

Revista Brasileira de Fisioterapia

ISSN: 1413-3555

rbfisio@ufscar.br

Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-  
Graduação em Fisioterapia  
Brasil

Lessa, Fernando A. M.; Paes, Cilso D.; Tonella, Rodrigo M.; Araújo, Sebastião  
Comparação do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) calculado de forma direta e indireta  
no pós-operatório de cirurgia cardíaca

Revista Brasileira de Fisioterapia, vol. 14, núm. 6, noviembre-diciembre, 2010, pp. 503-509  
Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia  
São Carlos, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235016583009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

# Comparação do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) calculado de forma direta e indireta no pós-operatório de cirurgia cardíaca\*

Comparison of the rapid shallow breathing index (RSBI) calculated under direct and indirect form on the postoperative period of cardiac surgery\*

Fernando A. M. Lessa, Cilso D. Paes, Rodrigo M. Tonella, Sebastião Araújo

## Resumo

**Objetivos:** Comparar e analisar a correlação entre o índice de respiração rápida e superficial (IRRS) determinado com os valores fornecidos pelo software do ventilador mecânico Raphael® e pelo ventilômetro digital. **Métodos:** Participaram do estudo 22 indivíduos adultos (17 homens e 5 mulheres), intubados, no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Antes da coleta de dados, cada indivíduo foi avaliado, recebeu atendimento fisioterapêutico a fim de promover higiene brônquica e reexpansão pulmonar e foi posicionado em decúbito dorsal elevado em 45°, e depois foram registrados os valores de volume minuto (VM) e frequência respiratória (FR) obtidos pelo ventilador e pelo ventilômetro. O IRRS foi calculado pela relação FR/volume corrente (VC). Aplicou-se o teste t-pareado para comparação das variáveis relacionadas. Utilizou-se o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) para mensuração da replicabilidade dos escores. **Resultados:** Observou-se diferença significativa entre o IRRS obtido pelo ventilador mecânico e o obtido pelo ventilômetro ( $p$ -valor=0,011) e concordância moderada para VM (CCI=0,74), alta concordância para FR (CCI=0,80), VC (CCI=0,79) e IRRS (CCI=0,86). Para todas as variáveis, o  $p$ -valor foi menor que 0,05. **Conclusões:** Houve concordância estatisticamente significativa entre o IRRS calculado pelos valores registrados no ventilador mecânico e pela ventilotriometria.

Artigo registrado no Australian New Zealand Clinical Trials Registry (ANZCTR) sob o número ACTRN12610000756022.

**Palavras-chave:** desmame ventilatório; ventilação mecânica; índice de respiração rápida e superficial; índice de Tobin; cirurgia cardíaca.

## Abstract

**Objectives:** To compare and to analyze whether the values of rapid shallow breathing index (RSBI) determined by a ventilator display and a digital ventilometer were correlated. **Methods:** Twenty-two adult patients (17 males and 5 females) in the postoperative period of cardiac surgery and in mechanical ventilation were studied. Prior to the data collection, each patient was evaluated, received physical therapy, in order to promote bronchial hygiene and pulmonary reexpansion, and was positioned in elevated dorsal recumbent at 45°. After these procedures, minute ventilation (MV) and respiratory rate (RR) obtained from mechanical ventilator display and digital ventilometer were recorded. The RSBI was calculated by the ratio of RR and tidal volume (VT). Paired t-test was used to compare related variables. The intra-class correlation coefficients (ICCs) were used to measure the reproducibility of the scores. **Results:** A significant difference was found between the RSBI obtained from the ventilator and by the digital ventilometer ( $p$ =0.011). A high agreement for the RSBI (ICC=0.86), for the RR (ICC=0.80) for the VT (ICC=0.79) and a moderate agreement for the MV (ICC=0.74) were observed. The  $p$ -value was <0.05 for all variables. **Conclusions:** There were a significant agreement between the RSBI obtained from the ventilator display and the digital ventilometer.

Article registered on the Australian New Zealand Clinical Trials Registry (ANZCTR) under the number ACTRN12610000756022.

**Key words:** ventilator weaning; mechanical ventilation; rapid shallow breathing index; cardiac surgery; tidal volume.

Recebido: 03/11/2009 – Revisado: 05/04/2010 – Aceito: 18/05/2010

Departamento de Cirurgia, Faculdade de Ciências Médicas (FCM), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil

Correspondência para: Fernando Augusto Martins Lessa, Rua Cônego Manoel Garcia, 98, Apto. 41, Jardim Chapadão, CEP 13070-036, Campinas, SP, Brasil, e-mail: lessa.fernando@gmail.com

\*Trabalho apresentado no IV Congresso Paulista de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva da ASSOBRAFIR como tema livre. Botucatu, SP - 2009.

