

Falha de extubação orotraqueal após sucesso no teste de respiração espontânea

Extubation failure after a successful spontaneous breathing trial

SILVA, Renata Cardoso da¹,
ALVAREZ, Renata Freres²,
BARROS, Idiel Araújo de¹,
SANTOS, Daniel Reis¹,
FARIAS, Simone Vilas¹,
DUARTE, Marta Gomes¹,
PIMENTEL, Zaíra Lima¹,
MARTINEZ, Bruno Prata¹

Resumo

Introdução: A falha na extubação aumenta os custos e a morbimortalidade hospitalar. Obter sua incidência e identificar os fatores associados a esta, ajudam na caracterização de pacientes com risco para falência no desmame ventilatório. **Objetivo:** Verificar a incidência de falha na extubação após sucesso no teste de respiração espontânea, identificando o valor do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) que maximizou a acurácia na predição da falha de extubação. **Métodos:** Tratou-se de um estudo observacional, de corte longitudinal e retrospectivo, realizado no período de setembro de 2007 a julho de 2009, envolvendo indivíduos com idade superior a 18 anos, submetidos a ventilação mecânica (VM) por mais de 24 horas, submetidos à extubação orotraqueal. **Resultados:** A amostra final foi composta por 75 pacientes, com idade média de 55,3 anos ($\pm 17,5$), predomínio de idade superior a 60 anos (44%), intubados por quadros de pós-operatórios (37%), sepse (14,6%), pneumonias (12%), falência cardíaca congestiva (10,6%), coma (9,3%) e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e asma (8%). O tempo médio de VM foi 4,71 dias ($\pm 3,7$) e a incidência de falha na extubação 24%. O IRRS apresentou sensibilidade=16,6%, especificidade=100%, valor preditivo positivo (VPP)=100% e negativo (VPN)=78%. O IRRS de maior acurácia para falha na extubação foi 56,45 ciclos/minuto/litro (sensibilidade=61,11 % e especificidade=70,91%). **Conclusão:** A incidência de falha na extubação foi superior às encontradas na literatura. O IRRS apresentou baixa sensibilidade, mesmo no ponto de maior acurácia, entretanto o mesmo apresentou um alto valor preditivo para falha.

Palavras-chave: Ventilação mecânica; Desmame e Extubação.

¹ Fisioterapeuta do Hospital Santo Antônio- Obras Sociais Irmã Dulce (OSID), Salvador-Bahia. E-mail: renatacardoso18@yahoo.com

² Fisioterapeuta do Hospital Espanhol, Salvador-Bahia.

Abstract

Background: The extubation failure increases morbidity and hospital costs. Obtaining the incidence and identifying factors associated with this, assist in the characterization of patients at risk for weaning failure. **Objective:** To determine the incidence of extubation failure after a successful spontaneous breathing trial and to identify a cutoff index of rapid shallow breathing (IRRS) which maximized accuracy in the prediction of failure in the intensive care unit. **Methods:** This is a descriptive, longitudinal, retrospective study performed from September 2007 to July 2009 in patients over 18 years, receiving mechanical ventilation (MV) for more than 24 hours, underwent endotracheal extubation. **Results:** The final sample comprised 75 patients, mean age 55.3 (\pm 17.5) years, predominantly over 60 years old (44%), intubated for postoperative boards (37%), sepsis (14.6%), pneumonia (12%), congestive heart failure (10.6%), coma (9.3%) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma (8%). The mean duration of MV was 4.71 days (\pm 3.7) and the incidence of extubation failure 24%. The mean duration of MV was 4.71 days (+ 3.7) and the incidence of extubation failure 24%. The IRRS had a sensitivity = 16.6%, specificity = 100%, positive predictive value (PPV) = 100% and negative (NPV) = 78%. The cutoff point that maximized accuracy in predicting extubation failure was 56.45 cycles/minute/liter (sensitivity = 61.11% and specificity = 70.91%). **Conclusion:** The incidence of extubation failure was higher than those found in the literature. The IRRS showed low sensitivity, even at the highest accuracy, however it showed a high predictive value for failure.

Keywords: Intensive care unit; Weaning; Airway extubation.

