
Análise da variação percentual do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) no desmame ventilatório

Analysis of percentage change of the rapid shallow breathing index (RSBI) in the weaning of mechanical ventilation

Jacira Souza Ribeiro¹, Cristiano Schiavinato Baldan¹, Igor Fagioli Bordello Masson¹, Ivaldo Esteves Júnior¹, Kássia Bernardo², Vinicius Tassoni Civile¹

¹Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista, São Paulo-SP, Brasil; ²Fisioterapeuta, São Paulo-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Analisar a relação entre a variação percentual do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) e o sucesso no desmame ventilatório durante o teste de respiração espontânea (TRE), por 30 minutos, com tubo-T, em pacientes submetidos à ventilação mecânica (VM) por tempo superior a 48 horas. **Métodos** – Participaram do estudo 42 pacientes adultos, em VM há mais de 48 horas, submetidos ao IRRS. Os pacientes foram divididos em grupo sucesso (GS) e grupo insucesso (GI), para análises comparativas. **Resultados** – Houve diferença estatisticamente significativa entre o GS e GI, nas variáveis: tempo de VM (5, GS vs 7,5, GI); tempo de sedação, em dias (1, GS vs 4, GI); o IRRS foi menor ou igual a 48, no GS, e menor ou igual à 76, no GI. Não houve diferença significativa em relação à idade, APACHE II. A variação percentual do IRRS foi maior no grupo insucesso (22,3%). **Conclusão** – A variação percentual aumentada do IRRS durante o teste de respiração espontânea com tubo-T por 30 minutos, em pacientes que apresentam os valores inferiores a 105 pode ser um preditor de insucesso no desmame ventilatório.

Descritores: Respiração artificial; Desmame do respirador

Abstract

Objective – To analyze the relationship between the percentage change in the rapid shallow breathing index (RSBI) and success in weaning during spontaneous breathing trial (SBT) for 30 minutes with T-tube in patients undergoing mechanical ventilation (MV) for more than 48 hours. **Methods** – The study included 42 adult patients on MV for more than 48 hours, subject to the RSBI. Patients were divided into group success (GS) and failure group (GI), for comparative analysis. **Results** – There was a statistically significant difference between the GS and GI, the following variables: duration of mechanical ventilation (5 vs 7,5), duration of sedation in days (1 vs 4); RSBI was less or equal to 48, in GS, and less or equal to 76 in GI. There was no significant difference regarding age, APACHE II, and blood gases. The percentage change in RSBI was greater in GI (22,3%). **Conclusion** – The increase of percentage change in RSBI during T-tube test of 30 minutes of in patients that presents values shorter than 105, can predict the weaning.

Descriptors: Respiration, artificial; Ventilator weaning

Introdução

A ventilação mecânica (VM) ou suporte ventilatório, consiste em um sistema de suporte para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda (IRpA) ou crônica agudizada, o qual se faz através da utilização de aparelhos específicos que, intermitentemente, insuflam as vias aéreas com volume de ar. Tem por objetivos: manutenção da troca gasosa; repouso da musculatura respiratória, a qual pode estar comprometida, em situações agudas de demanda metabólica; evitar ou reverter a fadiga da musculatura respiratória; diminuir o consumo de oxigênio, o que diminui o desconforto respiratório; permitir a aplicação de recursos terapêuticos específicos¹⁻³.

A etapa de retirada do paciente do ventilador mecânico costuma ser mais difícil do que mantê-lo, ocupando ao redor de 35 a 40% do tempo total do processo de VM⁴. Dois passos estão implicados no processo de desmame ventilatório. Inicialmente, a elegibilidade do paciente é avaliada com medidas fisiológicas, geralmente chamada de preditores de desmame⁵⁻⁶. Posteriormente, o paciente é avaliado à medida que o suporte ventilatório é diminuído, de forma gradual ou abrupto⁷⁻⁸.

No processo de desmame ventilatório, são utilizados vários recursos, entre eles: ventilação por pressão de suporte (PSV), o qual resulta em menor taxa de insucesso do desmame ventilatório, quando comparado ao desmame com períodos progressivos (5 a 120 min) de respiração espontânea com tubo-T e ao desmame em ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV)⁷. Por outro lado, o desmame em PSV foi inferior ao desmame em tubo-T, em termos de sucesso e de duração⁸.

