

# Efeitos da aplicação de protocolo de desmame de ventilação mecânica em Unidade Coronária: estudo randomizado

*Effects of the use of mechanical ventilation weaning protocol in the Coronary Care Unit: randomized study*

Raquel Ferrari PIOTTO<sup>1</sup>, Lilia Nigro MAIA<sup>2</sup>, Maurício de Nassau MACHADO<sup>3</sup>, Suzana Perez ORRICO<sup>4</sup>

RBCCV 44205-1269

## Resumo

**Objetivo:** Comparar o desmame da ventilação mecânica realizado segundo a aplicação de protocolo baseado no teste de respiração espontânea e o mesmo procedimento realizado sem padronização, em pacientes cardiopatas.

**Métodos:** Estudo prospectivo, aberto e randomizado. Em 2006, 36 pacientes em ventilação mecânica há mais de 24 horas foram randomizados em dois grupos: grupo controle: 18 pacientes foram submetidos ao desmame da ventilação mecânica de acordo com os procedimentos adotados pela equipe multiprofissional e grupo experimental: 18 pacientes foram submetidos ao desmame de acordo com protocolo previamente estabelecido.

**Resultados:** Os pacientes do grupo controle iniciaram o desmame precocemente em relação ao grupo experimental (74,7 ± 14,7 horas vs. 185,7 ± 22,9 horas;  $P=0,0004$ ). Porém, após os pacientes do grupo experimental estarem aptos ao desmame, este foi realizado em um tempo mais curto em relação ao grupo controle (149,1 ± 3,6 min vs. 4179,1 ± 927,8

min;  $P < 0,0001$ ) com taxas de reintubação significativamente menores (16,7% vs. 66,7%;  $P = 0,005$ ).

**Conclusão:** O uso de um protocolo específico, baseado no Teste de Respiração Espontânea para desmame de ventilação mecânica, em pacientes cardiopatas, teve resultados melhores do que o desmame realizado sem um protocolo padronizado, com menor tempo de desmame e menores taxas de reintubação.

**Descritores:** Cardiologia. Unidades de Terapia Intensiva. Desmame do Respirador. Respiração Artificial.

## Abstract

**Objective:** To compare mechanical ventilation weaning based on a protocol using the spontaneous breathing trial against mechanical ventilation weaning without a standardized protocol in heart patients.

**Methods:** Prospective, open, randomized study. In 2006, 36 patients undergoing mechanical ventilation for over 24

1. Doutorado; Supervisão Centro de Ensino e Pesquisa Hospital Beneficência Portuguesa São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
2. Doutorado; Chefe da Unidade Coronária- Hospital de Base de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.
3. Doutorando; Chefe da Unidade de Pós-operatório da Cirurgia Cardíaca do Hospital de Base de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.
4. Doutorado; Pneumologista do Hospital de Base de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Hospital de Base de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Raquel Ferrari Piotto

Av. Brigadeiro Faria Lima, 5544 – São José do Rio Preto, SP, Brasil – CEP: 15090-000

E-mail: raquelfpiotto@yahoo.com.br

Artigo recebido em 13 de outubro de 2010  
Artigo aprovado em 2 de dezembro de 2010

hours were randomized into two groups: control group - eighteen patients whose mechanical ventilation weaning was performed according to the different procedures adopted by the multidisciplinary team; and experimental group - eighteen patients weaned according to previously established protocol.

**Results:** Control group patients started the weaning process sooner than experimental group patients ( $74.7 \pm 14.7$  hours vs.  $185.7 \pm 22.9$  hours,  $P=0.0004$ ). However, after the experimental group patients were ready for weaning, the extubation was carried out more rapidly than in the

control group ( $149.1 \pm 3.6$  min vs.  $4179.1 \pm 927.8$  min,  $P < 0.0001$ ) with significantly lower reintubation rates (16.7% vs. 66.7%,  $P = 0.005$ ).

**Conclusion:** The use of a specific protocol based on the spontaneous breathing trial for mechanical ventilation weaning in heart patients had better outcomes than weaning carried out without a standardized protocol, with shorter weaning times and lower reintubation rates.

**Descriptors:** Cardiology. Intensive Care Units. Ventilator Weaning. Respiration, Artificial.

## INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) é um procedimento muito usado nas unidades de terapia intensiva (UTIs) [1-3]. Estudos recentes demonstram que 33% a 46% dos pacientes admitidos nessas unidades utilizam VM em algum momento durante a internação [1-3]. Atualmente, a maioria dos pacientes submetidos ao suporte ventilatório mecânico pode ser rapidamente retirada do ventilador, assim que a condição responsável pela instituição da VM tenha sido tratada e/ou estabilizada [4]. O prolongamento desnecessário desse processo pode acarretar o aumento dos custos hospitalares e das complicações associadas à VM [3].