Introdução

O termo desmame refere-se ao processo de transição da ventilação mecânica (VM) para a ventilação espontânea nos pacientes que permanecem em VM invasiva por tempo superior a 24 horas. O sucesso no desmame da ventilação é definido como a manutenção da ventilação espontânea por pelo menos 48 horas após a interrupção da VM (1), sendo o desequilíbrio entre a capacidade e a demanda ventilatória a causa mais comum de insucesso (2).

O desmame da VM responde por cerca de 40 a 50% do tempo em que o paciente permanece sob esta forma de ventilação (3). Quando ocorre de forma tardia, expõe o paciente a riscos, incluindo infecções, lesão pulmonar induzida pela ventilação, traumas de vias aéreas, fraqueza muscular respiratória, prolongamento do tempo de permanência em unidade de terapia intensiva (UTI) e aumento dos custos hospitalares (4). Quando a interrupção é precoce, problemas relacionados à alteração dos mecanismos de proteção das vias aéreas, sobrecarga cardiovascular, troca gasosa insatisfatória, aumento do trabalho muscular ventilatório e fadiga muscular podem ser observados (5).

Atualmente, o teste de respiração espontânea (TRE) tem se apresentado como uma ferramenta simples e eficaz utilizada durante o processo de desmame, podendo reduzir o tempo de VM (5,6). A utilização de protocolos de identificação sistemática de pacientes aptos a realizar um TRE pode diminuir significativamente a duração do tempo de VM, reduzindo a incidência de complicações (7).

Apesar dos resultados positivos com relação ao êxito na extubação após sucesso no TRE, a revisão de quatro estudos demonstrou que 10 a 20% destes pacientes evoluem com necessidade de reintubação após 48 horas (8-11). Dentre os pacientes que foram extubados apresentando mau desempenho no TRE, a falha de extubação situou-se em torno 40% (12).

A falha de extubação pode elevar a mortalidade em até 50% (10). Os principais fatores associados à falha incluem hipersecretividade, tosse ineficaz, incapacidade de atender a comandos,

hipercapnia (pressão parcial de gás carbônico arterial – $\text{PaCO}_2 > 45$ mm Hg), disfunções de vias aéreas superiores, falha de extubação prévia (13), idade > 65 anos, presença de insuficiência cardíaca, APACHE > 12 e presença de mais de uma comorbidade (14).

Obter a incidência de falha na extubação após sucesso no TRE e identificar os fatores associados são de grande importância para caracterização de pacientes de risco e melhora do prognóstico após extubação. Os objetivos deste estudo foram verificar a incidência de falha de extubação após sucesso no TRE, identificando o valor do IRRS que maximizou a acurácia na predição de falha de extubação.

Materias e Métodos

Trata-se de um estudo observacional, de corte longitudinal, retrospectivo, que foi realizado na UTI de um hospital filantrópico da cidade de Salvador - Bahia. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do referido Hospital (parecer 68/09). O estudo está de acordo com os aspectos éticos estabelecidos pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram incluídos no estudo indivíduos com idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, intubados, sob VM por tempo superior ou igual a 24 horas, submetidos ao processo de extubação após obtenção de sucesso no TER, depois de parecer favorável da equipe médica.

Informações secundárias foram obtidas através de uma ficha de avaliação empregada rotineiramente no serviço para melhor direcionamento do processo de extubação. Essas fichas de avaliação encontram-se arquivadas na própria unidade, sob responsabilidade da coordenação de Fisioterapia. Foram analisadas todas as fichas referentes ao período de setembro de 2007 a julho de 2009.

Essa ficha de avaliação foi elaborada pela equipe Médica e Fisioterapêutica da UTI, traduzindo o protocolo de extubação utilizado por estas. O processo de interrupção da VM foi categorizado em período pré-extubação e pós-extubação.

No período pré-extubação era avaliada a função neurológica, através de um escore adaptado para pacientes em VM (16). Foram registrados também o escore da escala de coma de Glasgow, tempo de VM, parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, saturação periférica de oxigênio, volume corrente (VC), volume minuto (VE), dados hemogasimétricos incluindo relação pressão parcial de oxigênio arterial (PaO_2) / fração inspirada de oxigênio (FiO_2), PaCO_2 , potencial de hidrogênio (pH), saturação arterial de oxigênio (Sat O_2), tipo de TRE (ventilação com pressão de suporte - $\text{PS}=7$ cm H_2O ou peça “T”) e dia de extubação após sucesso no TRE. O TRE em tubo T foi realizado através da utilização de uma peça “T” e um suporte de oxigênio conectado ao tubo orotraqueal, enquanto no teste em PSV 07, o paciente foi mantido na VM com uma FiO_2 menor ou igual a 40%. A mensuração do VC e VE foi realizada utilizando-se o ventilômetro (Ferraris – Mark 8/Wright Respirometer, England).