## Introdução ::::.

Aproximadamente um terço dos pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) necessitam de intubação e instituição de ventilação mecânica com pressão positiva. De 94 a 97% dos casos, no pós-operatório de cirurgia cardíaca, a retirada da prótese ventilatória acontece em um curto período de tempo<sup>1,2</sup>. Assim que iniciado o desmame progressivo das drogas vasoativas, estando o paciente estável hemodinamicamente, o suporte ventilatório pode ser gradativamente retirado<sup>3</sup>.

No entanto, em alguns casos, a retirada do paciente da ventilação mecânica pode ser mais difícil do que sua manutenção. O processo de desmame pode ter uma duração que chega a 40% do tempo total do suporte ventilatório, aumentando, dessa forma, o risco de complicações infecciosas, principalmente pneumonias nosocomiais<sup>4</sup>. Tanto a percepção do momento para iniciar a interrupção do suporte ventilatório quanto a escolha da forma mais adequada de fazê-lo podem ser orientadas por bases científicas, com melhora nos resultados obtidos<sup>5</sup>.

Segundo o estudo de Trouillet et al.<sup>6</sup>, a maioria dos pacientes de cirurgia cardíaca podem assumir a ventilação espontânea assim que se recuperam da anestesia. Entretanto, cerca de 2,6 a 22,7% necessitam de ventilação mecânica prolongada, o que pode levar a uma mortalidade de 40% e aumentar a estada hospitalar, podendo exceder três semanas de internação.

A decisão de interromper a ventilação mecânica é baseada geralmente no quadro clínico do paciente e na experiência da equipe. A taxa de mortalidade resultante de falha da extubação é de 50%, o que indica a potencial gravidade desse tipo de evento<sup>7,8</sup>.

Estudos realizados nos últimos anos têm tornado o desmame da ventilação mecânica cada vez mais seguro, com base em evidências científicas e, portanto, diminuindo o empirismo que lhe era conferido. Nota-se que a condução desse processo de desmame torna-se cada vez mais uma ciência e menos uma arte<sup>9-15</sup>.

O sucesso da retirada da pressão positiva, em muitos casos, só ocorre com a adequada utilização de índices que possam avaliar, de forma objetiva, o mais precocemente e com menor possibilidade de erro, o momento indicado para isso<sup>14-16</sup>. É nesse momento que os índices preditivos de desmame devem ser utilizados a fim de diminuir as chances de insucesso decorrentes desse processo<sup>17</sup>.

Existem mais de 50 índices descritos na literatura, e apenas alguns auxiliam objetivamente a tomada de decisões clínicas relacionadas à probabilidade de sucesso ou insucesso da retirada da ventilação mecânica. No entanto, segundo o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, o índice de respiração rápida superficial (IRRS), ou índice de Tobin, parece ser o mais acurado<sup>3</sup>.

O IRRS é calculado dividindo-se a frequência respiratória (FR) pelo volume corrente (VC). As unidades são respirações por litro/minuto, e o valor de referência é de 104. Valores acima deste correlacionam-se largamente com insucesso do desmame da ventilação mecânica, e valores abaixo indicam possibilidade de sucesso<sup>17</sup>.

A lógica desse índice está no fato de que quanto melhor a complacência e maior a força inspiratória, associadas a uma adequada troca gasosa e a uma menor FR, maior a probabilidade de sustentar a ventilação espontânea sem a prótese ventilatória. A principal vantagem dessas medidas é que elas podem ser obtidas à beira do leito com aparelhos portáteis (ventilômetros), facilmente reproduzíveis, sendo realizadas em um tempo reduzido, de forma não-invasiva e sem necessitar de nenhum dado laboratorial. Esse índice pode ser útil para reduzir o insucesso do desmame prematuro e eliminar o atraso no desmame de pacientes que potencialmente são capazes de prescindir do suporte ventilatório<sup>18</sup>.

