

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**ESPECIALIDADES MÉDICAS APRESENTAM DIFERENTES RESULTADOS NO
PROCESSO DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

LUÍS GUILHERME ALEGRETTI BORGES

PORTO ALEGRE

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**Especialidades Médicas Apresentam Diferentes Resultados no Processo de
Desmame da Ventilação Mecânica**

LUÍS GUILHERME ALEGRETTI BORGES

Orientadora: Prof. Dra. Sílvia Regina Rios Vieira

Tese de Doutorado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências Médicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas.

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Borges, Luis Guilherme Alegretti
Especialidades Médicas Apresentam Diferentes
Resultados no Processo de Desmame da Ventilação
Mecânica / Luis Guilherme Alegretti Borges. -- 2019.
60 f.
Orientadora: Sílvia Regina Rios Vieira.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto
Alegre, BR-RS, 2019.

1. Desmame. 2. Ventilação mecânica. 3.
Intensivista. 4. Especialidade médica. I. Vieira,
Sílvia Regina Rios, orient. II. Título.

BANCA EXAMINADORA

DR. CASSIANO TEIXEIRA

DR. MARCELO DE MELLO RIEDER

DRA TANIA FURLANETTO

DR. MARINO MUXFELDT BIANCHIN

À meus pais, que me ensinaram valores que transcendem os acadêmicos, aos meus irmãos que sempre me acolheram e à minha esposa Sheila e minha filha Gabriela que me apoiam em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

À meus pais, **Maria Luiza e Ataides Borges(In memorium)**, por me permitirem experimentar do maior amor do mundo. Por serem meu conforto nos momentos difíceis e compartilharem todos os meus sorrisos de felicidade. Por acreditarem na beleza de meus sonhos. Apesar de ter aprendido tantas coisas, não conheço nada que possa substituir o simples: Muito Obrigado!

À minha amada esposa **Sheila** e minha filha **Gabriela** pela compreensão e carinho dedicados, sempre me apoiando mesmo nas minhas horas de ausência dedicadas à pesquisa; sou eternamente grato e feliz por fazer parte da vida de vocês.

À Dra. **Sílvia Regina Rios Viera** pelo apoio, orientações e incentivo à pesquisa.

Ao Dr. **Cassiano Teixeira** pela ajuda e dedicação sempre constantes.

Ao colega e amigo Dr. **Augusto Savi** pelo apoio na pesquisa.

Ao colega e amigo **Leonardo Silveira** pelo apoio na pesquisa.

A meus **irmãos** que sempre me ajudaram em todos os momentos e em especial a minha querida irmã **Rosane** pela sua dedicação e apoio sempre que precisei nas pesquisas e nas dúvidas constantes.

Aos **Professores do Curso de Pós-Graduação do Ciências Médicas** pelo aprendizado durante esses anos.

A equipe de **fisioterapia, enfermagem e médicos** da Unidade de Terapia Intensiva do hospital Moinhos de Vento pelo acolhimento durante a pesquisa.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)

RESUMO

Objetivo: A ventilação mecânica (VM) é a técnica de suporte à vida mais utilizada em pacientes críticos. São necessárias indicações adequadas para o início da VM, e protocolos são necessários para sua retirada, porque a extubação não planejada leva a vários resultados ruins, incluindo problemas respiratórios, problemas hemodinâmicos, aumento da ventilação e prolongamento das internações hospitalares.(1-2). Existem algumas UTIs no Brasil que são denominadas UTI (Unidade de Terapia Intensiva) abertas, onde o médico assistente, seja de qualquer especialidade, tem o domínio na execução de tarefas dentro da UTI e uma delas é o momento da extubação da VM. Vários médicos especialistas podem conduzir o desmame do ventilador na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Nosso objetivo foi comparar as taxas de desmame bem-sucedido da ventilação mecânica (VM) de acordo com a especialidade médica (cardiologia, neurologia, neurocirurgia, medicina intensiva, pneumologia e medicina interna).

Desenho: Estudo de coorte.

Local: UTI clínica-cirúrgica de 31 leitos.

Pacientes: indivíduos dependentes de VM admitidos consecutivamente por > 24 horas por 7 anos.

Resultados: Os desfechos medidos foram comparar a taxa de sucesso no desmame da VM conduzidos por diferentes especialidades médicas, verificar o tempo de VM, verificar o tempo de internação na UTI e verificar a taxa de mortalidade entre as especialidades médicas. Foram coletados 2.469 pacientes durante 7 anos, dos quais 1.943 pacientes (78,8%) desmamaram com sucesso. Os resultados foram controlados para possíveis fatores de confusão, incluindo idade, gravidade da doença (escore APACHE II, SOFA, causa de insuficiência respiratória e medidas sensoriais (escore de Glasgow)). O sucesso do desmame da VM foi significativamente maior para os intensivistas (86,2%), medicina interna (82,9%) e pneumologistas (81,4%) do que em outros especialistas, e os intensivistas apresentaram taxas de mortalidade na UTI (7,8%) significativamente mais baixas do que as outras especialidades.

Conclusões: Pacientes ventilados mecanicamente atendidos por intensivistas parecem ter maiores taxas de sucesso no desmame da ventilação mecânica e maior probabilidade de sobrevivência do que pacientes atendidos por médicos de outras especialidades.

Palavras-chave: Desmame. Ventilação mecânica. Intensivista. Especialidade médica.

ABSTRACT

Objective: Mechanical ventilation (MV) is the most commonly used life-support technique in critically ill patients. Appropriate indications for the onset of MV are required, and protocols are required for withdrawal, because unplanned extubation leads to several poor outcomes, including respiratory problems, hemodynamic problems, increased ventilation, and prolonged hospital stays. There are some ICUs in Brazil that are called ICUs (Intensive Care Unit) open, where the attending physician is of any specialty, has the domain in performing tasks within the ICU and one of them is the time of extubation of the MV. Several medical specialists may conduct ventilator weaning in the intensive care unit (ICU). Various medical specialists can direct ventilator weaning in the intensive care unit (ICU). Our objective was to compare the rates of successful weaning from mechanical ventilation (MV) according to medical specialty (cardiology, neurology, neurosurgery, intensive care medicine, pulmonology and internal medicine).

Design: Cohort study.

Setting: A 31-bed medical-surgical ICU.

Patients: MV-dependent subjects consecutively admitted to for > 24 hours over 7 years

Measurements and Main Results: The measured outcomes were to compare the weaning success rate of the MV conducted by different medical specialties, to verify the time of MV, to verify the length of stay in the ICU and to verify the mortality rate among the medical specialties. A total of 2,469 patients were collected during 7 years, of which 1,943 patients (78.8%) successfully weaned. Results were controlled for potential confounders, including age, disease severity (APACHE II score, SOFA, cause of respiratory failure, and sensory measures (Glasgow score). MV weaning success was significantly greater for intensivists (86.2%), internal medicine (82.9%) and pulmonologists (81.4%) than other specialists, and intensivists had significantly lower ICU mortality rates (7.8%) than other specialties.

Conclusions: Mechanical ventilated patients cared for by intensivists appear to have higher rates of weaning from mechanical ventilation, and higher survival probability than do patients cared for by physicians in other specialties.