O desfecho na extubação era verificado no período pós-extubação, sendo registrado, em caso de falha, o dia da reintubação e o motivo da falha.

O banco de dados foi criado no software Microsoft Office Excel 2003 e analisado através do software R 2.10.1, onde foi realizada a correção dos dados digitados com o objetivo de eliminar possíveis erros. Foi realizada uma análise descritiva (frequência absoluta, relativa, média e desvios padrão) com a finalidade de identificar as características gerais e específicas da população estudada.

Para verificar a existência de associação entre as variáveis nominais e a ocorrência falha no desmame foi utilizado o teste qui-quadrado ou o teste exato de Fisher, quando apropriados. Para a

comparação entre as variáveis quantitativas e a falha no desmame foi utilizado o teste t student para amostras independentes.

A sensibilidade e especificidade para os diferentes valores do IRRS relacionados à ocorrência de falha no desmame foi avaliada através da curva ROC (*Receiver Operator Characteristic*), identificando-se o ponto de maior acurácia. Todas as considerações foram tomadas ao nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

Foram encontradas 77 fichas de avaliação de pacientes submetidos ao processo de desmame. Destas, dois doentes estavam traqueostomizados, sendo, portanto, excluídos do estudo. A população da pesquisa foi composta por 75 pacientes.

A média de idade da amostra foi $55,3 \pm 17,5$ anos, variando de 20 a 95 anos, com faixa etária predominante acima de 60 (44%) e predomínio do sexo masculino (60%). Os principais motivos de intubação orotraqueal foram pós-operatórios, principalmente abdominais 28 (37%), sepse 11 (14,6%), pneumonia 9 (12%), falência cardíaca congestiva 8 (10,6%), coma 7 (9,3%), doença pulmonar obstrutiva crônica 6 (DPOC) e asma 6 (8%). Em relação às comorbidades, 15 indivíduos eram portadores de diabetes melitus – DM (20%), 30 hipertensão arterial sistêmica – HAS (40%), 11 etilistas (14,7%), 13 tabagistas (17,3%) e 17 (22,6%) apresentavam mais de duas comorbidades. (tabela 1).

Tabela 1 | Características sócio-demográficas, perfil admissional e comorbidades dos pacientes.

CARACTERÍSTICAS	N=75	%	MÉDIA/DESVIO PADRÃO
IDADE			55,3 ± 17,5
Idade < 40 anos	14	18,7	
40 ≤ I < 60 anos	28	37,3	
I ≥ 60 anos	33	44	
SEXO			
Masculino	45	60	
Feminino	30	40	
PERFIL ADMISSSIONAL			
Clínico	47	62,6	
Cirúrgico	28	37,3	
HAS			
Sim	30	40	
Não	45	60	
DM			
Sim	15	20	
Não	60	80	
DOENÇA PULMONAR PRÉVIA			
Sim	8	10,7	
Não	67	89,3	
ETILISTA			
Sim	11	14,7	
Não	64	85,3	
TABAGISTA			
Sim	13	17,3	
Não	62	82,7	

O tempo médio de permanência na VM foi de $4,7 \pm 3,7$ dias (tabela 2), sendo a incidência de falha de extubação 24%(18). Entre os pacientes que obtiveram sucesso no desmame, esse tempo foi de 4 dias, enquanto entre os que falharam foi de 6 dias, não sendo observada diferença estatística significativa ($p= 0,08$).

Tabela 2 | Dados relacionados à ventilação mecânica.