O cálculo do IRRS pode ser realizado ao se utilizarem os valores fornecidos pelo monitor do ventilador mecânico, mas ainda não é uma rotina estabelecida nas UTIs pelo fato de que a pressão de suporte ventilatório, por menor que seja, ainda oferece auxílio à inspiração do paciente, poupano-lhe, em certo grau, o trabalho, não sendo assim a medida uma expressão fiel da realidade, podendo até ser superestimada<sup>19</sup>.

A possibilidade de cálculo com pressão de suporte ventilatório em zero pode ser prejudicial ao paciente por determinar aumento do trabalho respiratório, levando à ocorrência da inspiração através de um sistema artificial (cânula orotraqueal somada ao circuito do ventilador mecânico) somente pressurizado com a pressão positiva no final da expiração (PEEP). A pressão mínima de suporte que pode compensar em parte a resistência do circuito deve estar ajustada acima de 8 cmH<sub>2</sub>O<sup>3</sup>.

A dificuldade de se obter o IRRS pode ocorrer em situações em que o ventilômetro não esteja disponível na UTI, seja por razões operacionais ou pelo seu custo elevado, e o desmame necessite ser avaliado e progredido<sup>20</sup>.

Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar e avaliar o grau de concordância entre o IRRS calculado com os valores fornecidos pelo software do ventilador mecânico Raphael® e aquele calculado por meio de valores obtidos pelo ventilômetro digital.

## Materiais e métodos ::::.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil, sob parecer nº: 526/2008. Todos os participantes (e/ou seus

familiares) assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) no pré-operatório.

## Desenho do estudo

Prospectivo, aberto e descritivo, utilizando-se uma amostra de conveniência.

## Local e data da realização do estudo

UTI do Hospital das Clínicas (HC) da Unicamp. Os dados foram coletados entre agosto e dezembro de 2008.

## Sujeitos

A população do estudo foi constituída por uma amostra de conveniência, da qual fizeram parte 22 pacientes adultos (idade  $\geq 18$  anos) internados na UTI-HC-Unicamp, no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca eletiva e sob ventilação mecânica invasiva.

Foram adotados como critérios de inclusão: pacientes intubados orotraquealmente com tubo de diâmetro entre 7,5 e 9,0 mm; os que não apresentavam abdômen tenso ou distendido; os que estavam sob ventilação mecânica por período menor que 24 horas, com o aparelho da marca Hamilton Medical Raphael (software versão 1)<sup>21</sup>, no modo espontâneo, utilizando valor de pressão de suporte ventilatório igual a 10 cm de água, PEEP igual a 5 cm de água e fração inspirada de oxigênio ( $\text{FiO}_2$ ) menor ou igual a 0,4; os com índice de oxigenação maior que 200; os sem sedação e com pontuação na escala de coma de Glasgow no valor de 11-T; os estáveis hemodinamicamente, sem uso de fármacos vasoativos ou apenas com dopamina  $\leq 5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  ou dobutamina  $\leq 10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ; os afebris e com eletrólitos normais. A extubação foi decidida previamente pela equipe assistencial da UTI.

Como critérios de exclusão foram considerados: pacientes com idade  $< 18$  anos; pacientes traqueostomizados; os instáveis hemodinamicamente e/ou com drogas vasoativas em doses acima das referidas anteriormente. Também foram excluídos pacientes que se recusaram (ou seus familiares) a assinar previamente o TCLE, aqueles que utilizavam o ventilador mecânico que não fosse o *Hamilton Medical Raphael* (software - versão 1) e aqueles que permaneceram por mais de 24 horas em ventilação mecânica.

## Equipamentos

Foram utilizados os seguintes equipamentos: ventilador mecânico *Hamilton Medical Raphael* (software - versão 1) e

ventilômetro digital (Marca AINCA, Modelo 00-295), sendo que todos os ventiladores utilizados no estudo foram testados previamente no analisador de ventilação mecânica (Vent Aid TTL® - modelo Michigan 49504), devidamente calibrado.

## Materiais e métodos ::::

Pacientes internados na enfermaria de Cardiologia do HC-Unicamp, candidatos à cirurgia cardíaca eletiva, foram informados sobre o estudo e os procedimentos a que seriam submetidos no pós-operatório imediato e, sob sua concordância (e/ou de seus familiares), depois de sanadas todas as eventuais dúvidas, assinaram o TCLE.