Uma parcela dos casos, que varia entre 5% a 30%, apresenta dificuldade no desmame, não sendo possível a remoção do ventilador nas primeiras tentativas. Esse fato ocorre mais comumente em pacientes com doenças pulmonares prévias, cardiopatias, grandes cirurgias abdominais ou torácicas, tempo prolongado de ventilação mecânica, disfunção de múltiplos órgãos ou, ainda, doenças neurológicas debilitantes [4].

Vários fatores contribuem para o insucesso do desmame e retorno à VM, como retenção de secreções, atelectasias, congestão pulmonar, isquemia miocárdica, edema de laringe e broncoaspiração. O próprio uso prolongado do ventilador pode causar atrofia da musculatura respiratória e redução do desempenho do diafragma [4].

O desmame adequadamente conduzido reduz o número de reintubações, diminui o período de internação hospitalar, reduz o risco de infecções respiratórias e aumenta a sobrevida dos pacientes submetidos à VM [5-10].

Os efeitos da VM em pacientes portadores de cardiopatias são complexos e dependem de uma série de variáveis, destacando-se o estado volêmico do paciente, a função dos ventrículos direito e esquerdo, pós-carga, estado funcional dos pulmões e complacência torácica e abdominal [11,12].

Vários estudos avaliaram o desmame da VM em

pacientes internados em UTI geral [10,13]. Entretanto, até onde seja do nosso conhecimento, não existe nenhum estudo que tenha avaliado exclusivamente pacientes cardiopatas (base de dados LILACS e PUBMED). Esses pacientes apresentam particularidades que exigem cuidados específicos quanto ao suporte ventilatório, nutricional, hemodinâmico e inotrópico. Muitos desses pacientes apresentam disfunção ventricular, congestão pulmonar, instabilidade hemodinâmica, isquemia miocárdica ou uso de drogas vasoativas, e todas essas condições podem contribuir para a falência do desmame e prolongar a dependência no ventilador mecânico.

Essas condições podem já estar presentes ou ser desencadeadas ou agravadas pela VM e pelo desmame [11,12]. Apesar de significativa parcela dos pacientes cardiopatas internados em unidades coronárias permanecerem em VM prolongada e apresentarem dificuldade na transição entre a ventilação mecânica e a espontânea, as diferentes modalidades de desmame não haviam sido testadas nesta população. Sendo assim, é importante identificar qual a forma de desmame que apresenta melhores resultados nesta população.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação de protocolo de desmame utilizado em Terapia Intensiva Geral em uma população de pacientes cardiopatas internados em Unidade Coronária (UC).

## MÉTODOS

### Seleção de pacientes

De março a dezembro de 2006, foram incluídos de forma prospectiva e consecutiva 36 pacientes internados na UC em VM por mais de 24 horas, com idade média de  $59,5 \pm 16,4$  anos, sendo 58,3% do sexo masculino.

Os critérios de inclusão no estudo foram: pacientes internados na UC em VM por mais de 24 horas; idade superior a 18 anos; ambos os sexos; pacientes aptos a realizar ventilação espontânea; pacientes com indicação de desmame da VM. Foram excluídos do estudo os

pacientes que apresentaram pelo menos um dos seguintes itens: condições e/ou circunstâncias que pudessem resultar em dificuldade de compreensão do termo de consentimento informado (doença psiquiátrica, dependência de álcool ou drogas, retardo mental); recusa do familiar do paciente em assinar o consentimento informado; doenças terminais e dependência da ventilação mecânica, em outras palavras, os pacientes que não progrediram ao desmame e, muitas vezes, foram direto para a traqueostomia.

### Estudo piloto

Antes do início do estudo, foi realizado um estudo piloto com aplicação de questionário respondido pelos profissionais envolvidos no desmame dos pacientes e coleta de dados relacionados a esse procedimento. Este estudo piloto identificou a ausência de padronização das várias etapas do desmame ventilatório e a intensa variação nos resultados obtidos neste procedimento, com alto índice de insucesso e alta mortalidade dos pacientes em ventilação mecânica prolongada.

O estudo piloto e o presente estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (Parecer nº 037/2006). (ClinicalTrials.gov número NCT00557999).

### Randomização

Os pacientes foram randomizados de forma manual, em dois grupos. Foi determinado que o primeiro paciente seria do grupo experimental, o próximo do grupo controle e assim sucessivamente. Em outras palavras, pacientes ímpares eram do grupo experimental e pacientes pares do grupo controle.