CARACTERÍSTICAS	N=75	%	MÉDIA/DESVIO PADRÃO
CAUSAS DE IOT			
Pós-cirúrgico	28	37	
Sepse	11	14,6	
Pneumonia	9	12	
Falência cardíaca congestiva	8	10,6	
Coma	7	9,3	
DPOC	6	8	
Asma	6	8	
TEMPO DE VM (DIAS)			$4,7 \pm 3,7$
FUNÇÃO NEUROLÓGICA			
Resposta a 1 comando	4	5,3	
Resposta a 2 comandos	5	6,7	
Resposta a 3 comandos	4	5,3	
Resposta a 4 comandos	62	82,7	
ESCALA DE COMA DE GLASGOW			
Escore 8-9	3	4	
Escore 10-11	72	96	
FORMAS DO TRE			
PSV 07	59	78,6	
Tubeo T	16	21,3	

Em relação à avaliação pré-extubação, quatro indivíduos (5,3%) respondiam apenas a um comando da escala de avaliação da função neurológica, cinco respondiam a dois (6,7%), quatro obedeciam a três (5,3%) e 62 executavam quatro comandos (82,7%) (tabela 2). Entre os indivíduos que falharam na extubação, a pontuação nessa escala foi $3,3 \pm 0,9$, sendo $3,7 \pm 0,7$ nos que obtiveram sucesso, sem significância estatística ($p = 0,18$). Na avaliação do nível de consciência pela Escala de Glasgow (15), três (4%) apresentaram escore entre 8-9, 72 (96%) entre 10-11. (tabela 2). Entre os que falharam, a média do Glasgow foi de $10,7 \pm 0,5$ e os que não falharam $10,8 \pm 0,5$.

Quanto ao tipo de TRE utilizado, 16 pacientes utilizaram a peça “T”, com 6 (37,5%) falhas de extubação e 59 realizaram o teste em PS, com 11 falhas (18,6%), sem diferença estatística significativa entre os dois grupos e o percentual de falha. ($p=0,15$) (tabela 4). O tempo médio do TRE foi $3,6 \pm 6,5$ horas, sendo que 19 tiveram um tempo maior que duas horas e, destes, apenas 5 (26,3%) falharam na extubação. Os outros 56 realizaram o TRE com tempo inferior a duas horas, sendo que 13 (23,3%) não tiveram sucesso, sem significância estatística. ($p= 0,71$)

Tabela 3 | Associação entre idade e perfil admissional com falha no desmame.

	SUCESSO		FALHA		
	N=57	%	N=18	%	
IDADE					
Idade < 40 anos	10	13,3	4	5,3	
40 ≤ I < 60 anos	21	28	7	9,3	0,827
I ≥ 60anos	26	34,7	7	9,3	
IDADE					
I < 65 anos	35	72,9	13	21,1	
I ≥ 65 anos	22	81,5	5	18,5	0,46
PERFIL ADMISSIONAL					
Clínico	34	72,4	13	27,6	
Cirúrgico	23	82,2	5	17,8	0,4

Da amostra total de indivíduos do estudo, 73 pacientes tiveram o IRRS avaliado, sendo utilizado o tubo “T”. O valor médio do IRRS foi de $54 \pm 26,7$ ciclos/minuto/litro. O IRRS apresentou sensibilidade=16,6%, especificidade=100%, VPP=100% e VPN=78%. O valor do IRRS com maior acurácia foi 56,45 ciclos/minuto/litro, com sensibilidade=61,11%, especificidade=70,91 % e área sob a curva ROC=0,666 (figura 1).

Figura 1 | Curva *receiver operator characteristic* (ROC) para o índice de respiração rápida e superficial, com indicações dos valores de corte, baseado na área sob a curva (ASC).