Antes de iniciar a coleta dos dados, no pós-operatório imediato, todos os pacientes foram submetidos à avaliação fisioterapêutica de rotina na UTI, incluindo avaliação dos estados: neurológico, cardiorrespiratório e hidroeletrólítico. Eles receberam atendimento fisioterapêutico que englobou fisioterapia respiratória por meio de manobras de higiene brônquica: vibrocompressão bilateral e aspiração do tubo orotraqueal com o intuito de promover a higiene brônquica e a manutenção adequada da troca gasosa.

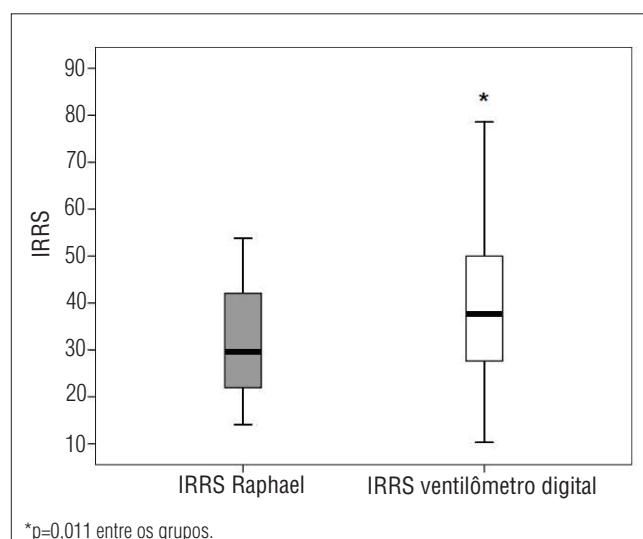
Para a coleta de dados, os pacientes foram mantidos em decúbito dorsal elevado em 45° de flexão de tronco, permanecendo nessa posição até a estabilização da pressão arterial e da frequência cardíaca. Administrou-se, antes de realizar a ventilometria, durante um minuto, uma fração inspirada de oxigênio de 1,0, com o intuito de preservar uma adequada oxigenação sanguínea (observada de forma não invasiva por oxímetro de pulso conectado ao monitor multiparamétrico da UTI), devendo a saturação periférica de oxigênio permanecer acima de 95%. Decorrido esse tempo, registraram-se os valores de volume minuto (VM), complacência, resistência pulmonar e FR espontânea dos pacientes, aferidos pelo ventilador. Em sequência, os pacientes foram desconectados temporariamente da prótese ventilatória, sendo que, durante tal procedimento, ofereceu-se oxigênio com 10 L/min através do circuito de macronebulização, de forma perpendicular, distante 2 cm da saída do ventilômetro, permitindo apenas entrada de oxigênio durante a inspiração do paciente, com intuito de promover uma adequada oxigenação sanguínea durante a aferição da ventilometria direta. O ventilômetro digital foi acoplado à cânula orotraqueal, registrando-se o volume de ar expirado durante 60 segundos e, da mesma forma que anteriormente, verificou-se a FR do paciente durante esse período, visando o cálculo posterior da relação de FR/VC (IRRS). O VC, utilizado para o cálculo do IRRS, foi obtido dividindo-se o VM pela FR em ambos os métodos.

Optou-se por realizar a anotação dos parâmetros fornecidos pelo ventilador em primeiro lugar devido ao fato de o paciente já estar conectado à ventilação mecânica e, após essa medida, o paciente foi desconectado do ventilador e conectado ao ventilômetro.

**Tabela 1.** Dados demográficos, antropométricos e clínicos dos pacientes (n=22).

Variáveis	Média ± DP / N
Sexo (F/M)	5/17
Peso (kg)	75,59±17,21
Altura (cm)	167±9,29
<b>Tipo de cirurgia</b>	
RVM	16
Troca valvar	2
RVM + troca valvar	1
RVM + RGVE	3
Tempo de CEC (minutos)	79,86±25,34
Uso de DVA	18
<b>Número de cânula traqueal</b>	
7,5	1
8	8
8,5	11
9	2

RVM=revascularização do miocárdio; RGVE=reconstrução geométrica de ventrículo esquerdo; CEC=circulação extracorpórea; DVA=droga vasoativa.



**Figura 1.** Distribuição dos valores do IRRS (índice de respiração rápida e superficial) obtidos com o ventilador mecânico e com o ventilômetro.

