>Diâmetro da via aérea artificial (mm)</b>	<b>N</b>	<b>Média - DP</b>	<b>p-valor</b>
VM Monitor	8.0	14	6825,90 ± 3208,35	
	8.5	5	8501,36 ± 3747,01	0,379
	Total	19	7266,81 ± 3335,98	
VM Ventilômetro	8.0	14	8621,19 ± 2770,45	
	8.5	5	8673,04 ± 3208,94	0,817
	Total	19	8634,83 ± 2798,60	

\*DP = desvio padrão; VM = volume minuto.

## Discussão

A evolução tecnológica dos ventiladores mecânicos utilizados nas UTIs facilita as possibilidades de intervenção e monitorização do paciente. Porém, nem sempre significa uma conquista positiva para a equipe envolvida, uma vez que existem poucos estudos relacionados a essas novas tecnologias (25). Fato este que justificou o método deste estudo, com o intuito de investigar se os valores de VM encontrados através do monitor do ventilador mecânico e do ventilômetro seriam correspondentes.

Segundo a literatura o valor do VM deve ser obtido através do ventilômetro portátil e o da FR através da observação direta da expansibilidade da caixa torácica ou pelo deslocamento do ponteiro do ventilômetro, este é o padrão ouro para mensuração destes parâmetros (26). No estudo de Mont'Alverne (27) mais de 60% dos fisioterapeutas de hospitais públicos e particulares de Fortaleza obtêm os dados de FR através da observação direta da expansibilidade torácica e o valor do VM através do ventilômetro. Porém um fato que dificulta a realização da monitorização do VM através do ventilômetro é a falta de aparelhos disponíveis nas UTIs, o qual foi relatado no estudo de Gonçalves (28), em que 95% dos fisioterapeutas realizavam essa monitorização através do valor demonstrado pelo monitor do ventilador mecânico, uma vez que apenas cinco UTIs, em todo o Distrito Federal possuíam este aparelho. Neste caso, os valores obtidos podem não ser fidedignos, uma vez que dependem da manutenção adequada dos aparelhos, além da adição da pressão positiva que pode interferir no valor real procurado (26,29). Em nosso estudo, os valores do VM encontrados através do monitor do ventilador mecânico foram inferiores aos demonstrados pelo ventilômetro.

Rodrigues (29) relata em seu estudo que o uso do suporte ventilatório durante a monitorização dos parâmetros ventilatórios é comumente realizado na prática clínica. Mais de 90% dos fisioterapeutas relataram realizar a monitorização com o paciente no modo PSV com níveis de PS variando entre 6 e 12 cmH<sub>2</sub>O. Fiore (30) em seu estudo avaliou os parâmetros FR, VC, VM e índice de Tobin de 26 pacientes de duas formas diferentes. A primeira após 30 minutos de macronebulização com tubo – T e a segunda após 30 minutos no modo PSV e verificou que ao utilizar o modo PSV para avaliar estes parâmetros, mesmo com níveis mínimos de PS, ele pode influenciar no resultado encontrado.

Autores relatam em seus estudos, que também encontraram diferenças significativas nos valores de VM demonstrados pelo monitor do ventilador mecânico quando comparados aos valores encontrados na mensuração através do ventilômetro. Porém, ao realizarem cálculos matemáticos para determinar a complacência estática com tais valores encontrados, os resultados obtidos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes (31,32). Este achado também foi encontrado por Lessa (33), ao utilizar o valor do VM obtido através do monitor do ventilador mecânico *Medical Raphael*® e através do ventilômetro para calcular o índice de Tobin e não obteve diferença estatisticamente significativa, tornando dessa forma o procedimento de coleta desses dados através do monitor do ventilador mecânico mais rápido, reprodutível, além de eliminar custos adicionais com aparelhos.

A sedação muitas vezes é necessária para que o paciente tenha um maior conforto durante a AVM. Segundo Carvalho, a sedação é necessária para a monitorização da mecânica ventilatória (12). Porém, poucos estudos relatam se a sedação interfere na monitorização do VM. Em nosso estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de VM encontrados nos pacientes sedados e não sedados.

A resistência imposta ao paciente em AVM é determinada pelo diâmetro da via aérea artificial.

Para vencê-la, em alguns casos, é necessária uma PS de até 10cmH<sub>2</sub>O, a qual possibilita um aumento do VC e uma redução da FR (34). Em nosso estudo, o diâmetro da via aérea artificial não interferiu nos valores do VM encontrados.