• **Grupo experimental:** Pacientes que realizaram o desmame de acordo com o protocolo do Teste de Respiração Espontânea (TRE) [4] sem nenhuma modificação;

• **Grupo controle:** Pacientes que realizaram o desmame sem aplicação de protocolo específico e segundo os critérios do profissional responsável pelo procedimento. A equipe era composta de médicos e fisioterapeutas que tinham experiência em ventilação mecânica. Mas, cada um usava seu próprio critério de desmame, exemplo, eles usaram: redução gradual da pressão suporte, no qual o desmame é realizado por meio da redução gradual da pressão suporte, tituladas conforme parâmetros clínicos e SIMV (Ventilação Sincronizada Mandatória Intermitente), no qual o desmame nesse método é realizado reduzindo-se progressivamente a frequência mandatória do ventilador artificial, sem um protocolo específico.

### Avaliação clínica

Após resolução da causa que levou à instituição da VM, pacientes dos dois grupos eram submetidos à avaliação clínica diária, pela manhã, com a finalidade de determinar se o mesmo estava apto a realizar o desmame da

ventilação mecânica, de acordo com os critérios clínicos do TRE abaixo relacionados:

1) Causa da VM: resolução da causa e da alteração que levou à VM;

2) Estabilidade Neurológica: paciente acordado, sem infusão ou com infusão mínima de sedativos/narcóticos, com tosse efetiva e escala de Glasgow  $\geq 9$ ;

3) Estabilidade Cardiovascular: pressão arterial média (PAM)  $\geq 60$  mm Hg, sem vasopressores ou em uso de baixas doses, frequência cardíaca (FC)  $\geq 140$ /min, dosagem de hemoglobina (Hb)  $\geq 8,0 - 10,0$  g/L, pressão parcial de oxigênio arterial ( $\text{PaO}_2$ )  $\geq 60$  mm Hg com fração inspirada de oxigênio ( $\text{FiO}_2$ )  $\leq 0,4$ , índice de oxigenação ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )  $\geq 150 - 300$  sem acidose respiratória significativa;

4) Estabilidade Metabólica, Temperatura  $< 37,8^\circ \text{C}$  e ausência de distúrbios hidroeletrólíticos  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{P}^{+4}$  que pode prejudicar a função muscular ventilatória.

### Grupo Experimental

No grupo experimental, após preenchimento de todos os critérios clínicos, o TRE era aplicado por 120 minutos, com o ventilador ajustado para os seguintes parâmetros: frequência respiratória (FR) - 1 rpm, pressão de suporte (PS) - 7  $\text{cmH}_2\text{O}$ , pressão expiratória final positiva (PEEP) - 5  $\text{cmH}_2\text{O}$  e  $\text{FiO}_2$  - 0,4. O paciente era monitorado e se, ao final dos 120 minutos a sua saturação de oxigênio ( $\text{SaO}_2$ ) fosse maior ou igual a 90%, a FR  $\leq 35$  rpm a pressão arterial sistólica (PAS)  $\geq 90$  mmHg e  $\leq 180$  mmHg, e a FC  $\leq 140$  bpm, sem agitação intensa ou diminuição do nível de consciência, era realizada a extubação. Caso o paciente não passasse no teste, eram reinstituídos os parâmetros da VM utilizados anteriormente e, após um período de descanso de 24 horas, realizava-se novo teste e, assim, sucessivamente até a extubação.

### Grupo Controle

No grupo controle, na fase de desmame, o paciente também era avaliado em relação aos parâmetros do TRE, porém o resultado do teste não era comunicado ao médico assistente, deixando a seu critério o momento da extubação.

### Dados clínicos

Foram coletados nos dois grupos, dados clínicos e demográficos dos pacientes, doenças prévias, diagnóstico de admissão, data e motivo da intubação e parâmetros ventilatórios no início do desmame.

### Objetivo

O objetivo do estudo foi comparar o desmame da ventilação mecânica realizado segundo a aplicação de protocolo do TRE e o mesmo procedimento realizado sem padronização, em pacientes cardiopatas internados na Unidade Coronariana.

Para esta comparação, foram utilizados os seguintes parâmetros: 1) Objetivo primário: frequência de reintubações durante o período de internação hospitalar; 2) Objetivos secundários: tempo de permanência na Unidade Coronariana; tempo decorrido entre intubação e início do desmame; tempo decorrido entre início desmame e extubação; tempo decorrido entre TRE e extubação; ocorrência de infecção respiratória nos pacientes que necessitaram de reintubação; mortalidade dos pacientes que necessitaram de reintubação.