Keywords:Weaning, Mechanical ventilation, Intensivist, Medical specialty

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Esquemático da Estratégia de Busca de Informações	19
Figura 2: Fluxograma do Estudo	23
Figura 3: Histograma mostrando percentual (%) de sucesso no desmame entre as especialidades médicas	46

LISTA DE TABELAS

Table Supplemental: Characteristics of patients by medical specialties.....	41
Table 1: Medical Specialty Success and Failure Rate	43
Table 2: Stratified analysis using ALI or ARDS to evaluate the probability of Failure according to specialty	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AECOPD	<i>Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease</i>
ALI	<i>Acute Lung Injury</i>
AMB	Associação Médica Brasileira
AMIB	Associação Medicina Intensiva Brasileira
APACHE II	<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation score II</i>
ARDS	Acute respiratory distress syndrome
CHF	<i>Congestive Heart Failure</i>
CTI	Centro de Terapia Intensiva
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EAP	Edema Agudo de Pulmão
HMV	Hospital Moinhos de Vento
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
ICU	<i>Intensive Care Unit</i>
IMP	<i>Internal Medicine Physician</i>
IRA	Insuficiência Respiratória Aguda
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MV	<i>Mechanical Ventilation</i> / Ventilação Mecânica
NIV	<i>Noninvasive Ventilation</i>
PSV	<i>Pressure support ventilation</i> / Ventilação de Pressão Suporte
SARA	Síndrome da Angústia Respiratória Aguda
SBT	<i>Spontaneous Breathing Test</i>
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment score</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TRE	Teste de Respiração Espontânea
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação Mecânica
VNI	Ventilação Não Invasiva
WF	<i>Weaning Failure</i>
WS	<i>Weaning Success</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	15
2.1	ESTRATÉGIA PARA LOCALIZAR E SELECIONAR AS INFORMAÇÕES..	18
3	MARCO CONCEITUAL	20
4	JUSTIFICATIVA	21
5	OBJETIVOS	22
5.1	OBJETIVO PRIMÁRIO	22
5.2	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS	22
6	REFERÊNCIAS	24
7	ARTIGOEM INGLÊS	28
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
9	PERSPECTIVAS FUTURAS	48
10	ANEXOS.....	49
	ANEXO A – Protocolo de Desmame da Ventilação Mecânica.....	49
	ANEXO B – Protocolo do CTI	50
	ANEXO C – StrobeStatement	55

1INTRODUÇÃO

A Ventilação Mecânica (VM) é a técnica de suporte à vida mais utilizada em pacientes críticos [1]. Indicações adequadas são necessárias para o início da VM e protocolos são necessários para sua retirada, porque a extubação não planejada leva a vários desfechos ruins, incluindo problemas respiratórios, problemas hemodinâmicos, aumento da ventilação e prolongamento das internações hospitalares [2]. Os pacientes da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) passam metade do tempo total do ventilador sendo desmamados [3], e vários estudos sugerem que o uso de protocolos de desmame do ventilador fornece uma abordagem padronizada para ajudar os pacientes a reduzir suas estadias na UTI, reduzindo a duração de VM e melhoria dos resultados de morbidade [4]. O processo de desmame da VM pode ocupar até 40% do tempo total da VM [5]. Os protocolos de desmame são bem descritos na literatura, com relatos de bons resultados em termos de redução do tempo de desmame [6] com remoção progressiva do respirador.

Os critérios pelos quais os médicos determinam se um paciente se recuperou o suficiente para tolerar a retirada do suporte ventilatório não foram claramente definidos nem avaliados prospectivamente em ensaios clínicos randomizados. Em vez disso, muitas combinações de critérios de avaliação subjetivos e objetivos que podem ser marcadores substitutos de recuperação foram empregadas, apesar de não terem uma validação adequada [7-12]. O Teste de Respiração Espontânea (TRE) é a etapa mais importante do processo de desmame, e os pacientes que toleram o teste inicial devem continuar o TRE por 30 minutos a 120 minutos [5]. Além disso, para pacientes que passam no TRE, a decisão de extubar deve ser orientada por julgamento clínico e dados objetivos para minimizar o risco de reintubações desnecessárias [14].

No entanto, o protocolo de desmame pode variar entre instituições de saúde e especialidades médicas. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar as taxas de sucesso do desmame da ventilação mecânica das diferentes especialidades médicas no tratamento de pacientes sob ventilação mecânica.

2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

As Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) constituem-se como um conjunto de elementos funcionalmente agrupados, destinados ao tratamento de pacientes que demandam cuidados complexos e especializados, como aqueles acometidos por insuficiências orgânicas graves, com risco de desenvolvê-las ou sob condições críticas de desequilíbrios de saúde [15-21]. Atualmente em UTIs abertas, a condução do desmame da ventilação mecânica ocorre pelo médico assistente do paciente. No Brasil, existe o médico assistente geral que muitas vezes realiza a maioria das decisões críticas em relação ao paciente, mesmo que ele esteja em uma UTI. Nesse caso, os médicos são selecionados de várias especialidades e determinam o momento da extubação. Em resumo, vários especialistas abordam o processo de desmame da ventilação mecânica na UTI de maneira diferente, obtendo resultados variados. No Brasil, apesar de a Associação Brasileira de Terapia Intensiva (AMIB) recomendar a presença de intensivistas 24 horas por dia, isso ainda não se tornou rotina, mesmo em grandes hospitais. Algumas UTIs não têm residentes e / ou especialistas no campo, e a escassez desses especialistas é substancial. Uma UTI pode ser definida como "aberta" ou "fechada", não pela presença ou ausência de um intensivista, mas com base no fato de o atendimento ao paciente ser de responsabilidade do médico na UTI ("fechado") ou do médico quem o enviou para lá, o médico ou cirurgião ("aberto"); nesse caso, o médico da UTI lida apenas com complicações. Como nosso hospital possui uma UTI aberta, alguns médicos não intensivistas são os médicos que tomam decisões como as referentes ao desmame da VM e à determinação do horário exato da extubação. Há unanimidade em relação à definição de UTIs fechadas. Essas são as unidades nas quais o intensivista é o assistente que guia o paciente da admissão à alta. O mesmo não ocorre para UTIs abertas. A definição de UTI aberta varia de acordo com o nível de qualificação do médico assistente (residente, anestesista, cirurgião, cardiologista); o período em que o intensivista auxilia o paciente (horário comercial ou período integral)[20]. No hospital referido dessa pesquisa, se enquadra como UTI aberta, onde o intensivista participa totalmente das decisões de rotina, deixando apenas alguns turnos noturnos para o médico não intensivista.

Os intensivistas melhoram os resultados realizando intervenções rápidas na cabeceira, aplicando estratégias preventivas baseadas em evidências (por exemplo, interrupção diária da sedação, ventilação de baixo volume na SARA etc.)[16] e facilitando as atividades da equipe multidisciplinar. Eles obtêm sua qualificação por meio de programas de treinamento reconhecidos por suas instituições certificadoras (no Brasil, a Associação Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) e Associação Médica Brasileira (AMB) e Ministério da Educação e Cultura (MEC).As diretrizes da Sociedade Americana de Medicina Crítica recomendam que a assistência seja prestada por intensivistas, em colaboração com o médico assistente do paciente.Não existe artigo na literatura que compare as taxas de sucesso conduzidos por diferentes especialidades médicas no desmame da VM; assim, justifica-se a necessidade dessa pesquisa.