## Análise estatística

Utilizou-se o programa estatístico SPSS, versão 13,0, para a análise descritiva das variáveis numéricas e categóricas dos grupos. Aplicou-se o teste t-pareado para correlação das variáveis estudadas. Valores de  $p<0,05$  foram considerados como estatisticamente significativos. A concordância entre os testes foi verificada pelo coeficiente de correlação interclasse (CCI) para mensuração da replicabilidade dos escores. Para verificar o grau do CCI, adotou-se a seguinte pontuação: CCI<0,40 - concordância fraca; CCI de 0,4 a 0,75 - concordância moderada e CCI>0,75 - alta concordância<sup>22</sup>.

## Resultados :::::

Dos 22 indivíduos estudados, 17 pertenciam ao sexo masculino e cinco ao feminino. Todos foram submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. Cinco eram tabagistas, nove ex-tabagistas e oito relataram não ter hábito tabágico. As variáveis demográficas e antropométricas dos indivíduos, os tipos de cirurgia cardíaca a que foram submetidos, o tempo de circulação extra-corpórea, o emprego de medicações vasoativas e o tamanho de cânula traqueal que usavam encontram-se descritos na Tabela 1 (dados representados como valores absolutos, ou como média ± desvio-padrão, conforme pertinente).

Na Tabela 2, são apresentados: a média, o desvio-padrão, o CCI, o intervalo de confiança e o valor de “p” das seguintes variáveis: VM, FR, VC e IRRS, aferidos por meio do monitor do ventilador mecânico e por meio do ventilômetro. Também foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os valores envolvidos.

No comportamento da amostra, com relação à FR aferida pelos dois instrumentos, nota-se uma tendência de manutenção de valores correspondentes na maioria das medidas, confirmado a correlação estabelecida pelo teste, com CCI igual a 0,8.

Com relação ao VC, o valor de CCI, igual a 0,79, expressa que os valores foram correspondentes, sendo que, em oito indivíduos, o VC apresentou valores próximos quando aferidos pelos dois modos de medida. Em cinco indivíduos, a medida do ventilômetro foi superior à registrada pelo ventilador e, em

**Tabela 2.** Valores das variáveis ventilatórias nos dois testes (n=22).

Variáveis	Ventilador Média ± DP	Ventilômetro Média ± DP	CCI	IC	p-valor
VM (L/min)	8,75±2,5	10,22±3,64	0,741	0,376; 0,892	0,002
FR (rpm)	16,45±45	19,40±5,39	0,803	0,525; 0,918	0,000
VC (L/min)	0,547±0,13	0,539±0,16	0,79	0,495; 0,913	0,000
IRRS (rpm)	33±16,1	39,7±16,7	0,866	0,678; 0,944	0,000

CCI=coeficiente de correlação interclasses; IC=intervalo de confiança; VM=volume minuto; FR=freqüência respiratória; VC=volume corrente; IRRS=índice de respiração rápida e superficial.

sete indivíduos, a medida aferida pelo ventilador foi superior àquela do ventilômetro.

Na análise dos valores de VM, em que o CCI foi de 0,74, nota-se que, em cinco indivíduos, o VM apresentou valores próximos nas duas medidas. No entanto, em 13 indivíduos, a medida aferida pelo ventilômetro foi maior, sendo que, em apenas dois indivíduos, o VM foi maior na medida com o ventilador.

## Discussão ::::

De acordo com Toufen Júnior et al.<sup>23</sup>, a evolução tecnológica dos ventiladores mecânicos não implica diretamente ganho no cuidado oferecido ao paciente grave, pois ainda faltam ensaios clínicos comparativos que mostrem diferenças significativas quando esses instrumentos são adquiridos, fato esse que justificou a metodologia deste estudo que buscou investigar a associação de valores calculados pela máquina, comparando-os com o cálculo feito pelo ventilômetro.

Na revisão da literatura de Meade et al.<sup>24</sup>, assim como no estudo original acerca do IRRS e das medidas que o compõem<sup>25-27</sup>, afirmou-se que esse índice é o mais acurado e preditor de sucesso ou falha no desmame, sendo que, na metodologia do estudo original, utilizaram-se medidas diretas, por meio de um espirômetro, para realização das medidas de VM e FR.

Vale ressaltar que, em nossa amostra, com base nos resultados obtidos pelos dois métodos de medida (ventilador mecânico e ventilômetro), todos os pacientes apresentaram um índice favorável à extubação, ou seja, com valores abaixo de 104. Além disso, nenhum paciente, no presente estudo, apresentou falha no processo de desmame. É importante ainda destacar que os pacientes pertenciam a uma população de indivíduos no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca, diferentemente de outro tipo de população, como indivíduos em ventilação mecânica por mais de 24 horas.