## Conclusões

Apesar da facilidade imposta pela evolução tecnológica dos ventiladores mecânicos, a fim de facilitar a rotina de procedimentos diários em UTIs, ressalta-se a importância de uma padronização na monitorização dos parâmetros ventilatórios, visto que através deste estudo foi possível identificar diferença estatisticamente significativa entre os valores do VM obtidos através da observação direta do monitor do ventilador mecânico em relação ao valor mensurado pelo ventilômetro. Valores esses, capazes de subestimar ou superestimar o valor real e interferir na monitorização e no tratamento destes pacientes.

Destaca-se a necessidade de novos estudos, com outros ventiladores, de marcas e modelos diferentes, com uma amostra maior, comparando os valores fornecidos pelo monitor do ventilador mecânico e através do ventilômetro, visto a escassez de estudos nesta área e as limitações oferecidas pelo método; uma vez que os modos e parâmetros ventilatórios encontrados na avaliação inicial podem ter influenciado os resultados finais.

## Referências

1. Pinho RA, Araújo MC, Ghisi GLM, Benetti M. Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo. *Arq Bras Cardiol.* 2010 Abr;94(4):549-55.
2. Ferreira E, Araújo DV, Azevedo VMP, Rodrigues CV, Ferreira Jr A, Junqueira CL, et al. Análise de custo-efetividade dos *stents* farmacológicos e não farmacológicos na doença coronariana. *Arq Bras Cardiol.* 2010 Mar;94(3):306-12.
3. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Respiratory physiotherapy in the pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008 Oct-Dec;23(4):562-9.
4. Schneider DG, Manschein AMM, Ausen MAB, Martins JJ, Albuquerque GL. Acolhimento ao paciente e família na unidade coronariana. *Texto Contexto Enferm (Florianópolis).* 2008 Jan-Mar; 17(1):81-9.
5. Jardim TSV, Jardim PCBV, Araújo WEC, Jardim LMSSV, Salgado CM. Fatores de risco cardiovascular em coorte de profissionais da área médica - 15 anos de evolução. *Arq Bras Cardiol.* 2010 Set;95(3):332-8.
6. Santana VTS, Baldin AC, Squassoni SD, Machado NC, Natali V, Fiss E, et al. Estudo comparativo da função pulmonar em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea em uso de drenos pleural e mediastinal versus dreno mediastinal. *Arq Med ABC.* 2007;32(2):13-6.
7. Mattos MA, Toledo DG, Mattos CE, Tura BR, Gadelha DNB, Siqueira Filho AG. Tendência temporal de letalidade hospitalar por infarto agudo do miocárdio. 1994-2003. *Arq Bras Cardiol.* 2005 Maio;84(5):416-21.
8. Melo ECP, Carvalho MS, Travassos C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo

do miocárdio no município do Rio de Janeiro, Brasil. Cad. Saúde Pública (Rio de Janeiro). 2006 Jun;22(6):1225-36.

9. Marosti CA, Dantas RAS. Avaliação dos pacientes sobre os estressores em uma unidade coronariana. Acta Paul Enferm. 2006;19(2):190-5.

10. Faustino EA. Mecânica pulmonar de pacientes em suporte ventilatório na unidade de terapia intensiva. Conceitos e monitorização. Rev Bras Ter Intensiva. 2007 Abr-Jun;19(2):161-9.

11. Camargo MF, Andrade APA, Cardoso FPF, Melo MHO. Análise das pressões *intracuff* em pacientes em terapia intensiva. Rev Assoc Med Bras. 2006;52(6):405-8.

12. Carvalho CR, Farias A, Pinheiro BV, Pompilho CE, Deheinzelin D, Medeiros D, et al. Controle do paciente em ventilação mecânica. Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (II). J Pneumol. 2000;26(2):16-20.

13. Arcêncio L, Souza MD, Bortolin BS, Fernandes ACM, Rodrigues AJ, Evora PRB. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2008 Set;23(3):400-10.

14. Sharshar T, Desmarais G, Louis B, Macadou G, Porcher R, Harf A, et al. Transdiaphragmatic pressure control of airway pressure support in healthy subjects. Am J Respir Crit Care Med. 2003 Oct 1;168(7):760-9.

15. Moosavi SH, Golestanian E, Binks AP, Lansing RW, Brown R, Banzett RB. Hypoxic and hypercapnic drives to breathe generate equivalent levels of air hunger in humans. J Appl Physiol. 2003 Jan; 94(1):141-54.