Desmame da ventilação mecânica

O conceito de desmame da ventilação mecânica significa processo de transição da ventilação artificial para a respiração espontânea nos pacientes com mais de 24h de ventilação invasiva[5]. O termo Interrupção da VM refere-se aos pacientes que toleram um teste de respiração espontânea e que podem ou não ser elegíveis para a extubação. O teste de respiração espontânea(método de interrupção da ventilação mecânica) é a técnica mais simples, estando entre as mais eficazes para o desmame[5]. É realizado permitindo-se que o paciente ventile espontaneamente através do tubo endotraqueal, sendo realizado de três maneiras diferentes: com uma conexão através de uma peça em forma de T enriquecida em fonte de oxigênio; ou recebendo pressão positiva contínua em vias aéreas(CPAP) de 5cm de H₂O ou ainda com ventilação de pressão de suporte(PSV) de até 7 cm de H₂O. O termo extubação define-se como retirada da via aérea artificial. É considerado sucesso do desmame da VM quando o paciente tolera 48h de ventilação espontânea após a retirada da VM e considerado falha no desmame da VM quando o paciente retorna para a VM em 48h após a extubação[6].

A permanência prolongada em VM está associada a várias complicações [22-23]como pneumonia associada à VM [24], disfunção diafragmática induzida pela VM [25-26]e polineuropatia do doente crítico[27].Além de ser uma intervenção potencialmente lesiva, os custos institucionais para manter um paciente

mecanicamente ventilado pode chegar a 2.000 dólares por dia. E, apesar de corresponderem a apenas 6% de todos os pacientes ventilados em uma UTI, os pacientes em VM prolongada consomem até 37% dos recursos tecnológicos e humanos dessas Unidades[28]. Portanto, a fim de evitar situações como essas, a ventilação invasiva deve ser suspensa o mais breve quando clinicamente possível. A literatura tem demonstrado que protocolos delineados com evidências científicas e que seguiram um método padronizado para identificação sistemática de pacientes em condições de interrupção da VM, pode apresentar diversas vantagens em relação ao desmame realizado de forma empírica (29-35). A utilização na prática de recomendações estabelecidas nesses instrumentos pode reduzir significativamente a permanência sob ventilação artificial, o tempo de desmame ventilatório, além do período de internação nas UTIs e internação hospitalar, o que torna a aplicação de protocolos um preditor independente de extubação bem sucedida e sobrevivência nas UTIs (36-39). Para tanto, os serviços devem instituir busca ativa rotineira para avaliar e identificar diariamente pacientes com possibilidade de descontinuar a ventilação artificial e garantir que o desmame seja direcionado de forma individualizada por uma equipe interdisciplinar que inclua médicos, fisioterapeutas e enfermeiros (40-41). Os médicos têm diferentes experiências, habilidades e filosofias de desmame, assim existe um grande potencial de variação. Como resultado, tem havido um crescente interesse em estabelecer uma prática mais consistente em UTIs através do desenvolvimento e utilização de protocolos de desmame que fornecem orientação estruturada. Os protocolos baseiam-se no princípio de que o conhecimento de um grupo coletivo é geralmente melhor do que a de um indivíduo. Protocolos destinam-se a reduzir a variação, para melhorar a eficiência da prática, reduzindo a influência da subjetividade do julgamento e experiência, e procurando aplicar objetividade(42). Uma revisão sistemática(43)concluiu que os protocolos de desmame são seguros e eficazes na redução do tempo gasto em ventilação mecânica.

2.1 ESTRATÉGIA PARA LOCALIZAR E SELECIONAR AS INFORMAÇÕES

P: Pacientes em desmame da ventilação mecânica

I: Desmame da ventilação mecânica

C: Diferentes especialidades médicas no desmame

O: Sucesso no desmame da VM

A revisão da literatura foi realizada visando os aspectos relacionados ao desmame da ventilação mecânica conduzidos por diferentes especialidades médicas, de 1967 a 2019 e nas seguintes bases de dados eletrônicas: MEDLINE, LILACS e *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL). Limitamos a artigos em língua inglesa e/ou portuguesa e usamos os vocabulários controlados quando possível. Foram usados os seguintes termos: "specialty medical"[All Fields] AND "weaning mechanical ventilation"[All Fields]; "intensivist"[All Fields] AND "weaning mechanical ventilation"[All Fields]; "cardiologist"[All Fields] AND "weaning mechanical ventilation"[All Fields]; "pulmonologist"[All Fields] AND "weaning mechanical ventilation"[All Fields]; "neurosurgeons"[All Fields] AND "weaning mechanical ventilation"[All Fields]; "neurologists"[All Fields] AND "weaning mechanical ventilation"[All Fields]; "internal medicine specialty"[All Fields] AND "weaning mechanical ventilation"[All Fields].

Após os resultados, foram selecionados os artigos de relevância ao tema do estudo proposto conforme a Figura 1.