Como já citado, outro recurso que foi bastante utilizado é a SIMV, a qual consiste em ventilações espontâneas do paciente, intercaladas com períodos de ventilação assisto-controlada (A/C) do ventilador mecânico. Este método, hoje em dia, tem sido evitado, por resultar em maior tempo de VM⁹⁻¹⁰.

Vários índices preditivos foram descritos com a intenção de identificar os pacientes capazes de reassumirem a ventilação espontânea, entretanto, poucos oferecem resultados satisfatórios em relação ao diagnóstico e aplicabilidade¹¹⁻¹³. O índice mais utilizado no processo de desmame da ventilação mecânica invasiva (VMI) é o índice de respiração rápida e superficial

(IRRS), o qual é expresso pela razão entre a frequência respiratória (f) e o volume corrente (V_t)^{12,14}. Valores de IRRS acima de 105 ciclos/min/L foram estabelecidos como preditores de insucesso do desmame ventilatório e da extubação⁶. O IRRS é de fácil aplicabilidade à beira do leito e vem sendo questionado por vários estudos considerando-se seu poder diagnóstico¹⁵.

A VM prolongada tem como consequência, várias complicações, entre elas: a pneumonia associada à VM (PAV). Esta se refere à infecção hospitalar que acomete maior número de pacientes internados em UTI. O risco de ocorrência é de 1 a 3% para cada dia de permanência do paciente sob VM. A PAV tem alta incidência, variando entre 6 a 52%, dependendo do tipo de UTI, da população estudada e do critério diagnóstico utilizado, visto que, apesar de uma infecção extremamente importante, é um dos diagnósticos mais difíceis de ser estabelecido num paciente crítico, podendo levar à óbito¹⁶, razão pela qual é preconizada a interrupção do suporte ventilatório o mais rápido possível. Porém, sua retirada de forma prematura pode levar à necessidade de reintubação, a qual ocorre em cerca de 20% das extubações¹⁷ e tem relação direta com um maior risco de pneumonia hospitalar, maior permanência na UTI, tempo prolongado de exposição à VMI, maiores chances de mortalidade, além de maiores chances de traqueostomia¹⁸.

Mediante estes dados, torna-se necessário a investigação do IRRS em relação à sua variação ao longo do teste de respiração espontânea, a fim de obter taxas de sucesso no desmame, ainda maiores do que o modelo convencional.

O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre a variação percentual do IRRS e o sucesso no desmame ventilatório, durante o teste de respiração espontânea, por 30 minutos, com tubo-T, em pacientes submetidos à VM por tempo superior a 48 horas.

Métodos

Trata-se de um estudo observacional, envolvendo pacientes admitidos na sala de Emergência e na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Pronto Socorro do Hospital São Paulo (Retaguarda grave) no período de novembro de 2011 a março de 2012.

Foram incluídos no estudo, os pacientes que preencheram os seguintes critérios de inclusão: concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo sob o número de protocolo 1501/08; faixa etária entre 18 a 60 anos; utilizando ventilação mecânica invasiva por tempo superior a 48 horas e que estavam sob processo de desmame ventilatório, segundo decisão da equipe responsável; sem utilização de sedativos e drogas vasoativas; tolerantes ao teste de respiração espontânea com tubo-T por 30 minutos, apresentando as seguintes variáveis: frequência cardíaca (FC) menor que 140 bpm ou elevação de no máximo 20% da basal; ausência de arritmias não controladas com repercussão hemodinâmica; saturação periférica de oxigênio (SpO_2) maior que 90%; pressão arterial sistólica (PAS) menor que 180 ou maior que 90 mmHg; ausência de sinais de

desconforto respiratório – sudorese, batimento de asa de nariz, uso de musculatura acessória e uso da musculatura abdominal; frequência respiratória (f) menor que 35 irpm; ausência de agitação psicomotora; nível de consciência adequado para controle da respiração espontânea e proteção de vias aéreas.

Foram excluídos do estudo todos os pacientes que evoluíram para traqueostomia (TQT), óbito ou que foram transferidos para outro setor antes da extubação.

Assim que o paciente foi incluído no trabalho, os seguintes parâmetros foram registrados: clínicos, gasométricos e laboratoriais.