### Definição de termos

Desmame: O termo desmame refere-se ao processo de transição da ventilação artificial para a espontânea nos pacientes que permaneceram em ventilação mecânica invasiva (VMI) por tempo superior a 24 horas [4]; sucesso no desmame: manutenção da ventilação espontânea durante pelo menos 48 horas após a interrupção da ventilação artificial [4]; insucesso no desmame: retorno à VM em um período inferior a 48 horas [4]; reintubação: necessidade de reinstaurar a via aérea artificial. A reintubação foi considerada precoce quando ocorrida em menos de 48 horas após a extubação [4]; infecção respiratória: resultado positivo na cultura ( $10^6$  CFU) de aspirado traqueal dos pacientes em VM há mais de 24 horas [4]; mortalidade hospitalar: óbito dentro do período de internação hospitalar em que o paciente permaneceu em VM.

### Análise estatística

O cálculo de tamanho da amostra foi feito com base na comparação de proporções de estudo de corte independente, com poder de 80% e erro tipo I de 5%, baseado na expectativa de reintubação de 15% no grupo experimental e de 60% no grupo controle, totalizando um mínimo de 17 indivíduos por grupo, de acordo com avaliação prévia feita em estudo piloto.

Os dados categóricos são apresentados em números absolutos e percentuais, e as variáveis contínuas em média  $\pm$  erro padrão (EP). As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney (distribuição não gaussiana). O teste exato de Fisher foi utilizado para a comparação das variáveis categóricas. Valores de  $P < 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos (bicaudais). As análises foram feitas segundo intenção de tratar.

Os softwares utilizados para a análise estatística foram o GraphPad InStat v. 3.0 e Stats Direct Statistics Software v. 2.6.2.

## RESULTADOS

As características basais dos grupos são apresentadas em duas tabelas, sendo a primeira referente aos dados

clínicos e demográficos, e a segunda referente às variáveis respiratórias registradas no momento em que o paciente iniciou o desmame da VM. Quanto ao diagnóstico de admissão, não houve significância estatística entre os grupos: revascularização do miocárdio 11,1% no grupo experimental e 22,2% no grupo controle - ( $P = 0,658$ ); cirurgia valvar 16,7% no grupo experimental e 16,7% no grupo controle - ( $P > 0,999$ ); SCA com supra 11,1% no grupo experimental e 11,1% no grupo controle - ( $P > 0,999$ ); SCA sem supra 11,1% no grupo experimental e 5,6% no grupo controle - ( $P > 0,999$ ); ICC 16,7% no grupo experimental e 5,6% no grupo controle - ( $P = 0,602$ ); TEP 11,1% no grupo experimental e 5,6% no grupo controle - ( $P > 0,999$ ).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, inclusive em relação ao escore Apache II aplicado previamente à randomização ( $15 \pm 0,0$  vs.  $14,3$  vs.  $0,4$ ;  $P = 0,220$ ) (Tabela 1).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação aos parâmetros ventilatórios no início do desmame, conforme demonstrado na Tabela 2. Os grupos foram comparáveis em relação a todas as variáveis fisiológicas avaliadas.

Em relação ao objetivo primário do estudo, o grupo experimental teve taxas de reintubação significativamente menores que o grupo controle (16,7% vs. 66,7%;  $P = 0,005$ ). No grupo controle, dos 18 pacientes incluídos, 16 (88,8%) foram extubados e dois (11,1%) permaneceram em VM.

Dos 16 pacientes extubados, 11 (68,7%) não passaram no TRE realizado pelo investigador e todos foram reintubados em menos de 48 horas após extubação. Dos cinco pacientes aprovados no TRE, apenas um (20%) foi reintubado após uma semana por complicações da doença de base.

Em relação ao grupo experimental, todos os 18 pacientes incluídos realizaram o TRE, sendo que 11 (61,1%) foram aprovados e extubados. Destes 11 pacientes extubados, três (27,3%) necessitaram reintubação, dois deles em menos de 48 horas. As causas das reintubações foram descompensação da insuficiência cardíaca com necessidade do uso de drogas vasoativas e complicações no pós-operatório imediato de cirurgia valvar associada à atrioseptoplastia. O terceiro paciente permaneceu extubado por mais de uma semana, necessitando reintubação devido a um quadro infeccioso pulmonar.

Os pacientes do grupo experimental tiveram início do desmame tardio em relação ao grupo controle ( $185,7 \pm 22,9$  horas vs.  $74,7 \pm 14,7$  horas;  $P = 0,0004$ ). Porém, após estarem aptos ao desmame, este foi realizado em um tempo muito mais curto em relação ao grupo controle ( $149,1 \pm 3,6$  min vs.  $4179,1 \pm 927,8$  min;  $P < 0,0001$ ), apresentando menor período também entre o final do TRE e a extubação ( $29,1 \pm 3,6$  min vs.  $1493,0 \pm 1216$  min;  $P = 0,0005$ ).