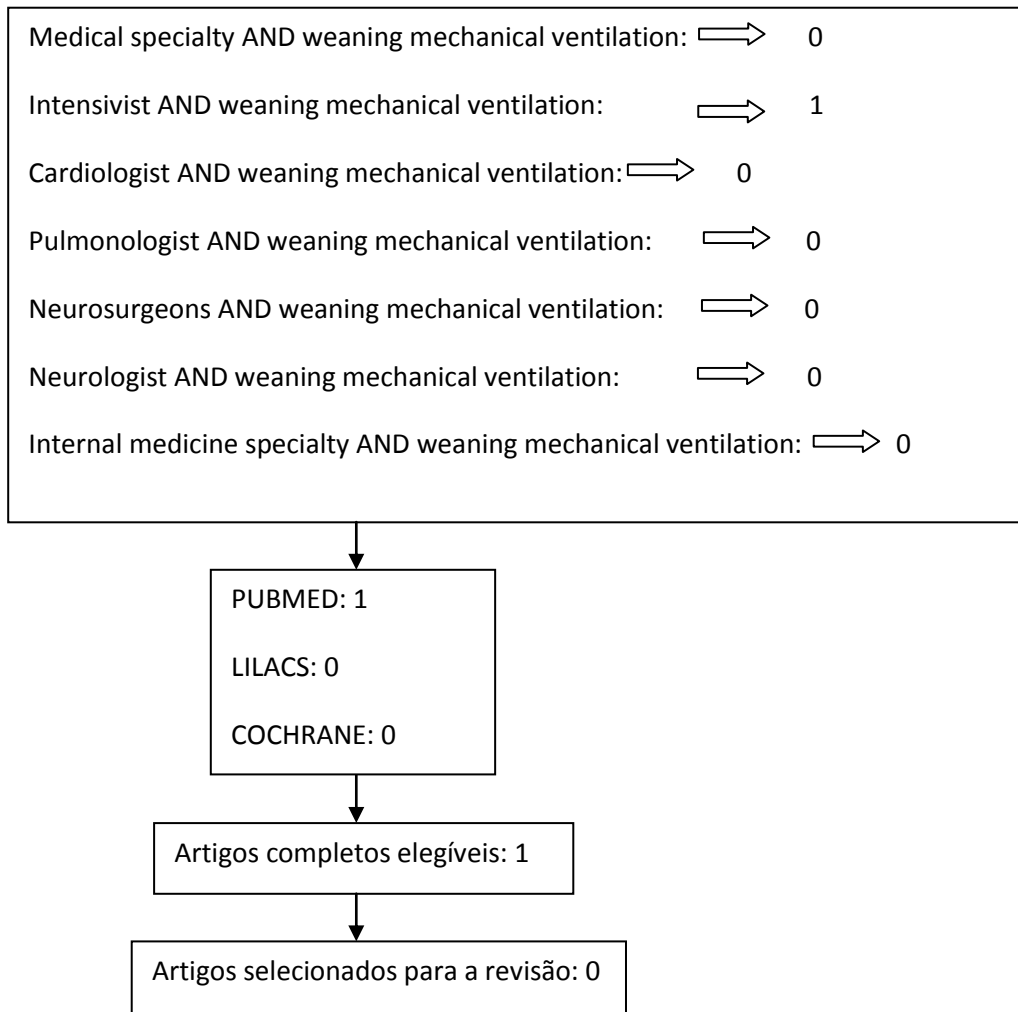
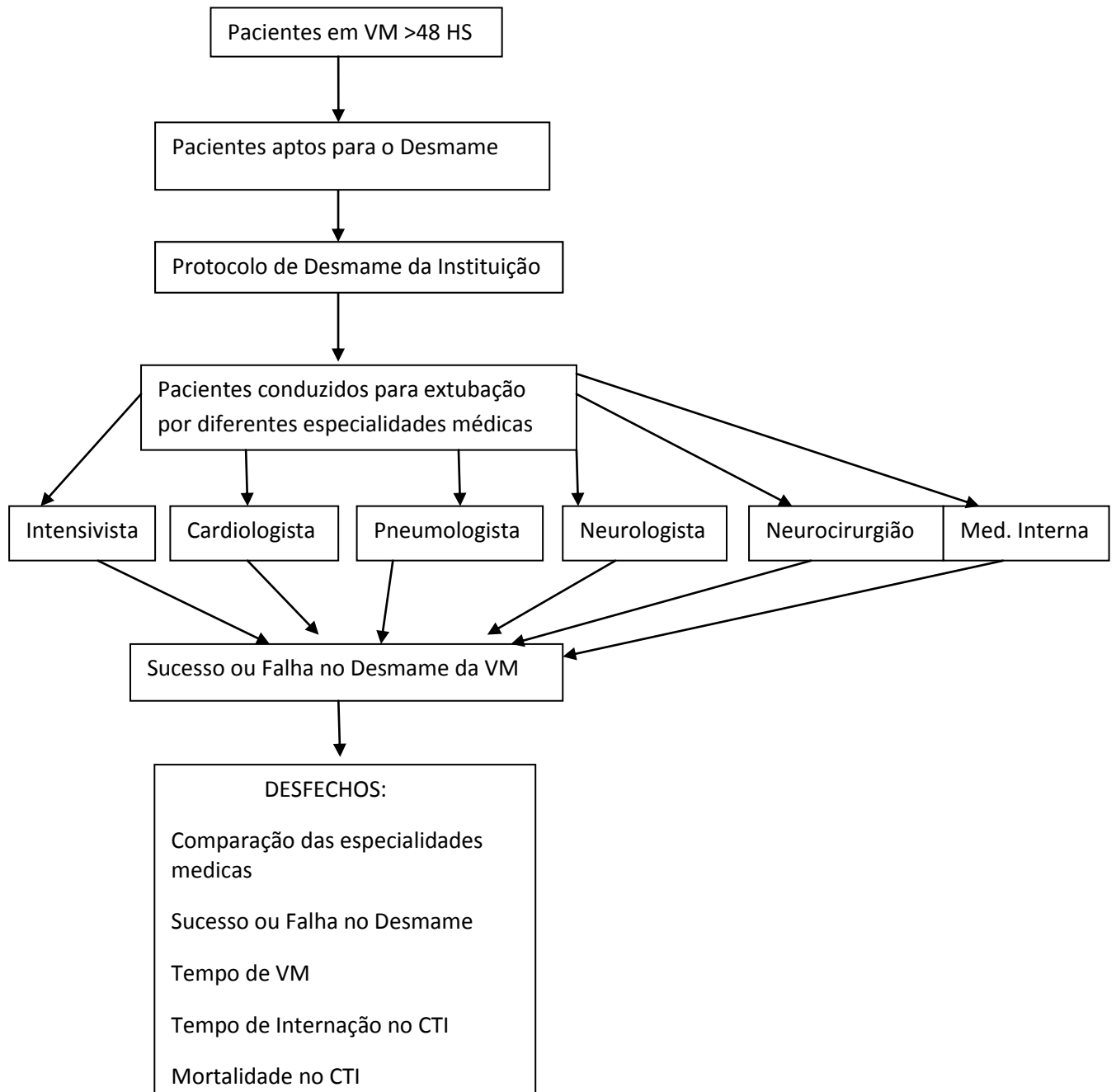


Figura 1 – Modelo Esquemático da Estratégia de Busca de Informações

*Critérios de exclusão dos artigos: tema não relacionado aos objetivos da pesquisa; artigos não disponíveis na íntegra; artigos não disponíveis em inglês e/ou português.

3 MARCO CONCEITUAL



4 JUSTIFICATIVA

Protocolos de Desmame da Ventilação Mecânica parecem ser uma boa estratégia para o gerenciamento do processo de retirada do suporte ventilatório. A aplicação dos protocolos tem resultados melhores que simplesmente o julgamento clínico. No entanto, em UTIs abertas, onde o médico assistente pode conduzir alguns processos e procedimentos, incluindo o desmame da ventilação mecânica, pode ocorrer variação na taxa de sucesso do desmame. Assim, algumas especialidades médicas realizam a condução desse processo. Então, nesse estudo, comparamos as taxas de sucesso do desmame da VM entre as especialidades médicas.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO PRIMÁRIO

Comparar a taxa de sucesso do desmame da VM nas diferentes especialidades médicas.

5.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

Verificar o tempo de VM entre as especialidades médicas no desmame;

Verificar a taxa de mortalidade entre as especialidades médicas;

Definições de Abreviaturas: UTI = Unidade de Tratamento intensivo;
Ventilação mecânica; TRE = Teste de respiração espontânea