A avaliação foi realizada de acordo com os parâmetros descritos, medidos antes de iniciar o desmame do grupo de pacientes incluídos, para determinar quais ou se alguns destes parâmetros foram adequados para prever o sucesso do desmame.

Os pacientes foram inicialmente submetidos ao despertar diário, onde a sedação foi desligada, os pacientes que apresentaram *drive* respiratório adequado foram passados para modalidade ventilatória de Pressão de Suporte no ventilador mecânico (PSV) com redução gradual da pressão inspiratória, pressão positiva expiratória final (PEEP) e fração inspirada de oxigênio (FiO_2) até 7cmH₂O e fração menor ou igual a 40%, respectivamente, segundo a decisão da equipe.

Os pacientes que sustentaram estabilidade clínica por 5 min, foram submetidos ao teste de respiração espontânea com tubo-T em nebulização de oxigênio a 5L/min e durante a ventilação espontânea foram anotados as medidas de frequência respiratória e cardíaca, PAS, SpO_2 , sinais clínicos e IRRS a cada 5 minutos.

O IRRS foi calculado utilizando-se um ventilômetro da marca FERRARIS® para obter f , V_t e volume minuto (VE), durante o primeiro minuto na respiração espontânea, e posteriormente a cada 5L/min até a totalização de 30 minutos, com peça T conectada ao tubo endotraqueal.

Caso o paciente apresentasse SpO_2 abaixo de 90%, a nebulização de oxigênio seria aumentada, até o máximo de 15L/min, para manter a saturação acima de 90%, se isso não ocorresse o teste era interrompido, considerando assim um fracasso na interrupção da ventilação mecânica e o paciente voltaria para modalidade ventilatória de PSV para estabilidade dos parâmetros clínicos, anotados anteriormente e repouso da musculatura, e após 24 horas o mesmo era submetido a um novo teste de respiração espontânea.

Foi considerado sucesso na extubação, os pacientes que sustentaram a ventilação espontânea por tempo superior a 48 horas.

Análise estatística

Os dados quantitativos foram expressos em média e desvio-padrão ou mediana conforme a normalidade de distribuição.

O *software* estatístico BioEstat 5.0 foi utilizado para as análises, o teste de Mann-Whitney foi empregado para a comparação entre os grupos e o teste de Wilcoxon para a variação entre os momentos do teste de res-

piração espontânea, com significância estatística adotada para $p \leq 0,05$.

Resultados

Na amostra, 42 pacientes foram avaliados, sendo que destes, 32 pacientes tiveram desmame bem sucedido, e em 10 pacientes, o desmame foi considerado como insucesso; no grupo sucesso, 10 pacientes eram do sexo feminino, e 22 do sexo masculino, e no grupo insucesso, 5 eram do sexo feminino, e 5 do sexo masculino. A média de idade no grupo sucesso foi de 45,89 anos com desvio-padrão de 13,1 anos, e no grupo insucesso a média foi de 41 anos com desvio-padrão de 13,5 anos. A mediana do tempo de ventilação mecânica (VM) foi de 5 dias e 7,5 dias no grupo insucesso; o tempo de sedação foi de 1 dia (mediana) no grupo sucesso, e no grupo insucesso foi de 4 dias (Tabela 1).

Tabela 1. Dados demográficos

	Grupo sucesso (n=32)	Insucesso (n=10)
Idade (anos)	45,89 (13,1)	41 (13,5)
Sexo (masculino)	20 (67%)	5 (50%)
Tempo de UTI (dias)	14,72 (12,04)	18,6 (8,49)
Tempo de VM (dias)	5 (1-12)*	7,5 (3-20)
Tempo de sedação (dias)	1 (0-8)**	4 (0-15)
APACHE II	17,75 (6,32)	18,85 (4,99)

Os valores de idade, tempo de UTI (Unidade de Terapia Intensiva), e APACHE II (índice de gravidade de doença aguda e crônica) são apresentados em média e desvio-padrão. Os valores de VM (ventilação mecânica) e sedação foram apresentados em mediana e amplitude. *Diferença estatisticamente significativa entre grupos analisada pelo teste de Mann-Whitney ($p < 0,0044$). **Diferença estatisticamente significativa entre grupos analisada pelo teste de Mann-Whitney ($p < 0,0161$)