Mont'Alverne et al.<sup>20</sup> demonstraram que 100% dos fisioterapeutas de hospitais particulares de Fortaleza utilizam o IRRS como índice preditivo para desmame e que, nos hospitais públicos da mesma cidade, 76% utilizam o IRRS como índice preditivo. Nesse mesmo estudo, os autores relataram que mais de 70% dos fisioterapeutas, tanto em hospitais particulares quanto em hospitais públicos, obtêm os dados de FR por meio da observação direta da expansibilidade torácica e, para obter o VM, usam a ventilometria direta. Esse fato reforça a hipótese de que é necessário se criar uma forma mais rápida e prática de se obterem esses valores preditivos de desmame (pelo ventilador mecânico, por exemplo), já que a maioria dos profissionais lança mão desse recurso no dia a dia de suas atividades dentro das UTIs nacionais.

O estudo de Gonçalves et al.<sup>2</sup> constatou que a maioria dos fisioterapeutas utilizou o IRRS como critério para o desmame, porém 95% dos entrevistados relataram obter os dados (FR e VM) por meio do monitor do ventilador, sendo o uso do ventilômetro realizado por apenas 5% dos entrevistados e que, das 20 UTIs estudadas, apenas cinco possuíam o ventilômetro. No estudo de Rodrigues et al.<sup>28</sup>, constatou-se que 91% dos fisioterapeutas consultados obtinham as variáveis ventilatórias com o paciente conectado à ventilação mecânica no modo pressão de suporte ventilatório, com níveis de pressão de suporte ventilatório variando entre 6 e 12 cmH<sub>2</sub>O, não levando em conta que a pressão de suporte ventilatório superestima o valor do IRRS, o que foi confirmado em nossos dados.

O fato de não existir aparelhagem disponível para aferição direta do índice de Tobin dificulta o processo de avaliação do desmame, sendo a medida obtida pelos valores expressos pelo ventilador uma alternativa prática de se obter um valor aproximado do índice<sup>2</sup>, considerando que, de acordo com este estudo, há correlação entre os valores obtidos pelos dois métodos, sendo necessário um fator de correção.

Os estudos de Santos et al.<sup>19</sup>, Lee et al.<sup>29</sup> e Stroetz et al.<sup>30</sup> constataram que o IRRS obtido por meio do ventilador mecânico, com o paciente sob ventilação com pressão de suporte ventilatório de 10 cmH<sub>2</sub>O, superestima a conclusão do índice, ou seja, obtém um índice menor do que aquele fornecido pelo ventilômetro.

No estudo de Patel et al.<sup>31</sup>, em que os pesquisadores obtiveram o IRRS com o paciente ventilando em Continuous positive airway pressure (CPAP) de 5 cmH<sub>2</sub>O e em tubo T, observou-se que o CPAP superestima o resultado do índice. Ainda, nesse estudo, os pesquisadores relataram que a forma de medida do IRRS, seja por dados do ventilador, seja pela ventilotriá, não demonstra diferença significativa em pacientes com 72 horas ou mais de ventilação mecânica.

Fiore Júnior et al.<sup>32</sup> demonstraram que, mesmo com níveis mínimos para compensar a resistência do tubo orotraqueal, a pressão de suporte ventilatório superestima o VC e diminui o valor do IRRS obtido por meio do ventilador, corroborando os resultados encontrados em nossa amostra, em que, da mesma forma, o IRRS obtido pelo ventilador mecânico foi menor do que o obtido pelo ventilômetro. No entanto, o responsável por esse resultado foi o aumento da FR e não o aumento do VC, quando da ausência da pressão positiva.

No estudo citado<sup>32</sup>, eles obtiveram as variáveis FR, VM, VC e IRRS de duas formas: após 30 minutos em tubo T e conectando o ventilômetro ao ramo expiratório do ventilador, com pressão de suporte ventilatório de 7 cmH<sub>2</sub>O. Encontraram diferença semelhante à do nosso estudo com relação ao IRRS, sendo que, na amostra dos referidos autores, para manter o VM, quando feita a medida pelo ventilômetro, houve um aumento da FR

consequente a uma diminuição do VC. Quando feita a medida com pressão de suporte ventilatório, houve uma diminuição da FR consequente a um aumento do VC, diferindo do presente estudo pelo fato de não termos encontrado alterações de VC significantes em pressão positiva.