VM =

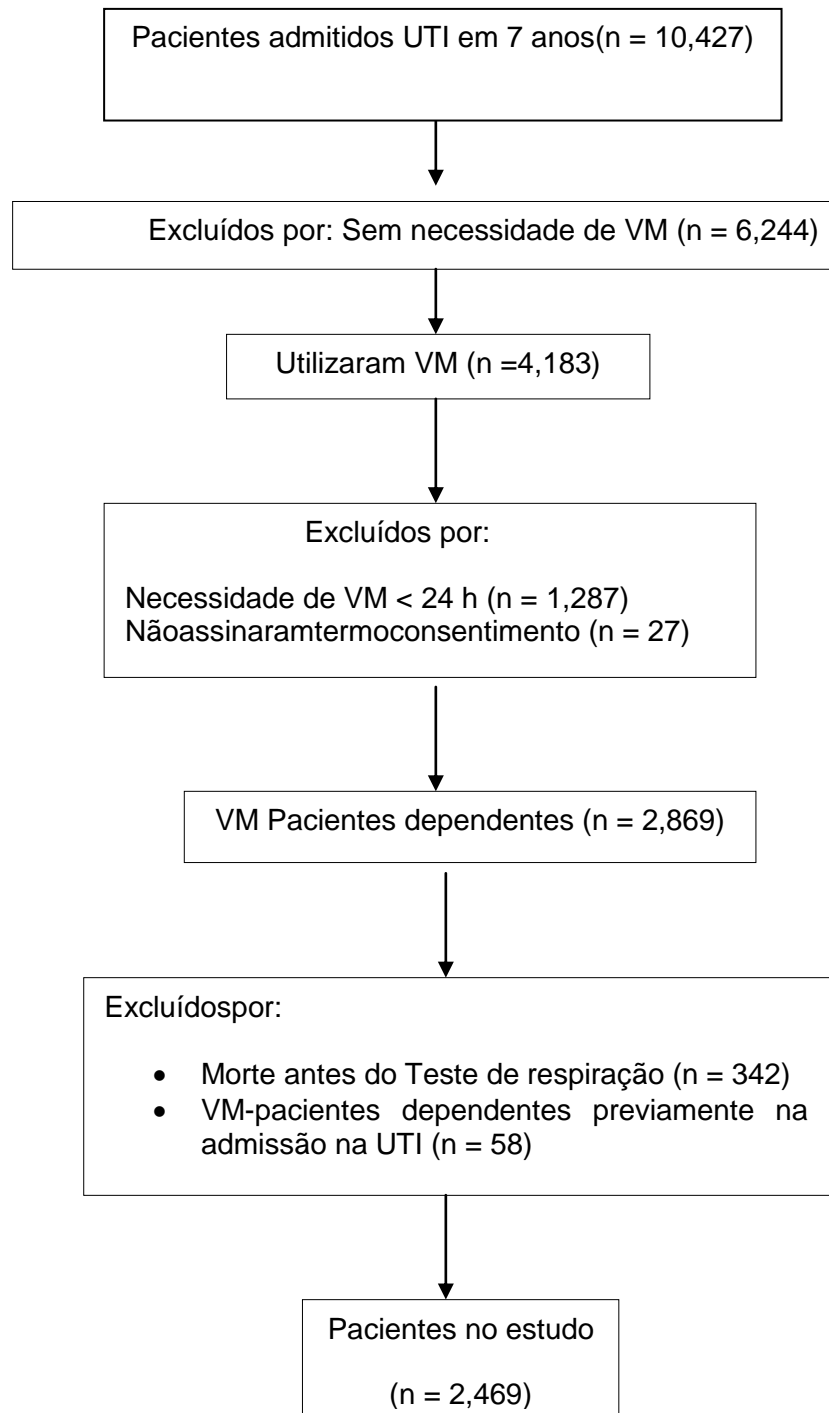


Figura 2:FLUXOGRAMA DO ESTUDO

6 REFERÊNCIAS

1. Pham T, Brochard L, Slutsky SA. Mechanical Ventilation: State of the art. *Mayo Clin Proc.* 2017;92(9):1382-1400.
2. Cosentino C, Fama M, Foa C, et al. Unplanned extubations in intensive care unit: evidence for risk factors. A literature Review. *Acta Biomed.* 2017;88(5s):55-65.
3. Cederwall CJ, Plos K, Rose L, Dubeck A, Ringdal M. Critical care nurses management of prolonged weaning: an interview study. *Nurs Crit Care.* 2014;19:236–242.
4. McConville JF, Kress JP. Current concept weaning patients from the ventilator. *N Engl J Med.* 2012;367:2223–2239.
5. Freitas EF, Saddy F, Amado V, et al. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. Desmame e Interrupção da Ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.* 2007;33(Supl 2):s 128-S 136.
6. Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J.* 2007 May;29(5):1033-56.
7. Meade M, Guyatt G, Cook D, et al. Predicting success in weaning from mechanical ventilation. *Chest.* 2001; 120(6 Suppl):400S-424S.
8. Conti G, Montini L, Pennisi MA, et al. A prospective, blinded evaluation of indexes proposed to predict weaning from mechanical ventilation. *Int Care Med.* 2004; 30(5):830-836.
9. BienUdos S, Souza GF, Campos ES, et al. Maximum inspiratory pressure and rapid shallow breathing index as predictors of successful ventilator weaning. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(12):3723-3727.
10. Haas CF, LoikPS. Ventilator discontinuation protocols. *Respir Care.* 2012; 57(10):1649-1662.

11. Hirzallah FM, Alkaissi A, do Céu Barbieri-Figueiredo M. A systematic review of nurse-led weaning protocol for mechanically ventilated adult patients. *NursCritCare*. 2019;24(2):89-96.
12. Savi A, Teixeira C, Silva JM, et al. Weaning predictors do not predict extubation failure in simple-to-wean patients. *J Crit Care*.2012;27:221-e1-228-e8.
13. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(2):512-518.
14. Borges LGA, Savi A, Teixeira C, et al. Mechanical ventilation weaning protocol improves medical adherence and results. *J CritCare*.2017;41:296-302.
15. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva.
16. Associação de Medicina Intensiva Brasileira- AMIB. Retirada (Desmame) da Ventilação Mecânica; 2010.
17. Associação de Medicina Intensiva Brasileira e Comissão de Terapia Intensiva da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Recomendações Brasileiras de Ventilação Mecânica: Parte 2. *J. bras.pneumol*.2013;40(5): 458-486.
18. Ministério da Saúde. III Consenso Brasileiro de ventilação mecânica: princípios, análises gráficas e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneu*. 2007;33.
19. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 3432, de 12 de agosto de 1998 - Dispõe sobre critérios de Classificação entre as Unidades de Tratamento Intensivo. Brasília, 1998.
20. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 4357, de 07 de agosto de 2005 - Dispõe sobre critérios de Classificação entre as Unidades de Tratamento Intensivo. Brasília, 2005.
21. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva.

22. White AC. Long term mechanical ventilation: management strategies. *Respir Care*. 2012;57(6):889-899.
23. Barbas CS et al. Brazilian recommendations of mechanical ventilation. *Rev Bras Ter Intensiva*. Part 1. 2013;26(2):89-121.
24. Ntoumenopoulos G et al. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2002;2(7):850-6.
25. Vassilakopoulos T, Petrof BJ. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;169:336–341.
26. Levine S et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med*. 2008;358(13):1327-35.
27. Frutos-Vivar F, Esteban A. Critical illness polyneuropathy: a new (or old?) reason for weaning failure. *Crit Care Med*. 2005;33(2):452-3.
28. Cooper LM, Linde-Zwirble WT. Medicare utilização unidade de terapia intensiva: análise da incidência, custo e pagamento. *Crit Care Med*. 2004;32:2247-2253.
29. Knebel AR et al. Comparison of breathing comfort during weaning with two ventilatory modes. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;149:14-18.
30. Esteban A 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.
31. Horst HM et al. Decrease in ventilation time with a standardized weaning process. *Arch Surg*. 1998;133(5):483-9.
32. Goldwasser R. Desmame da Ventilação Mecânica, em: Carvalho CR. *Ventilação Mecânica*. São Paulo: Atheneu; 2000; p. 425-438.
33. Ely EW, et al. Mechanical ventilator weaning protocols driven by nonphysician healthcare professionals: evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2001;120(Suppl 6):454S-463S.
34. Kupfer Y, Tessler S. Weaning the difficult patient: the evolution from art to science. *Chest*. 2001;119:7-9.