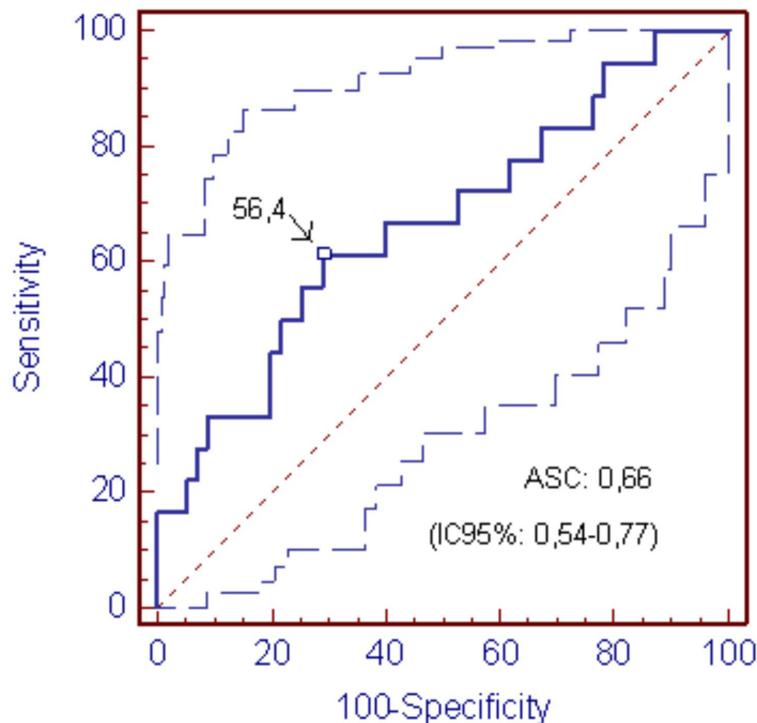


Tabela 4 | Associação entre causas de IOT, pneumonia, DPOC, formas do TRE com falha no desmame.

VARIÁVEIS	DESMAME				P-VALOR
	SUCESSO		FALHA		
	N=57	%	N=18	%	
CAUSAS DE IOT					
Pós cirúrgico	23	82	5	18	0,48
Sepse	8	73	3	27	
Pneumonia	8	89	1	11	
Falência cardíaca congestiva	4	50	4	50	
Coma	6	86	1	4	
DPOC	5	84	1	16	
Asma	3	50	3	50	
PNEUMONIA					
Sim	8	89,9	1	11,1	0,40
Não	49	74,2	17	25,8	
DPOC					
Sim	5	83,3	1	16,7	0,70
Não	52	75,4	17	24,6	
Formas do TRE					
PSV 07	48	81	11	19	0,16
Tubo T	10	62,5	6	37,5	
Tempo de TRE					
Inferior a 2 horas	43	76,7	13	23,3	0,71
Superior a 2 horas	14	73,7	5	26,3	

A frequência de falha de extubação para os diferentes motivos de intubação foram 50% (4) para asma, 50% (5) para falência cardíaca congestiva, 27,2% (3) para sepse, 17,8% (5) para pós-cirúrgicos, 16,6% (1) para DPOC, 14,2% (1) para coma e 11,1% (1) para pneumonia, sem significância estatística ($p=0,48$) (tabela 4). Não houve significância estatística também entre as frequências de falha dos clínicos 13 (27,6%) em relação aos cirúrgicos (17,8%). ($p=0,40$) (tabela 4).

Discussão

O processo de retirada de um paciente da VM é complexo e passível de insucesso. No presente trabalho, a incidência de falha de extubação numa UTI de um hospital filantrópico da cidade de Salvador-Bahia foi de 24%, sendo os indivíduos na maioria do sexo masculino, perfil admissional clínico (62,6%), com idade média de 55,3 anos e tempo médio de 4,71 dias na VM. As principais causas de VM foram pós-operatórios abdominais (37%), sepse (14,6%), pneumonia (12%) e falência cardíaca congestiva (10,6%).

A faixa etária predominante do presente estudo foi acima de 60 anos (44%), sendo que destes 82% tinham mais que 65 anos, o que convergiu com estudos nacionais (16-17), visto que o Brasil é

um país em envelhecimento populacional (18). Apesar da população mais idosa, no presente estudo não foi observada associação entre idade e falha de extubação, o que corrobora a pesquisa de Salam e cols em 2004 (15) e diferiu dos estudos de Frutos-Vivar e cols em 2006 (19), o de Fujii e cols em 2012 (20) e o de Thille e cols em 2011 (21). Não foi observada diferença estatística significativa entre as três faixas etárias com falha de extubação, mesmo após estratificar os indivíduos com mais e com menos que 65 anos. ($p=0,46$) (Tabela 3).

Na definição quanto ao perfil admissional, a predominância de pacientes clínicos (62,6%), está de acordo com o perfil das UTIs brasileiras (16). Em relação a patologias somadas aos distúrbios fisiológicos apresentados pelos doentes, tem-se HAS e DM como comorbidades frequentes, as quais foram descritas por outros autores (16,22).