As variações de frequência respiratória foram maiores ao final do teste no grupo insucesso (30%), enquanto no grupo sucesso os valores permaneceram estáveis

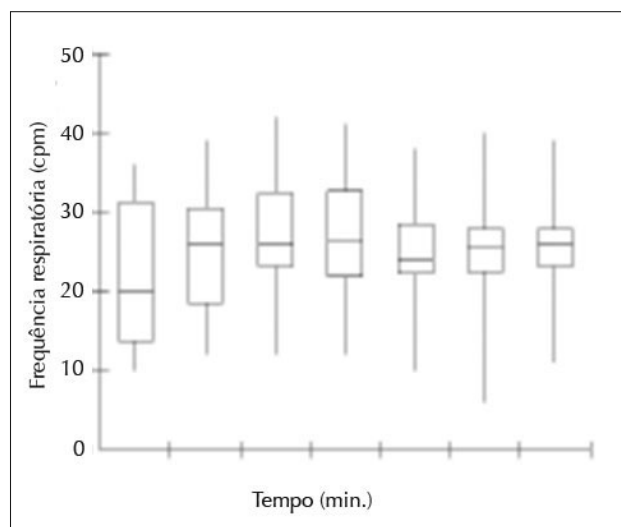
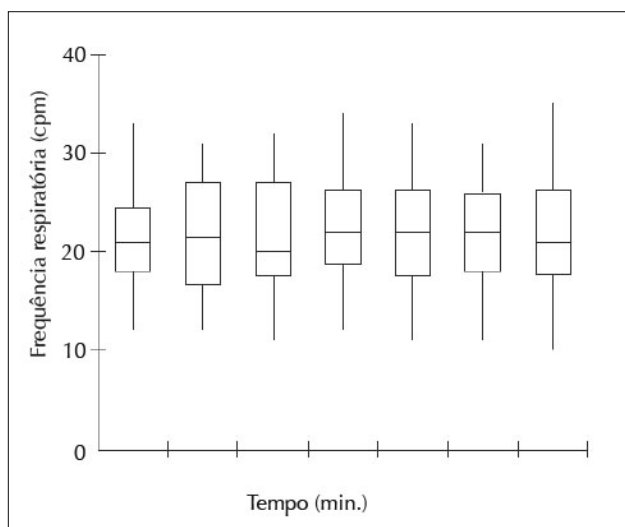


Figura 1. Variação da frequência respiratória durante o teste de 30 minutos. Esquerda: Variação da mediana dos valores de frequência respiratória no grupo sucesso a cada 5 minutos. Direita: Variação da mediana dos valores de frequência respiratória no grupo insucesso

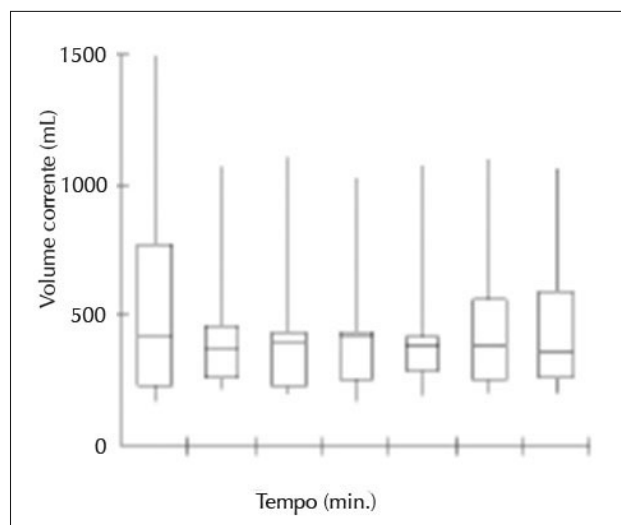
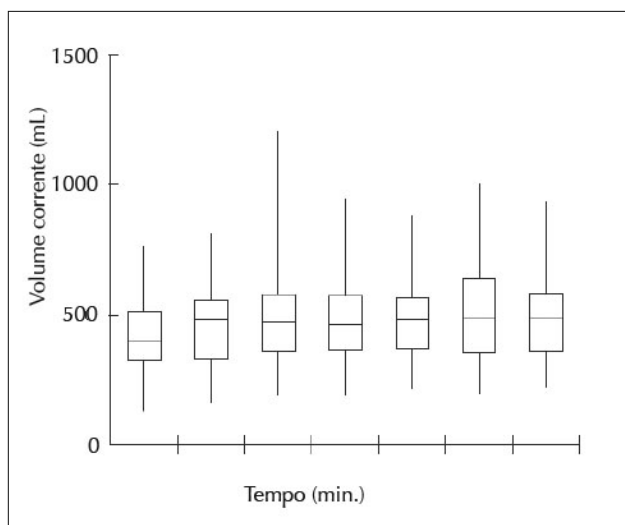