35. Oliveira LRC et al. Protocolo de desmame da ventilação mecânica: efeitos da sua utilização em uma Unidade de Terapia Intensiva. Um estudo controlado, prospectivo e randomizado. *Rev Bras Terapia Intensiva*. 2002;14:22-32.
36. Milic-Emili M. Is weaning an art or a science? *Am J Respir Dis*. 1986;134:1107-1108.
37. Esteban A et al. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest*. 1994;106:1188-1193.
38. Ely EW et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med*. 1996;335:1864-1969.
39. Kollef MH et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 1997;25:567-574.
40. Goldwasser R. et al. Desmame e interrupção da ventilação mecânica. *J bras.pneumol*. 2007;33(supl.2):128-136.
41. Nemer SN. Avaliação da força muscular inspiratória (Pi Max), da atividade do centro respiratório (P. 0.1) e da relação da atividade do centro respiratório/força muscular inspiratória (P 0.1/Pi Max) sobre o desmame da ventilação mecânica [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2007. 122 s. Doutor em Ciências.
42. Murthag D, Baum N. Protocols put more pennies in your practice pockets or protocols lead to practice improvement. 2007. Disponível em: www.neilbaum.com/articles/mkt_protocols.html. Acesso em: 19/08/2017.
43. Blackwood B, Burns KEA, Cardwell CR, O'Halloran P Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Nov;6(11). The Cochrane Collaboration; The Cochrane Library.

ARTIGO EM INGLES

Success of weaning from mechanical ventilation is related to who performs it

Luís G. A. Borges, PT (1)

Cassiano Teixeira MD, PhD (2,3,4)

Augusto Savi PT, PhD (1)

Roselaine P.de Oliveira MD, MSc, PhD (2,4)

Marcio L. F. De Camillis PT, MSc (1)

Ricardo Wickert, PT (1)

Sérgio F. M. Brodt, MD (2)

Tulio F. Tonietto, MD (2)

Ricardo V.Cremonese, MD (2)

Leonardo S.da Silva, PT (1)

EubrandoS.Oliveira, MD (2)

Jose H. D. Barth, MD (2)

Juçara G.Macari, MD (2)

Cíntia Dias de Barros, PT (1)

Sílvia R. R. Vieira, MD, PhD (5)

This study was conducted in the Intensive Care Unit of Moinhos de Vento Hospital Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

(1) Intensive Care Unit physiotherapist, Moinhos de Vento Hospital

(2) Intensive Care Unit physician, Moinhos de Vento Hospital

(3) Intensive Care Unit coordinator, Hospital São Lucas - PUCRS

(4) Professor of Internal Medicine, and Graduate of Rehabilitation Programme of
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre Medical - Medical School

(5) Professor of Internal Medicine, Federal University of Rio Grande do Sul

Address for correspondence:

LuísGuilherme A. Borges

Rua Ramiro Barcelos, 910 – Porto Alegre, Brazil

Zip Code: 90035-001

Phone Number: +55 51 33143079

E-mail: **Lgaborges@yahoo.com.br**

Conflict-of-interest statement: On behalf of all authors, the corresponding author states that there are no conflicts of interest.

ABSTRACT

Objective: Various medical specialists can direct ventilator weaning in the intensive care unit (ICU). Our objective was to compare the rates of successful weaning from mechanical ventilation (MV) according to medical specialty (cardiology, neurology, neurosurgery, intensive care medicine, pulmonology and internal medicine).

Design: Cohort study.

Setting: A 31-bed medical-surgical ICU.

Patients: MV-dependent subjects consecutively admitted to for > 24 hours over 7 years

Measurements and Main Results: The measured outcomes were to compare the weaning success rate of the work conducted by different medical specialties, to verify the time of MV, and to verify the mortality rate among the medical specialties. A total of 2,469 patients were collected during 7 years, of which 1,943 patients (78.8%) successfully weaned. Results were controlled for potential confounders, including age, disease severity (APACHE II score, SOFA, cause of respiratory failure, and sensory measures (Glasgow score). MV weaning success was significantly greater for intensivists (86.2%), internal medicine (82.9%) and pulmonologists (81.4%) than other specialists, and intensivists had significantly lower ICU mortality rates (7.8%) than other specialties.

Conclusions: Mechanical ventilated patients cared for by intensivists appear to have higher rates of weaning from mechanical ventilation, and higher survival probability than do patients cared for by physicians in other specialties.

Keywords: weaning, mechanical ventilation, intensivist, medical specialty

INTRODUCTION

Mechanical ventilation (MV) is the most commonly used life support technique in critical ill patients (1). Proper indications are necessary for initiation of MV, and protocols are necessary for its withdrawal, because unplanned extubation leads to several poor outcomes,

including respiratory problems, hemodynamic problems, increased length of ventilation, and prolongation of hospital stays(2). Intensive care unit (ICU) patients spend half of their total ventilator time being weaned (3), and various studies suggest that the use of ventilator-weaning protocols provides a standardized approach to help patients reduce their stays in the ICU by reducing the duration of MV, and improving morbidity outcomes (4).

The criteria by which clinicians determine whether a patient has recovered enough to tolerate withdrawal of ventilatory support have not been clearly defined nor prospectively evaluated in randomized controlled trials. Instead, many combinations of subjective and objective assessment criteria that may be surrogate markers of recovery have been employed, despite the fact that they lack adequate validation (5–10).The spontaneous breathing trial (SBT) is the most important step of weaning process, and patients who tolerate the initial trial should continue the SBT for 30 minutes to 120 minutes (11). Furthermore, for patients who pass the SBT, the decision to extubate must be guided by clinical judgment and objective data to minimize the risk of unnecessary reintubations (10–12).

Nevertheless, weaning protocols may vary between health care institutions and medical specialties. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the success rates of weaning from mechanical ventilation of the different medical specialties in management of mechanical ventilated patients.

METHODS

ICU facilities and weaning protocol

The study was conducted over seven years in a 31-bed medical-surgical ICU. Study patients were all critically ill patients who underwent MV for >24 hours using Servo 900C® (Siemens-Elcoma AB, Solna, Sweden) or Evita 2 Dura® or Evita 4® (Dräger Medical AG

&Co., Lubeck, Germany) ventilators. This was a prospective cohort clinical study that was approved by the ethical research committee of our institution.

The weaning protocol for mechanical ventilation was created by a group of ICU health professionals (physicians, physiotherapists, and nurses). After the patients became eligible for weaning from mechanical ventilation, the protocol was offered to the patient's attending physician, who was then at liberty to determine whether to use the protocol. If the protocol was not applied, the patient was followed and extubated following the routine of the ICU. Application of the protocol consisted of the patient going through at least four of the five existing steps of the protocol, as follows: avoidance of water balance; daily interruption of sedation; evaluation of weaning predictor indices; spontaneous breathing test (SBT); and, if necessary, the use of noninvasive ventilation (NIV) after extubation.

Patients

We included all patients admitted to the ICU from 2009 to 2015 who were on MV for more than 24 hours. The exclusion criterion was use of tracheostomy. Successful weaning from MV was considered when the patient tolerated extubation for 48 hours or more.

The weaning protocol was presented to the patient's attending physician (neurosurgeons, neurologists, cardiologists, pulmonologists, internal medicine physicians or intensivists); if they agreed, the protocol was applied. In Brazil, there is the general medical attending physician who often makes most of the critical decisions concerning the patient, even if the patient is in an ICU. In this case, the physicians are drawn from several specialties and they determine the timing of extubation. In short, various specialists approach the process of weaning mechanical ventilation in the ICU differently, obtaining varying results.