Ter pneumonia como causa da VM, não foi associada com falha de extubação, divergindo do estudo de Frutos-Vivar e cols (19) que concluiu que a presença de pneumonia como causa de IOT foi um fator de risco para insucesso no desmame. Fuji e cols, em recente estudo, também concluíram que a pneumonia adquirida na comunidade associada a alterações enfisematosas em idosos (20), foi um fator relacionado a um desmame difícil, diferindo do presente estudo. No presente estudo, apenas um (12%) paciente com pneumonia foi reintubado.

A DPOC também não manteve associação com falha de extubação, o que diferiu do estudo de Brochard e cols, em 1994 (8), que relatou ser um fator de risco independente para o insucesso. Vitacca e cols, em 2001 (23), descreveram como principais mecanismos geradores de VM prolongada e possível falha de extubação a associação entre mecânica pulmonar anormal e capacidade muscular respiratória reduzida por causa da hiperinsuflação dinâmica. O perfil dos pacientes do estudo em questão foi bastante heterogêneo e a DPOC representou uma pequena parcela da população total, o que pôde influenciar a não associação com a falha.

Em relação ao tempo de permanência na VM, a literatura aponta uma variação de 3 a 6 dias (6,19,24). Epstein e cols, em 2009 (14), afirmaram que apenas cerca de 10% dos pacientes com falência respiratória aguda necessitam de 21 dias ou mais, o que é caracterizado como VM prolongada. A pesquisa em questão obteve um tempo médio de VM 4,71 dias, corroborando os dados da literatura. O tempo médio de VM dos pacientes que falharam foi superior ao dos pacientes que obtiveram sucesso, porém sem significância estatística.

O nível de consciência não foi um fator que esteve associado à falha de extubação, provavelmente porque a maioria obteve um escore de Glasgow de 11 ou mais. Alguns indivíduos responderam apenas a um comando da escala de função neurológica utilizada por Salam e cols (15) e, ainda sim, não foi relacionado ao insucesso no desmame. Estes avaliaram o estado neurológico pela habilidade do doente em cumprir 4 tarefas simples, correlacionando com a capacidade de manter a via aérea pérvia. Os autores observaram que a incapacidade de cumprir os 4 comandos mostrou forte associação com falha na extubação, o que diferiu do presente estudo.

Em relação ao TRE, não foi encontrada diferença significativa entre as formas a qual é realizado e a presença de falha de extubação, o que converge com outros estudos (11,25). Apesar de o tubo T impor maior trabalho respiratório que a PS=07 visto pelo IRRS (26), não há estudos que mostrem diferenças significativas com relação ao sucesso na extubação.

Nenhum índice fisiológico sozinho é capaz de prever o sucesso de uma extubação, entretanto a análise das taxas possíveis para se tomar uma decisão diminui as chances de erro (5). Uma recente pesquisa mostrou que a dependência de um só parâmetro como o IRRS durante o TRE pode atrasar

a descontinuação da VM (27). Nemer e cols, em 2011, relatam que o uso de diversos índices de desmame ventilatório pode ser útil para descontinuação da VM, já que o TRE e a impressão clínica não apresentam acurácia de 100% (28,29).

Sabe-se que o IRRS maior que 105 está associado a insucesso na extubação (3,28). No presente estudo, o IRRS apresentou uma baixa sensibilidade (16,6%) e uma alta especificidade (100%), o que corrobora outros estudos que criticam o valor de IRRS maior que 105 (30,19). Entretanto, a alta especificidade sugere que todos os indivíduos que tiveram sucesso na extubação, apresentaram um índice menor que 105. Outro ponto importante é o VPP=100% que demonstra que o IRRS foi excelente preditor para falha de extubação, devendo-se levar em consideração que apenas 3 indivíduos tiveram um IRRS maior que 105. O VPN obtido no estudo demonstra que quando o IRRS foi menor que 105, a maior parte dos indivíduos (78%) tiveram êxito no desmame.

O valor do IRRS obtido no estudo para maior acurácia foi 56,45 ciclos/minuto/litro, que corrobora outros estudos (19,31), porém com baixos valores de sensibilidade (61,11%) e especificidade (70,91%). A literatura cita outros pontos de corte do IRRS como 76 (24) e o original entre 100 e 105 (32). Outro dado importante é o valor da área sob a curva ROC equivalente a 0,666 que demonstra o IRRS como um teste pouco acurado (28), diferindo de outros estudos que interpretaram o IRRS como moderadamente acurado (33,34) (figura 1).