Figura 2. Variação do volume corrente durante o teste de 30 minutos. Esquerda: Variação da mediana dos valores de volume corrente no grupo sucesso a cada 5 minutos. Direita: Variação da mediana dos valores de volume corrente no grupo insucesso

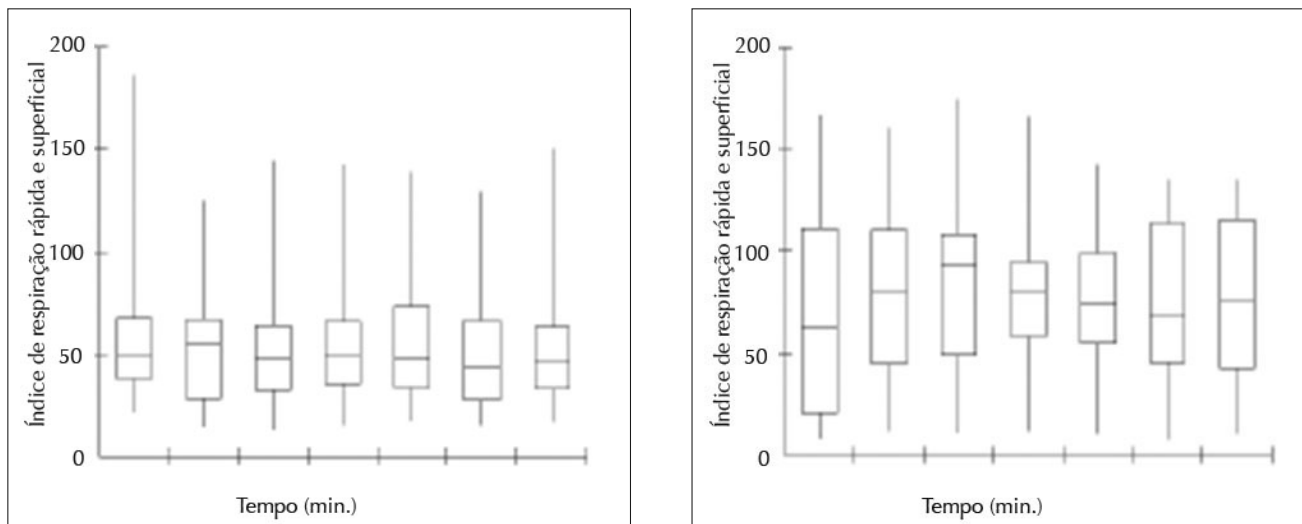


Figura 3. Variação do índice de respiração rápida e superficial durante o teste de 30 minutos. Esquerda: Variação da mediana dos valores de volume corrente no grupo sucesso a cada 5 minutos. Direita: Variação da mediana dos valores de volume corrente no grupo insucesso

início ao fim do teste (Figura 1). O grupo insucesso apresentou mediana da frequência respiratória de 26rpm e o grupo sucesso de 21rpm no último minuto, com diferença estatisticamente significativa ($p=0,0491$).

Os valores medianos de volume corrente foram maiores no grupo sucesso ao final do teste (491,3mL), quando comparados aos valores do grupo insucesso (394mL) (Figura 2), demonstrando aumento significativo entre o primeiro e trigésimo minuto no grupo sucesso ($p=0,0208$).

Os valores medianos do IRRS se mantiveram abaixo de 105 em ambos os grupos, com uma variação superior de 22,33% no 30º minuto em relação ao 1º minuto no grupo insucesso. No grupo sucesso o IRRS variou 7,51% a menos quando comparado o 30º com o 1º minuto (Figura 3). O índice apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos apenas no trigésimo minuto de teste ($p=0,05$).