Data collection and monitoring

All enrolled subjects were followed during their ICU stays. The data evaluated included weaning success (WS) or weaning failure (WF), and ICU mortality. We also collected data regarding age, gender, cause of respiratory failure, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II scores, and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) scores.

Statistical analysis

Results were expressed as means \pm standard deviation or numbers (and percentages in brackets). Pearson's chi-square test was performed in conjunction with adjusted residuals test to evaluate the association between categorical variables. Analysis of variance (ANOVA) was complemented by the Tukey's test for the quantitative ones. The outcome was controlled for possible confounding factors such as age, severity of disease (APACHE II score, SOFA, cause of respiratory failure, and sensory measurements (Glasgow score)) regarding the chance of weaning failure of ventilation according to specialty, a stratified analysis was used. All tests were two-sided, and p-values of <0.05 were considered statistically significant. Analyses were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 21.0 Inc., Chicago, IL, USA) and WinPEPI (Programs for Epidemiologists for Windows) version 11.65 software.

RESULTS

Success in weaning from mechanical ventilation

The study enrolled 2,469 patients over 7 years, with 1,943 patients (78.8%) weaning successfully (**Figure 1**). Baseline characteristics of patients are presented in **Table supplemental**. The intensivists (86.2%), followed by internists (82.9%) and pulmonologists

(81.4%) had the highest success rate in weaning from MV than for other specialists ($p < 0.001$) (**Table 1; Figure 2**). This result was similar when controlled for by the presence of confounding factors (**Table 2**).

Patients with weaning processes led by neurologists and neurosurgeons had longer periods on MV than those treated by other medical specialties ($p < 0.001$) (**Table 1**).

The highest acute respiratory distress syndrome (ARDS) rates were seen in patients managed by neurologists and neurosurgeons (45.8% and 40.2%, respectively ($p < 0.001$)). Nevertheless, the highest weaning failure rate of these specialties was independent of the occurrence of ALI or ARDS, as presented in the stratified analysis (Table 2).

Mortality

For weaning successful patients, intensivists presented lowest ICU-mortality rate (7.8%) than other specialties ($p < 0.001$) (**Table supplemental**). For patients who failed to wean from MV, there was no difference in patient mortality by specialty. Nevertheless, global mortality was higher in patients treated by neurologists (21.1%) and internists (19.6%) than in those treated by intensivists (11.0%) (**Table 1**).

DISCUSSION

This study demonstrated that the success rate of weaning from mechanical ventilation varied by medical specialty. In private health care in Brazil, any of a number of specialists can attend in the ICU. In the present study, the weaning protocol was institutional; however, this ICU-multidisciplinary weaning team could be led by a pulmonologist, neurologist, neurosurgeon, cardiologist, internist or intensivist. It is important to emphasize that, in the public healthcare Brazilian system, the weaning decision is exclusive to the ICU intensivist or the ICU's interdisciplinary team. In this paper, we demonstrate the importance

of having an intensivist as part of an interdisciplinary team, to obtain better results in the weaning from MV in critical ill patients.

The process of weaning from MV can occupy up to 40% of the MV total time (13). Weaning protocols are well described in the literature, with reports of good results in terms of reduced weaning time (14) with progressive removal of the respirator. In our study, we used an institutional protocol characterized by various features: avoidance of water balance; daily interruption of sedation; evaluation of weaning predictor indices; T-tube test; and, if necessary, the use of NIV after extubation. Nevertheless, decisions to follow the protocol were made by the attending physician. Accordingly, we obtained different success rates, with the best results in patients cared for by intensivists, pulmonologists and internists. Intensivists had the lowest ICU-mortality rates. We believe that the low weaning success rates achieved by neurologists, neurosurgeons and cardiologists (65.8%, 71.7% and 71.2%, respectively) may be due to the low levels of familiarity with the routines of an ICU on the part of these specialists. Intensivists, by contrast, are directly involved with protocols and routines within an ICU, with extensive experience in caring for critically-ill patients. Contrary to our data, Weinberger et al. (15) demonstrated lower rates of weaning success led by intensivists in trauma patients, demonstrating that specialists should act only in their area of expertise.

The severity of illness in patients was fairly homogeneous, except for the higher incidence of ARDS in patients cared for by neurologists and neurosurgeons (45.8% and 40.2%, respectively). In the analysis stratified by the use of ARDS to evaluate the probability of failure according to the specialty, we found that the chance of failure among the specialties occurred independently of the occurrence of ARDS.

The implementation of protocols to improve outcomes in the ICU are increasingly needed, as shown by Ouellette et al. (16) in their recent study on discontinuation of MV; the authors suggest that ICUs should use protocols involving minimal sedation. In our study, the

institution's protocol also included minimal sedation and the use of NIV immediately after extubation when needed. In addition, several studies on weaning from MV suggested various approaches of SBT. Burns et al. (17) found that two screenings per day may be required to improve extubation time and to achieve successful extubation; however, their data were not significant. Nevertheless, increased numbers of screenings per day increased the use of NIV significantly. This technique is increasingly used when indicated, and is in fact an item on our protocol.

In Brazil, despite the fact that the Brazilian Intensive Care Association (AMIB) recommends presence of intensivists 24 hour per day, this has not yet become routine, even in large hospitals. Some ICU physicians do not have residents and/or specialists in the field, and the shortage of these specialists is substantial. An ICU can be defined as “open” and “closed,” not by the presence or absence of an intensivist, but rather on the basis of whether patient care is the responsibility of the physician in the ICU (“closed”) or the physician who sent him there, the clinician or surgeon (“open”), in which case the ICU physician deals only with complications. Because our hospital has an open ICU, some non-intensivist physicians are the attending physicians who make decisions such as those pertaining to weaning from MV and determination of the exact time of extubation. There is unanimity regarding the definition of closed ICUs. These are the units in which the intensivist is the assistant who guides the patient from admission to discharge. The same is not true for open ICUs. The definition of open ICU varies with the level of qualification of the attending physician (resident, anesthetist, surgeon, cardiologist); the length of time the intensivist assists the patient (business hours or full time) (18). In our open ICU, the intensivist participates fully in the routine decisions, leaving only a few night shifts to the non-intensivist physician.

Intensivists improve outcomes by performing rapid bedside interventions, applying evidence-based preventive strategies (e.g., daily sedation interruption, low volume ventilation

in ARDS, etc.), and facilitating the activities of the multidisciplinary team. They obtain their qualification through training programs recognized by their certifying institutions (in Brazil, AMIB, and the Brazilian Medical Association (AMB) and the Ministry of Education and Culture (MEC)). Therefore, because intensivists are more familiar with these issues, they produced better success in weaning from mechanical ventilation than did physicians from other medical specialties. The guidelines of the American Society of Critical Medicine recommends that the assistance be provided by intensivists, in collaboration with the patient's attending physician.

A strength of the study was that, to the best of our knowledge, there has been no previous study documenting the varying success rates in weaning ventilation conducted by different medical specialists. Using a pool of data from a considerably large ICU patient cohort, we demonstrated that intensivists obtained the best results in weaning from MV, an expected result, but one that has not been published previously. What has been defined in the literature is the importance of the intensivist in an ICU. They improve outcomes by decreasing in-hospital mortality.⁽¹⁸⁾ This finding corroborates the increasing need for specialists from all areas of medicine, especially in an ICU, where care for critically ill patient increasingly demands the attention of intensivists. We emphasize that, in other areas of multidisciplinary practice, it is also necessary to have nurses and physiotherapists who specialize in ICU care, because they participate in the whole weaning process along with the intensive care physician, because they are the best-trained professionals for this requirement, as we demonstrated here.