A incidência de falha na descontinuidade da VM encontrada na literatura varia de 5 a 20% (5,9,19,14,24), sendo que recente revisão relata que a média entre estudos observacionais e intervencionais é 14% e que valores acima disso são inapropriadamente elevados (35). O presente estudo apresentou uma alta incidência de falha (24%), que pode ser justificado pelo perfil predominantemente clínico e heterogêneo da população. Desta forma, torna-se necessário identificar fatores associados à falência de extubação, já que esta tem correlação com pior prognóstico e maior mortalidade (23).

Recente estudo avaliou a implementação de um *checklist* para desmame ventilatório no pós-operatório de trauma e identificou uma baixa incidência de falha de desmame (0,6%), podendo ser uma alternativa para a melhora dos resultados (36).

O trabalho tem algumas limitações como o fato de não considerar dados importantes para uma extubação, que já são relatados na literatura como possíveis fatores causais ou de risco para extubação como a avaliação de tosse, quantidade de secreção, hemoglobina, balanço hídrico e saturação venosa central (5,6,9,15,19,37). Outra limitação foi a não avaliação da mortalidade destes indivíduos após a extubação orotraqueal e o pequeno tamanho amostral.

Conclusão

A incidência de falha de extubação após sucesso no TRE em pacientes submetidos ao processo de desmame, no presente estudo, foi superior aos valores relatados na literatura. O IRRS apresentou baixa sensibilidade e altos valores especificidade, VPP e VPN, o que difere de outros estudos. O valor do IRRS de maior acurácia foi 56,4 ciclos/minuto/litro, porém com baixos valores de sensibilidade e especificidade, sendo considerado pouco acurado. Idade avançada, motivo de intubação orotraqueal e tipo de TRE não estiveram associados à falha de extubação, provavelmente pelo pequeno número amostral.

Referências

1. Goldwasser R (Coord.). Desmane e interrupção de ventilação mecânica: III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. *J Bras Pneumol.* 2007 Jul;33(Supl. 2):128-36.
2. Mokhlesi B, Tulaimat A, Gluckman TJ, Wang Y, Evans AT, Corbridge TC. Predicting Extubation Failure After Successful Completion of a Spontaneous Breathing Trial. *Respiratory Care.* 2007 Dec;52(12):1710-7.
3. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J.* 2007 May;29(5):1033-56.
4. Oliveira Jr MT, Foliador W, Martins MLO, Canaviera R, Tsuji RLG, Scipioni A, Barretto ACP. Análise de custos do tratamento de episódios de descompensação aguda de insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2005 Jul;85(1):9-14.
5. Macintyre N. Discontinuing Mechanical Ventilatory Support. *Chest.* 2007 Sep;132(3):1049-56.
6. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest.* 2001 Oct;120(4):1262-70.
7. Krishnan JA, Moore D, Robeson C, Rand CS, Fessler HE. A prospective, controlled trial of a protocol-based strategy to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004 Mar 15;169(6):673-8.
8. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekić N, Gasparetto A, Lemaire F. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Resp Crit Care Med.* 1994 Oct;150(4):896-903.
9. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdú I, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Resp Crit Care Med.* 1999 Feb;159(2):512-8.
10. Epstein SK. Decision to extubate. *Intensive Care Med.* 2002 May;28(5):535-46.
11. 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. *Am J Resp Crit Care Med.* 1997 Dec;156(2 Pt1):459-65.
12. Zeggwagh AA, Abougal R, Madani N, Zekraoui A, Kerkeb O. Weaning from mechanical ventilation: a model for extubation. *Intensive Care Med.* 1999 Oct;25(10):1077-83.
13. Carlucci A, Richard JC, Wysocki M, Lepage E, Brochard L, SRLF Collaborative Group on Mechanical Ventilation. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation: an epidemiologic survey. *Am J Resp Crit Care Med.* 2001 Mar;163(4):874-80.
14. Epstein SK. Weaning from ventilatory support. *Curr Opin Crit Care.* 2009 Feb;15(1):36-43.
15. Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. *Intensive Care Med.* 2004 Jul;30(7):1334-9.
16. Acuña K, Costa E, Grover A, Camelo A, Santos Jr R. Características clínico-epidemiológicas de adultos e idosos atendidos em Unidade de Terapia Intensiva pública da Amazônia (Rio Branco, Acre). *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007 Jul-Set;19(3):304-9.