A maioria dos estudos sobre a forma de obtenção do IRRS tem como objetivo comparar as medidas aferidas pelos instrumentos<sup>12,28,30</sup>. Neste estudo, objetivou-se não apenas a comparação entre medidas que apresentaram diferenças significativas, mas também a avaliação do grau de concordância entre elas, com o intuito de validar a correspondência dos valores de medida utilizando-se o ventilômetro e o ventilador mecânico.

Em sua pesquisa, El-Khatib<sup>33</sup> comparou o IRRS com o paciente em pressão positiva no modo CPAP com 5 cmH<sub>2</sub>O, utilizando dois valores de FiO<sub>2</sub>, respectivamente de 0,4 e 0,21. Na sequência, retirou-se a pressão positiva, ficando o paciente em ar ambiente. Quando se comparou os IRRS entre os três momentos, houve uma diminuição do valor de IRRS quando em CPAP, independente da FiO<sub>2</sub>. Houve decréscimo do VC quando o paciente ventilava sem pressão positiva, comportando-se a FR de forma inversa. Esse autor encontrou uma diferença de 49% entre a obtenção do IRRS com pressão positiva e sem pressão positiva. Em nosso estudo, essa diferença foi de 17%.

Em suma, no presente estudo, observou-se que houve uma concordância estatisticamente significativa entre o IRRS calculado a partir dos valores obtidos pela ventiloterapia direta e o obtido por meio dos valores disponíveis no *display* do ventilador mecânico Raphael®. Tendo em vista a importância e o amplo emprego, na prática diária, desse índice como preditor de sucesso para o desmame da ventilação mecânica, é válido todo esforço para tornar o procedimento mais rápido, simples e facilmente reproduzível, eliminando custos adicionais para aquisição de novos equipamentos, além de tornar mais rápida a tomada de decisão quanto à extubação, o que pode diminuir os riscos inerentes ao uso da ventilação mecânica prolongada.

São necessários mais estudos, com uma casuística maior, para que se consiga estabelecer um fator de correção preciso para os valores de IRRS obtidos com diferentes métodos e que evite a superestimativa do índice pela pressão de suporte ventilatório.

Houve dificuldades em saber quais seriam os pacientes que efetivamente fariam cirurgia cardíaca eletiva, visto que se ficou atrelado à equipe médica responsável que, muitas vezes, necessitava atender casos de urgências inesperadas e provocava o adiamento das cirurgias eletivas. Houve dificuldade também na disponibilidade exclusiva do ventilador Raphael para a pesquisa, visto que havia mais dois tipos de ventiladores mecânicos que poderiam ser colocados em uso para esses pacientes dentro da rotina do serviço.

## Referências ::::.

- Nozawa E, Kobayashi E, Matsumoto ME, Feltrim MIZ, Carmona MJC, Auler Júnior JOC. Avaliação de fatores que influenciam no desmame de pacientes em ventilação mecânica prolongada após cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2003;80(3):301-5.
- 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;19(1):38-43.
- Goldwasser R, Farias A, Freitas EE, Saddy F, Amado V, Okamoto VN. Desmame e interrupção da ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19(3):384-92.
- Lellouche F, Mancebo J, Jollie P, Roeseler J, Schortgen F, Dojat M, et al. A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;174(8):894-900.
- Goldwasser RS, David CM. Desmame da ventilação mecânica: promova uma estratégia. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19(1):107-12.
- Trouillet JL, Combes A, Vaissier E, Luyt CE, Ouattara A, Pavie A, et al. Prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery: outcome and predictors. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(4):948-53.
- Souza SS, Figueiredo LC, Guedes CAV, Araújo S. Teste de permeabilidade de vias aéreas pré-extubação: comparação entre três métodos em ventilação espontânea. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19(3):310-6.
- Zeggagh AA, Abouqal R, Madani N, Zekraoui A, Kerkeb O. Weaning from mechanical ventilation: a model for extubation. *Intensive Care Med.* 1999;25(10):1077-83.
- Ely EW, Bennett PA, Bowton DL, Murphy SM, Florance AM, Haponik EF. Large scale implementation of a respiratory therapist-driven protocol for ventilator weaning. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159(2):439-46.
- Horst HM, Moura D, Hall-Jenissens RA, Pamukov N. Decrease in ventilation time with a standardized weaning process. *Arch Surg.* 1998;133(5):483-9.
- Kupfer Y, Tessler S. Weaning the difficult patient: the evolution from art to science. *Chest.* 2001;119(1):7-9.
- Wood G, MacLeod B, Moffatt S. Weaning from mechanical ventilation: physician-directed vs a respiratory therapist-directed protocol. *Respir Care.* 1995;40(3):219-24.
- Oliveira LRC, José A, Dias ECP, Ruggero C, Molinari CV, Chiavone PA. Padronização do desmame da ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva: resultados após um ano. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2006;18(2):131-6.
- Yang KL. Reproducibility of weaning parameters. A need for standardization. *Chest.* 1992;102(6):1829-32.
- José A, Dias EC, Santos VLA, Chiavone PA. Valor preditivo dos gases arteriais e índices de oxigenação no desmame da ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2001;13(2):50-6.
- Danaga AR, Gut AL, Antunes LCO, Ferreira ALA, Yamaguti FA, Christovam JC, et al. Avaliação do desempenho diagnóstico e do valor de corte para o índice de respiração rápida e superficial na predição do insucesso da extubação. *J Bras Pneumol.* 2009;35(6):541-7.
- Weavind L, Shaw AD, Feeley TW. Monitoring ventilator weaning – predictors of success. *J Clin Monit Comput.* 2000;16(5-6):409-16.
- 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 Anestesiol.* 2007;57(6):592-605.
- Santos LO, Borges MR, Figueiredo LC, Guedes CAV, Vian BS, Kappaz K, et al. Comparação entre três métodos de obtenção do índice de respiração rápida e superficial em pacientes submetidos ao desmame da ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19(3):331-6.