16. Khemani RG, Bart RD, Newth CJL. Respiratory monitoring during mechanical ventilation. Paediatrics and child health 2007; 17 (5): 193-201.

17. Apolinário JC, Silva RBP, Silva BAK. Análise dos parâmetros ventilatórios utilizados no CTI adulto do hospital regional do Mato Grosso do Sul. Ciênc Agr Saúde. FEA (Andradina). 2003 Jul-Dez;3(2):19-26.

18. Rosa FK, Roese CA, Savis 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 Abr-Jun;19(2):170-5.

19. Koizumi MS, Araújo GL. Escala de coma de Glasgow – subestimação em pacientes com respostas verbais impedidas. Acta Paul Enferm. 2005;18(2):136-42.

20. Benseñor FEM, Cicarelli DD. Sedação e analgesia em terapia intensiva. Rev Bras Anesthesiol. 2003 Set-Out;53(5):680-93.

21. Penã ELC, Gregori WM, Piccinini Filho L, Vieira JE, Mathias LAST. Determinação de volumes e pressões de balonetes de tubos traqueais insuflados com ar ambiente ou óxido nitroso. Rev Bras Anesthesiol. 2004 Maio-Jun;54(3):335-42.

22. Belloli M, Silva DJ. Avaliação do volume minuto, frequência respiratória e volume corrente em gestantes [trabalho de conclusão de curso]. 2002. 12p.

23. Silva BAK, Fialkowski CM, Vincensi C, Pereira DM, Carvalho PTC. Análise do volume corrente em pacientes sob ventilação mecânica invasiva submetidos a técnicas de alongamento e re-equilíbrio

torácico. *Terapia Manual*. 2006;4(16):102-7.

24. Mantovani NC, Zuliani LMM, Sano DT, Waisberg DR, Silva IF, Waisberg J. Avaliação da aplicação do índice de tobin no desmame da ventilação mecânica após anestesia geral. *Rev Bras Anesthesiol*. 2007 Nov-Dez;57(6):592-605.

25. Toufen Junior C, Carvalho CRR. Ventiladores mecânicos. Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (III). *J Bras Pneumol*. 2007;33(Supl 2):S71-S91.

26. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 1991 May 23;324(21):1445-50.

27. Mont'Alverne DGB, Lino JA, Bizerril DO. Variações na mensuração dos parâmetros de desmame da ventilação mecânica em hospitais da cidade de Fortaleza. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008 Abr-Jun;20(2):149-53.

28. Gonçalves JQ, Martins RC, Andrade APA, Cardoso FPF, Melo MHO. Características do processo de desmame da ventilação mecânica em hospitais do Distrito Federal. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007 Jan-Mar;19(1):38-43.

29. Rodrigues MM, Júnior JFF, Benassule E, Chiavegato LD, Cavalheiro LV, Beppu OS. Variações na mensuração dos parâmetros de desmame da ventilação mecânica em hospitais da cidade de São Paulo. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2005 Jan-Mar;17(1):28-32.

30. Fiore JFJ, Oliveira ACS, Pinho E, Benassule E, Francischini J, Chiavagato LD. O uso de baixos níveis de pressão suporte influencia a avaliação de parâmetros de desmame? *Rev Bras Ter Intensiva*. 2004 Jul-Set;16(3):146-9.

31. Coltri VM, Júnior AHS, Sarraceni JM. Comparação dos valores referentes à complacência estática de acordo com as variações do volume corrente mensurado e ofertado durante a ventilação mecânica. [trabalho de conclusão de curso]. Lins: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium; 2006. 40p.

32. Semenzato AHJ, Pereira JM, Vieira ML, Viveiros RTM, Arzani AS. Análise comparativa da complacência dinâmica e estática de acordo com as variações do volume corrente ofertado e mensurado durante a ventilação mecânica [trabalho de conclusão de curso]. Lins: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium; 2006. 7p.

33. Lessa FAM, Paes CD, Tonella RM, Araújo S. Comparação do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) calculado de forma direta e indireta no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Fisioter*. 2010 Nov-Dez;14(6):503-9.

34. Angelo MAF, Abreu R, Santos ANC, Pinheiro BV, Sad EF, Júnior JFT, et al. Métodos essenciais de ventilação mecânica. Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (II). *J Pneumol*. 2000;26(2):1-68.

**Recebido em:** 20/09/2011

**Aceito em:** 20/04/2012