Quanto aos demais objetivos secundários, a incidência

de infecção respiratória nos pacientes reintubados foi maior no grupo controle [sete (58,3%) pacientes dos 12 que foram reintubados] quando comparada ao grupo experimental [um (33,3%) de três pacientes reintubados], sendo essa diferença não significativa ( $P= 0,569$ ) (Tabela 3).

Em relação à mortalidade, no grupo experimental dos três pacientes submetidos a reintubação, dois (66,6%) morreram, enquanto no grupo controle dos 12 pacientes que foram reintubados, oito (66,6%) morreram ( $P >0,999$ ).

Tabela 1. Características basais dos pacientes que realizaram o desmame da ventilação mecânica (n=36).

Características basais	Grupo Experimental n=18	Grupo Controle n=18	Valor P
<b>Dados Demográficos</b>			
Homens [n (%)]	10 (55,6)	11 (61,1)	$P >0,999$
Mulheres [n (%)]	8 (44,4)	7 (38,9)	$P >0,999$
Idade (med ± EP)	59,3 ± 4,3	59,8 ± 3,5	0,820
<b>Causa da Internação atual</b>			
Revascularização do miocárdio [n (%)]	2 (11,1)	4 (22,2)	0,658
Cirurgia Valvar [n (%)]	3 (16,7)	3 (16,7)	$P >0,999$
SCA com Supra [n (%)]	2 (11,1)	2 (11,1)	$P >0,999$
SCA sem Supra [n (%)]	2 (11,1)	1 (5,6)	$P >0,999$
ICC [n (%)]	3 (16,7)	1 (5,6)	0,602
TEP [n (%)]	2 (11,1)	1 (5,6)	$P >0,999$
<b>Antecedentes Pessoais</b>			
História de diabetes [n (%)]	5 (27,8)	4 (22,2)	$P >0,999$
Tabagismo [n (%)]	7 (38,9)	5 (27,8)	0,724
DPOC [n (%)]	1 (5,6)	2 (11,1)	$P >0,999$
HAS [n (%)]	10 (55,6)	10 (55,6)	$P >0,999$
IAM prévio [n (%)]	7 (38,9)	3 (16,7)	0,264
<b>Escore Prognóstico Apache II</b>			
Apache II (med ± EP)	15 ± 0,0	14,3 ± 0,4	0,220
Mortalidade aproximada (med ± EP)	21,2 ± 3,0	17,6 ± 2,0	0,530

n - número de pacientes; % - porcentagem de pacientes; EP - erro padrão; med - média; SCA - síndrome coronária aguda; IC - insuficiência cardíaca; TEP - tromboembolismo pulmonar; DPOC - doença pulmonar obstrutiva crônica; HAS - hipertensão arterial sistêmica; IAM - infarto agudo do miocárdio

Tabela 2. Variáveis fisiológicas dos pacientes que realizaram o desmame da ventilação mecânica (n=36).

Variáveis fisiológicas*	Grupo Experimental n=18	Grupo Controle n=18	Valor P
PEEP	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,0	$P >0,999$
Pressão inspiratória máxima	19,3 ± 0,6	19,2 ± 0,8	0,220
Frequência respiratória	25,7 ± 1,1	25,2 ± 1,1	0,640
Volume corrente (ml)	505,5 ± 5,6	490,0 ± 16,9	0,580
Índice de Tobin	51,1 ± 2,3	53,2 ± 3,5	$P >0,999$
Pressão de suporte	13,4 ± 0,7	12,8 ± 0,5	0,810
FiO <sub>2</sub>	0,4 ± 0,0	0,4 ± 0,0	$P >0,999$
PaO <sub>2</sub>	108,6 ± 6,3	108,8 ± 5,4	0,910
Índice de oxigenação (PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )	271,5 ± 15,8	271,9 ± 13,4	0,910
Frequência cardíaca	80,5 ± 3,1	80,8 ± 3,0	0,990
Pressão arterial sistólica	127,0 ± 4,0	130,8 ± 3,1	0,500
Pressão arterial diastólica	78,2 ± 3,3	81,8 ± 2,2	0,530
Saturação arterial de oxigênio	97,3 ± 0,3	97,3 ± 0,5	0,500
Temperatura corporal (°C)	36,9 ± 0,1	36,9 ± 0,1	0,980
Hemoglobina	10,6 ± 0,2	10,5 ± 0,3	0,800
Escala de Glasgow	11 ± 0,4	11 ± 0,5	0,510

\* med ± EP; n - número de pacientes; med - média; EP - erro padrão; PEEP - positive end-expiratory pressure (pressão expiratória final positiva); FiO<sub>2</sub> - fração inspirada de oxigênio; PaO<sub>2</sub> = pressão parcial de oxigênio no sangue arterial

Tabela 3. Objetivos secundários: desmame da ventilação mecânica (n=36).