17. Silva MCM. Fatores relacionados com à alta , óbito e readmissão em Unidade de Terapia Intensiva [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem; 2007.
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Projeção da População do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050 – Revisão 2004 [Internet, citado em 14 Mar 2011]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa_2005/metodologia.pdf.
19. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A, Epstein SK, Arabi Y, Apezteguia C et al. Risk Factors for Extubation Failure in Patients Following a Successful Spontaneous Breathing Trial. *Chest*. 2006 Dec;130(6):1664-71.
20. Fujii M, Iwakami S, Takagi H, Itoigawa Y, Ichikawa M, Iwakami N et al. Factors influencing weaning from mechanical ventilation in elderly patients with severe pneumonia. *Geriatr Gerontol Int*. 2012 Apr;12(2):277–83.
21. Thille AW, Harrois A, Schortgen F, Brun-Buisson C, Brochard L. Outcome of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2011 Dec;39(12):2612-8.
22. Arias AA, Muñoz M, Moreno R, Castro M. Perfil de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional de Temuco entre junio 2002 a junio 2003. *Rev Chil Med Intensiv*. 2003;18(4):230-2.
23. Vitacca M, Vianello A, Colombo D, Clini E, Porta R, Bianchi L et al. Comparison of two methods for weaning patients with chronic obstructive pulmonary disease requiring mechanical ventilation for more than 15 days. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Jul 15;164(2):225–30.
24. Danaga AR, Gut AL, Antunes LCO, Ferreira ALA, Yamaguti FA, Christovan 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 Jun;35(6):541-7.
25. Colombo T, Boldrini AF, Juliano SRR, Juliano MCR, Houly JGS, Gebara OCE et al. Implementação, avaliação e comparação dos protocolos de desmame com Tubo T e Pressão de Suporte associada à pressão expiratória final positiva em pacientes submetidos à ventilação mecânica por mais de 48 horas em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007 Jan-Mar;19(1):31-7.
26. El-Khatib MF, Zeineldine SM, Jamaledine GW. Effect of pressure support ventilation and positive end expiratory pressure on the rapid shallow breathing index in intensive care unit patients. *Intensive Care Med*. 2008 Mar;34(3):505-10.
27. Tanios MA, Nevins ML, Hendra KP, Cardinal P, Allan JE, Naumova EN, Epstein SK. A randomized, controlled trial of the role of weaning predictors in clinical decision making. *Crit Care Med*. 2006 Oct;34(10):2676-7.
28. Nemer SN, Barbas CSV. Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2011 Set-Out;37(5):669-79.
29. Nemer SN, Barbas CSV. Índices de desmame: o que devemos saber? *Pulmão RJ*. 2011;20(3):24-8.
30. Schultz MJ. Weaning from mechanical ventilation: stay poised between load and strength. *Anesthesiology*. 2010 Aug;113(2):273-5.
31. Capdevila XJ, Perrigault PF, Perey PJ, Roustan JP, d'Athis F. Occlusion pressure and its ratio to maximum inspiratory pressure are useful predictors for successful extubation following T-piece weaning trial. *Chest*. 1995 Aug;108(2):482-9.
32. 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.

33. Conti G, Montini L, Pennisi MA, Cavaliere F, Arcangeli A, Bocci MG, et al. A prospective, blinded evaluation of indexes proposed to predict weaning from mechanical ventilation. Intensive Care Med. 2004 May;30(5):830-6.

34. Nemer SN, Barbas CS, Caldeira JB, Cárias TC, Santos RG, Almeida LC, et al. A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. Crit Care. 2009;13(5):R152.

35. Krinsley JS, Reddy PK, Iqbal A. What is the optimal rate of failed extubation? Crit Care. 2012 Feb 20;16(1):111.

36. Howie WO, Dutton RP. Implementation of an Evidence-Based Extubation Checklist to Reduce Extubation Failure in Patients With Trauma: A Pilot Study. AANA J. 2012 Jun;80(3):179-84.

37. Teixeira C, Silva BS, Savi A, Vieira SRR, Nasi LA, Friedman G et al. Central venous saturation is a predictor of reintubation in difficult-to-wean patients. Crit Care Med. 2010 Feb;38(2):491-6.

Recebido em: 30/12/2011

Aceito em: 06/11/2012