Discussão

No presente estudo, a média de idade dos pacientes foi 43,29 anos, diferentemente da maioria dos estudos, os quais estudaram uma população mais idosa como Esteban *et al.*¹⁹ (1994), apresentando média de 54,8 anos, e 65,9 anos segundo Kuo *et al.*²⁰ (2006), o que demonstra que em relação a idades, os trabalhos são controversos, pois depende da população estudada.

A maioria dos pacientes eram do sexo masculino (60%), o que corrobora os dados de Esteban *et al.*^{4,19}, mostrando que a maioria dos pacientes sob ventilação mecânica (VM) são do sexo masculino. O tempo de VM, neste estudo, foi de 5 dias, no grupo sucesso, e de 7,5 dias, no grupo insucesso, o que reforça os dados de Frutos *et al.*²¹ no qual a média foi de 6 dias, no grupo sucesso, e de 11,37 no grupo insucesso, demonstrando que quanto maior o tempo sob VM, menores as chances de um desmame bem sucedido. A idade como fator isolado não foi importante para determinar o tempo de VM.

O APACHE II teve média de 17,75 no grupo sucesso, corroborando os dados de Esteban *et al.*¹⁹ (1994), e de

19,1 no grupo insucesso, o que corrobora com Kuo *et al.*²⁰ (2006), mostrando que o APACHE II mais alto é preditor de insucesso, porém no presente estudo não houve diferenças significativas entre os grupos. A proporção do motivo da internação, no grupo sucesso, não diferiu significativamente do grupo insucesso, visto que, os pacientes incluídos no estudo, possuíam critérios para desmame ventilatórios bem estabelecidos. Todos os pacientes, antes de serem desmamados, possuíam estabilidade hemodinâmica e tinham controle da causa que motivou a VM.

Nesse estudo, a proporção de insuficiência renal aguda (IRA), no grupo sucesso (16%), foi significativamente menor, do que no grupo insucesso (40%), dado que reforça o fato de que o insucesso está correlacionado com a evolução desfavorável do paciente nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) e no setor de emergência, demonstrada pelo desenvolvimento de disfunção orgânica. Tal resultado foi semelhante ao estudo de Epstein *et al.*²² que avaliaram 289 pacientes intubados, sendo que 47 tiveram insucesso e evolução desfavorável, com maior risco de morte e permanência prolongada na UTI, sendo a IRA um fator de risco maior de morte e insucesso.

Segundo Kuo *et al.*²⁰ (2006), o índice de respiração rápida e superficial (IRRS) $> 95,9$, foi preditor de insucesso, e o IRRS $< 64,9$, preditor de sucesso, dados estatisticamente significantes, o que reforça os resultados deste estudo, no qual o IRRS foi medido a cada 5', durante o teste respiração espontânea, com tubo-T, por 30 minutos (1', 5', 10', 15', 20', 25', 30'), sendo que no grupo sucesso o IRRS se manteve na mediana de 48,62, e no grupo insucesso, 76,70, sendo que no grupo sucesso, o IRRS se manteve estável, durante os 7 momentos (7M), diminuindo gradualmente (em média 7%), enquanto que no grupo insucesso, o mesmo não ocorreu, havendo aumento desproporcional do IRRS (em média superior a 20%), o que pode ser um preditor de insucesso no processo de desmame ventilatório, o que corrobora com os achados de Kuo *et al.*²⁰ (2006), segundo o qual, o IRRS aumentou consideravelmente, entre 1' e 120', durante o teste de respiração espontânea.

Nos pacientes com insucesso do desmame ventilatório, o que sugere um desequilíbrio entre o trabalho respiratório e a força muscular respiratória, durante o teste. Este achado sugere que o IRRS medido a cada 5 minutos, pode ser útil ao prognóstico, durante as tentativas de desmame ventilatório, em pacientes críticos. Visto que, o padrão respiratório do paciente pode estar estável por um curto período de tempo, durante o processo de desmame, podendo sofrer alteração momentos depois. O acompanhamento a cada 5 minutos, durante os 30 minutos do teste de respiração espontânea, pode minimizar a chance de falha no processo de desmame, evitando um desmame precoce, visto que todos os pacientes apresentaram uma mediana do valor do IRRS compatíveis com sucesso e este desfecho não ocorreu em 10 dos pacientes avaliados.