20. 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;20(2):149-53.
21. Manual operacional do Ventilador Hamilton Raphael 610630/00, 1999.
22. Fleiss JL, Levin B, Paik MC, Fleiss J. Statistical methods for rates and proportions. 2<sup>a</sup> ed. New York: John Wiley & Sons; 1999.
23. Toufen Júnior C, Carvalho CRR. III Consenso brasileiro de ventilação mecânica – ventiladores mecânicos. *J Bras Pneumol.* 2007;33(Supl 2):S71-91.
24. Meade M, Guyatt G, Cook D, Griffith L, Sinuff T, Kergl C, et al. Predicting success in weaning from mechanical ventilation. *Chest.* 2001;120(Suppl 6):400S-24S.
25. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of weaning from mechanical ventilation. *N Eng J Med.* 1991;324(21):1445-50.
26. Jacob B, Chatila W, Manthous CA. The unassisted respiratory rate/tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome in postoperative patients. *Crit Care Med.* 1997;25(2):253-7.
27. Epstein SK. Etiology of extubation failure and the predictive value of the rapid shallow breathing index. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152(2):545-9.
28. Rodrigues MM, Fiore Júnior JF, Benassule E, Chiavagato 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;17(1):28-32.
29. Lee KH, Hui KP, Chan TB, Tan WC, LIM TK. Rapid shallow breathing (frequency-tidal volume ratio) did not predict extubation outcome. *Chest.* 1994;105(2):540-3.
30. Stroetz RW, Hubmayr RD. Tidal volume maintenance during weaning with pressure support. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152(3):1034-40.
31. Patel KN, Ganatra KD, Bates JH, Young MP. Variation in the rapid shallow breathing index associated with common measurement techniques and conditions. *Respir Care.* 2009;54(11):1462-6.
32. Fiore Júnior JF, 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;16(3):146-9.
33. El-Khatib MF, Jamaleddine GW, Kroury AR, Obeid MY. Effect of continuous positive airway pressure on the rapid shallow breathing index in patients following cardiac surgery. *Chest.* 2002;121(2):474-9.

## O que é PEDro?

PEDro, Physiotherapy Evidence Database, é uma base de dados eletrônica gratuita de evidências relevantes em fisioterapia. PEDro permite acesso rápido a mais de 17.000 estudos clínicos aleatorizados, revisões sistemáticas e diretrizes de prática clínica em fisioterapia, fornecendo, quando possível, resumo e link para o texto completo de cada documento indexado.

Todos os estudos clínicos na PEDro são avaliados para fins de classificação de qualidade. Esses critérios de qualidade permitem aos usuários identificar de forma rápida os estudos que mais possivelmente contenham informações válidas e úteis para guiar a prática clínica.

**PEDro é gratuita. E PEDro está disponível em português:**  
[www.pedro.org.au/portuguese](http://www.pedro.org.au/portuguese)