Ventilação mecânica*	Grupo Experimental n 18	Grupo Controle n 18	Valor P
Tempo de internação UTI (dias)	23,1 ± 4,5	23,5 ± 3,7	0,77
Tempo entre intubação e início do desmame (horas)	185,7 ± 22,9	74,7 ± 14,7	0,0004
Tempo entre início desmame e extubação (min)	149,1 ± 3,6	4179 ± 927,8	< 0.0001
Tempo entre TRE e extubação (min)	29,1 ± 3,6	1493,0 ± 1216,0	0.0005

\* med ± EP; n - número de pacientes; med - média; EP - erro padrão; UTI - Unidade de Terapia Intensiva; min - minutos; TRE - Teste de Respiração Espontânea

## DISCUSSÃO

Retirar o paciente da VM pode ser mais difícil que mantê-lo. O processo de retirada do suporte ventilatório ocupa cerca de 40% do tempo total de VM. Alguns autores descrevem o desmame como a “área da penumbra da terapia intensiva” e, mesmo em mãos experientes, pode ser considerada uma mistura de arte e ciência [14,15].

Em nosso estudo, as características basais dos pacientes (Tabela 1) e as variáveis fisiológicas no início do desmame (Tabela 2) foram similares. O processo de randomização favoreceu o equilíbrio entre os dois grupos, tornando-os comparáveis.

Apesar do desmame dos pacientes do grupo controle ter sido iniciado precocemente, o período de tempo decorrido entre o início desse processo e a extubação foi significativamente menor no grupo experimental. Este fato pode ser explicado da seguinte forma: no grupo experimental, a decisão para o início do procedimento era tomada com base na aprovação do teste de respiração espontânea, que dependia do preenchimento de uma série de critérios clínicos, hemodinâmicos e ventilatórios. Enquanto isso, no grupo controle, o início do desmame era mais rápido, por não depender de testes de autonomia e de critérios formais pré-estabelecidos.

Por outro lado, no grupo experimental, após os pacientes estarem aptos ao desmame, o mesmo era realizado em um tempo muito mais curto. No grupo controle, a ausência de critérios bem estabelecidos que garantissem que o paciente seria capaz de manter-se em ventilação espontânea, fazia com que a decisão pela extubação fosse invariavelmente postergada. Sendo assim, a duração total do processo de desmame foi significativamente maior quando comparada ao grupo experimental.

Estes dados estão de acordo com o que foi descrito em diversos estudos realizados em pacientes internados em unidades gerais de terapia intensiva. Nestes estudos, a não utilização de protocolo fez com que o momento da extubação se tornasse impreciso, resultando em extubação precoce ou em prolongamento desnecessário da duração do processo de desmame [5,6,13,16-27].

De acordo com as Diretrizes Internacionais para o desmame da VM [4] e o último Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, a forma de desmame preconizada é baseada no teste de respiração espontânea (TRE). Por essa razão, este foi o método escolhido para ser utilizado em nosso estudo.

Em relação ao objetivo primário do estudo, o grupo experimental teve taxas de reintubação significativamente menores que o grupo controle (16,7% vs. 66,7%;  $P = 0,005$ ). Vale destacar que, no grupo controle, de todos os pacientes reintubados em menos de 48 horas após extubação, 68,7% dos casos não tinham critérios para desmame, de acordo com o TRE realizado pelo investigador.

A redução das taxas de reintubação encontradas no grupo experimental foi consequência da escolha do melhor momento para a extubação, orientada pelo TRE. Diversos autores já demonstraram a importância desse resultado na evolução dos pacientes [5,12,13,18-20,24,28]. Comparada à primeira intubação, a reintubação aumenta em oito vezes o risco de pneumonia e de 6 para 12 vezes o risco de óbito, sendo um preditor independente de mortalidade [13,14,19,29,30].

No grupo controle, o desmame iniciado precocemente, sem a utilização de critérios clínicos e ventilatórios padronizados, fez com que os pacientes permanecessem mais tempo em desmame e fossem reintubados com maior frequência, o que foi um fator decisivo para o insucesso no desmame da VM.

A avaliação diária dos parâmetros de desmame realizada no grupo experimental tem sido descrita na literatura como um dos fatores responsáveis pela boa evolução observada com a utilização do protocolo do TRE [4,13,16-18,31].

Ely et al. [32] demonstraram que os pacientes submetidos a avaliação diária dos parâmetros de desmame tiveram maior sucesso na extubação (87% vs. 30%;  $P = 0,0001$ ) e maior sobrevida (74% vs. 29%;  $P = 0,0001$ ) em relação ao controle.