Neste estudo, a proporção de insucesso foi de 30% em comparação com o grupo sucesso, dado que revela que o IRRS medido seriadamente (7T), poderia diminuir a chance de insucesso no desmame, evitando reintubação nas primeiras 48 horas, dado que reforça o levantamento de Kuo *et al.*²⁰ (2006).

Conclusão

A variação percentual aumentada do IRRS durante o teste de respiração espontânea com tubo-T por 30 minutos, em pacientes que apresentam os valores inferiores a 105, pode ser um preditor de insucesso no desmame ventilatório.

Referências

1. Assunção MSC, Machado FR, Rosseti HB, Penna HG, Serrão CCA, Silva WG *et al.* Avaliação de teste de tubo T como estratégia inicial de suspensão da ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2006;18(2):121-5.
2. Gluck EH. Predicting eventual success or failure to wean in patients receiving long-term mechanical ventilation. *Chest.* 1996; 110(4):1018-24.
3. Nava S, Rubini F, Zanotti E, Ambrosino N, Bruschi C, Vitacca M *et al.* Survival and prediction of successful ventilator weaning in COPD patients requiring mechanical ventilation for more than 21 days. *Eur Respir J.* 1994;7:1645-52.
4. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE *et al.* Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA.* 2002; 287(3):345-55.
5. Tobin MJ, Perez W, Guenther SM, Semmes BJ, Mador MJ, Allen SJ *et al.* The pattern of breathing during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis.* 1986;134(6):1111-8.
6. Yang K, Tobin MJ, Karl L, Martin J. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 1991;324(21):1445-50.
7. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekić N *et al.* Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;150(4):896-903.
8. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF *et al.* A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med.* 1995;332(6):345-50.
9. Jounieaux V, Duran A, Levi-Valensi P. Synchronized intermittent mandatory ventilation with and without pressure support ventilation in weaning patients with COPD from mechanical ventilation. *Chest.* 1994;105(4):1204-10.
10. Hess D. Ventilator modes used in weaning. *Chest.* 2001;120 (6 Suppl):474S-6S.
11. Freitas EEC, David CMN. Avaliação do sucesso do desmame da ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva. RBTI.* 2006; 18(4):351-9.
12. Meade M, Guyatt G, Cook D, Griffith L, Sinuff T, Kergl C *et al.* Predicting success in weaning from mechanical ventilation. *Chest.* 2001;120(6 Suppl):400S-24S.
13. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE *et al.* Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest.* 2001;120(6 Suppl):375S-95S.
14. 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.
15. Esteban A, Alía I, Gordo F, Fernández R, Solsona JF, Vallverdú I *et al.* Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156 (2 Pt1):459-65.
16. Rothaar RC, Epstein SK. Extubation failure: magnitude of the problem, impact on outcomes, and prevention. *Curr Opin Crit Care.* 2003;9(1):59-66.
17. Epstein SK. Predicting extubation failure: is it in (on) the cards? *Chest.* 2001;120(4):1061-3.
18. De Lassence A, Alberti C, Azoulay E, Le Miere E, Cheval C, Vincent F *et al.* Impact of unplanned extubation and reintubation after weaning on nosocomial pneumonia risk in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *Anesthesiology.* 2002; 97(1):148-56.
19. Esteban A, Alía A, Ibañez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest.* 1994;106(4):1188-93.
20. Kuo PH, Wu HD, Lu BY, Chen MT, Kuo SH, Yang PC. Predictive value of rapid shallow breathing index measured at initiation and termination of a 2-hour spontaneous breathing trial for weaning outcome in ICU patients. *J Formos Med Assoc.* 2006;105(5):390-8.
21. Frutos F, Alía I, Esteban A, Fernandez R, Saura P, Solsona JF *et al.* Clinical changes during a T-tube weaning trial. *Med Intensiva.* 1995;19:343-8.
22. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest.* 1997;112(1): 186-92.

Endereço para correspondência:

Vinicius Tassoni Civile
Rua Três de Maio, 154 apto. 114 – Vila Clementino
São Paulo-SP, CEP 04044-020
Brasil

E-mail: vinicius_civile@yahoo.com.br

Recebido em 2 de abril de 2013
Aceito em 9 de abril de 2013