A redução do período de desmame observada em nosso estudo foi de suma importância prática, uma vez que está amplamente demonstrado que a ventilação mecânica prolongada associa-se a maior tempo de permanência em

terapia intensiva e hospitalar e aumenta o risco de infecção respiratória e óbito.

Diversos estudos controlados randomizados em pacientes internados em terapia intensiva geral demonstraram redução da permanência em ventilação mecânica, menores índices de reintubação e redução das complicações quando o desmame da VM foi realizada de acordo com protocolo específico [5,6,13,16-23,28].

Um recente estudo multicêntrico randomizado comparando o protocolo de desmame com TRE ao desmame realizado sem padronização, avaliou 147 pacientes internados em UTI geral, sendo 74 do grupo experimental e 70 do grupo controle. Quando comparado ao grupo controle, o grupo experimental apresentou redução significativa do tempo de permanência em VM (7,5 vs. 12 dias,  $P=0,003$ ), dos índices de reintubação (23% vs. 46%  $P=0,4$ ), e do período de internação (12 vs. 15,5 dias,  $P=0,02$ ) [24].

Entretanto, esses estudos foram realizados em pacientes não cardiopatas internados em unidades gerais de terapia intensiva.

Apesar de uma significativa parcela dos pacientes cardiopatas internados em unidades coronárias permanecerem em VM prolongada e apresentarem dificuldade na transição entre a ventilação mecânica e a espontânea, as diferentes modalidades de desmame não haviam sido testadas nesta população.

A presença de cardiopatia pode contribuir para o insucesso do desmame e prolongar a dependência no ventilador devido a diversos fatores, entre eles a disfunção ventricular e a dependência de drogas vasoativas. Durante o processo de desmame, os cardiopatas têm maior risco de apresentarem instabilidade hemodinâmica ou isquemia miocárdica aguda [27,33-39].

Os resultados do presente estudo, destacando-se a redução do tempo de desmame e dos riscos de reintubação, foram similares aos que já foram demonstrados em pacientes internados em UTI geral. Esses dados sugerem que o protocolo baseado no TRE foi benéfico e seguro em pacientes cardiopatas internados em Unidade Coronária. A importância do estudo atual é justamente o fato de ser o primeiro estudo que avaliou de forma randomizada o uso de protocolo de desmame em cardiopatas, não existem dados na literatura. O racional apresentado no estudo tenta sintetizar as razões pelas quais a maioria das unidades coronárias não utiliza protocolo de desmame desenvolvido para pacientes gerais. Essas razões não têm comprovação científica e o que estudo demonstra é que as alterações fisiopatológicas causadas pela cardiopatia não impediram que esses pacientes se beneficiassem do uso de um protocolo padronizado de desmame da ventilação mecânica.

Entretanto, o número de pacientes incluídos neste estudo foi insuficiente para avaliar precisamente os

objetivos secundários no que se refere aos eventos clínicos (infecção respiratória e mortalidade). Salienta-se que a ausência de diferenças significativas entre os grupos foi útil para reforçar os resultados obtidos, quanto ao objetivo principal de acordo com o cálculo de tamanho de amostra.

Todavia, conclusões definitivas só podem ser obtidas por meio de análise de mortalidade. Como os estudos que analisam com precisão morbidade e mortalidade necessitam de um grande número de pacientes, frequentemente são utilizados os “objetivos substitutos” (*surrogate endpoints*), no presente estudo, tempo de desmame e riscos de reintubação. As análises assim realizadas são úteis na avaliação dos procedimentos, servem de base para futuras pesquisas; mas as conclusões obtidas devem servir para apontar caminhos e não como dados definitivos na tomada de decisão clínica.

## CONCLUSÃO

Em pacientes cardiopatas internados em Unidade Coronária, a aplicação de protocolo específico baseado no TRE para o desmame da VM foi superior ao desmame realizado sem padronização, apresentando menor tempo de desmame e menores taxas de reintubação.

## REFERÊNCIAS

1. Esteban A, Anzueto A, Alia I, Gordo F, Apezteguia C, Palizas F, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(5):1450-8.
2. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE, et al; Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA.* 2002;287(3):345-55.
3. Knebel AR, Janson-Bjerklie SL, Malley JD, Wilson AG, Marini JJ. Comparison of breathing comfort during weaning with two ventilatory modes. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;149(1):14-8.
4. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, et al; American College of Chest Physicians; American Association for Respiratory Care; American College of Critical Care Medicine. 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.

5. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, St John RE, Prentice D, Sauer S, et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 1997;25(4):567-74.
6. 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.
7. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest.* 1997;112(1):186-92.
8. Epstein SK, Nevins ML, Chung J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(6):1912-6.
9. Esteban A, Alia 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 Respir Crit Care Med.* 1999;159(2):512-8.
10. Esteban A, Alia 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 Pt 1):459-65.
11. Laaban JP. Heart-lung interactions. *Rev Mal Respir.* 2003;20(6 Pt 3):S5-6.
12. 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.
13. Tanios MA, Nevins ML, Hendra KP, Cardinal P, Allan JE, Naumova EN, et al. A randomized, controlled trial of the role of weaning predictors in clinical decision making. *Crit Care Med.* 2006;34(10):2530-5.
14. Tobin MJ. Remembrance of weaning past: the seminal papers. *Intensive Care Med.* 2006;32(10):1485-93.
15. Esteban A, Alia I, 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.
16. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Vallverdú I, 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.
17. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekiel 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.
18. 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;169(6):673-8.
19. McLean SE, Jensen LA, Schroeder DG, Gibney NR, Skjoldt NM. Improving adherence to a mechanical ventilation weaning protocol for critically ill adults: outcomes after an implementation program. *Am J Crit Care.* 2006;15(3):299-309.
20. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, Burke HL, Smith AC, Kelly PT, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med.* 1996;335(25):1864-9.
21. Foster GH, Conway WA, Pamulikov N, Lester JL, Magilligan DJ Jr. Early extubation after coronary artery bypass: brief report. *Crit Care Med.* 1984;12(11):994-6.
22. Grap MJ, Strickland D, Tormey L, Keane K, Lubin S, Emerson J, et al. Collaborative practice: development, implementation, and evaluation of a weaning protocol for patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care.* 2003;12(5):454-60.
23. Kollef MH, Levy NT, Ahrens TS, Schaiff R, Prentice D, Sherman G. The use of continuous i.v. sedation is associated with prolongation of mechanical ventilation. *Chest.* 1998;114(2):541-8.
24. Lellouche F, Mancebo J, Jolliet 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.
25. 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;164(2):225-30.
26. Blackwood B, Alderdice F, Burns KE, Cardwell CR, Lavery G, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill. *J Med Assoc Thai.* 2010;93(8):930-6.
27. Chaiwat O, Sarima N, Niyompanitpattana K, Komoltri C, Udomphorn Y, Kongsayreepong S. Protocol-directed vs. physician-directed weaning from ventilator in intra-abdominal surgical patients. *J Med Assoc Thai.* 2010;93(8):930-6.
28. Strickland JH Jr, Hasson JH. A computer-controlled ventilator weaning system. A clinical trial. *Chest.* 1993;103(4):1220-6.
29. Demling RH, Read T, Lind LJ, Flanagan HL. Incidence and morbidity of extubation failure in surgical intensive care patients. *Crit Care Med.* 1988;16(6):573-7.
30. Ely EW, Evans GW, Haponik EF. Mechanical ventilation in a cohort of elderly patients admitted to an intensive care unit. *Ann Intern Med.* 1999;131(2):96-104.

- 
31. Ely EW, Baker AM, Evans GW, Haponik EF. The prognostic significance of passing a daily screen of weaning parameters. *Intensive Care Med.* 1999;25(6):581-7.
  32. Ely EW, Meade MO, Haponik EF, Kollef MH, Cook DJ, Guyatt GH, et al. Mechanical ventilator weaning protocols driven by nonphysician health-care professionals: evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2001;120(6 Suppl):454S-63S.
  33. Clochesy JM, Daly BJ, Montenegro HD. Weaning chronically critically ill adults from mechanical ventilatory support: a descriptive study. *Am J Crit Care.* 1995;4(2):93-9.
  34. Hurford WE, Favorito F. Association of myocardial ischemia with failure to wean from mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 1995;23(9):1475-80.
  35. Srivastava S, Chatila W, Amoateng-Adjepong Y, Kanagasagar S, Jacob B, Zarich S, et al. Myocardial ischemia and weaning failure in patients with coronary artery disease: an update. *Crit Care Med.* 1999;27(10):2109-12.
  36. Bryan-Brown CW. Blood flow to organs: parameters for function and survival in critical illness. *Crit Care Med.* 1988;16(2):170-8.
  37. Kotanidou A, Armaganidis A, Zakynthinos S, Mavrommatis A, Roussos C. Changes in thoracopulmonary compliance and hemodynamic effects of positive end-expiratory pressure in patients with or without heart failure. *J Crit Care.* 1997;12(3):101-11.
  38. Laizo A, Delgado F, Rocha G. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(2):166-71.
  39. Arcêncio L, Souza M, Bortoloni B, Fernandes A, Rodrigues A, Evora P. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(3):400-10.