Normally, in an open unit, the physician who participates in the weaning process is the intensivist with the assistance of the multidisciplinary team. We feel it was necessary to collect these data and publish them because our findings may improve outcomes in other open ICUs throughout the world.

Our study affirms the role of the intensive care physician as the ideal team leader, with the assistance of a multidisciplinary team of physiotherapists, nurses and other health professionals, with respect to decisions regarding weaning from mechanical ventilation.

CONCLUSION

The process of weaning from mechanical ventilation success fully requires a number of factors, including a specialized care team in ICU to achieve best results. We observed that the patients treated by teams led by intensivists obtained the best results for weaning from MV.

REFERENCES

1. Pham T, Brochard L, Slutsky SA. Mechanical Ventilation: State of the art. *Mayo Clin Proc* 2017; 92(9):1382-1400.
2. Cosentino C, Fama M, Foa C, et al. Unplanned extubations in intensive care unit: evidence for risk factors. A literature Review. *Acta Biomed* 2017; 88(5s):55-65.
3. Cederwall CJ, Plos K, Rose L, Dubeck A, Ringdal M. Critical care nurses management of prolonged weaning: an interview study. *Nurs Crit Care* 2014; 19:236–242.
4. McConville JF, Kress JP. Current concept weaning patients from the ventilator. *N Engl J Med* 2012; 367:2223–2239.
5. Meade M, Guyatt G, Cook D, et al. Predicting success in weaning from mechanical ventilation. *Chest* 2001; 120(6 Suppl):400S-424S.
6. Conti G, Montini L, Pennisi MA, et al. A prospective, blinded evaluation of indexes proposed to predict weaning from mechanical ventilation. *Int Care Med* 2004; 30(5):830-836.

7. Bien Udós S, Souza GF, Campos ES, et al. (2015) Maximum inspiratory pressure and rapid shallow breathing index as predictors of successful ventilator weaning. *J Phys TherSci*2015; 27(12):3723-3727.
8. Haas CF, LoikPS. Ventilator discontinuation protocols. *Respir Care*2012; 57(10):1649-1662.
9. Hirzallah FM, Alkaissi A, do Céu Barbieri-Figueiredo M. A systematic review of nurse-led weaning protocol for mechanically ventilated adult patients. *NursCrit Care*-2019;24(2):89-96.
10. Savi A, Teixeira C, Silva JM, et al. Weaning predictors do not predict extubation failure in simple-to-wean patients. *J Crit Care*2012; 27:221-e1-228-e8.
11. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J RespirCrit Care Med*1999; 159(2):512-518.
12. Borges LGA, Savi A, Teixeira C, et al. Mechanical ventilation weaning protocol improves medical adherence and results. *J Crit Care*2017; 41:296-302.
13. McConville JF, Kress JP Weaning patients from the ventilator. *N Engl J Med*2012;367(23):2233-2239.
14. Blackwood B, Burns KEA, Cardwell CR, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev*2014; 11:CD006904.
15. Weinberg JA, Stevens LR, Goslar PW, Thompson TM, Sanford JL, Petersen SR (2016) Risk factors for extubation failure at a level I trauma center: does the specialty of the intensivist matter? *Trauma Surg Acute Care Open*- 2016;1(1):e000052.
16. Ouellette DR, Patel S, Girard TD. Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society

Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation. *Chest* 2017; 151(1):166-180.

17. Burns KEA, Wong JTY, Dodek P, et al. Frequency of Screening for Weaning From Mechanical Ventilation: Two Contemporaneous Proof-of-Principle Randomized Controlled Trials. *Crit Care Med*. 2019;47(6):817-825.
18. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, et al. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *J Am Med Assoc* 2002; 288(17):2151-62

LEGENDS

Figure 1: Trial profile

Definitions of abbreviations: ICU = Intensive care unit; MV = mechanical ventilation; SBT = spontaneous breathing trial

Figure 2: Histogram showing percentage (%) of WS between medical specialties.

Definitions of abbreviations: IMP = Internal Medicine Physician

*P = 0.03 comparing intensivists with IMP and pulmonologists

#P <0.001 comparing intensivists, IMP and pneumologists with neurosurgeons, neurologists and cardiologists.

Table Supplemental. Characteristics of patients by medical specialties

Characteristics**	Attendingphysician											
	Neurosurgeons		Neurologists		Cardiologists		Pulmonologists		IMP	Intensivists		
Weaningoutcome (%)	WS=164 (65.8)	WF=85 * (34.2)	WS=94 (71.7)	WF=37 (28.3)	WS=398 (71.2)	WF=161 * (28.8)	WS=346 (81.4)	WF=79 (18.6)	WS=292 (82.9) *	WF=60 (17.1)	WS=649 (86.2) *	WF=104 (13.8)
Age, years	64 ± 21	65 ± 14	66 ± 18	67 ± 13	65 ± 13	65 ± 20	64 ± 13	65 ± 12	64 ± 8	66 ± 10	64 ± 14	66 ± 26
Male gender (%)	102 (63.7)	47 (52.8)	55 (61.1)	21 (51.2)	242 (61.4)	87 (52.7)	193 (56.7)	41 (48.2)	172 (60.9)	37 (52.8)	379 (58.9)	56 (50.9)
APACHE II score	14 ± 10	15 ± 8	14 ± 4	15 ± 6	14 ± 5	15 ± 2	14 ± 4	14 ± 9	14 ± 4	15 ± 2	14 ± 7	15 ± 2
Glasgow coma score	13 ± 2.4	12 ± 2.5	12 ± 3.1	12 ± 2.9	14 ± 0.5	14 ± 0.2	14 ± 1.1	14 ± 0.8	14 ± 0.2	14 ± 0.3	14 ± 1.3	13 ± 0.6
Respiratoryfailure cause (%)												
ALI or ARDS	63 (38.4)	37 (43.5)	48 (51)	12 (32.4)	154 (38.6)	48 (29.8)	109 (31.5)	29 (36.7)	92 (31.5)	26 (43.3)	201 (30.9)	33 (31.7)
Post-surgical	76 (46.3)	31 (36.4)	21 (22.3)	5 (13.5)	119 (29.9)	52 (32.3)	78 (22.5)	18 (22.8)	90 (30.8)	10 (16.7)	183 (28.2)	25 (24)

AECOPD	0	0	0	0	24 (6)	10 (6.2)	123 (35.5)	23 (29.1)	58 (19.9)	10 (16.7)	140 (21.6)	18 (17.3)
Stroke	7 (4.3)	10 (11.8)	25 (26.6)	20 (54)	15 (3.8)	13 (8.1)	0	0	5 (1.7)	3 (5)	13 (2)	9 (8.7)
CHF	0	0	0	0	86 (21.6)	38 (23.6)	36 (10.4)	9 (11.4)	43 (14.7)	10 (16.7)	105 (16.1)	18 (17.3)
Trauma	18 (11)	7 (8.2)	0	0	0	0	0	0	4 (1.3)	1 (1.7)	7 (1.1)	1 (1)
MV days	8 ± 4	12 ± 3	7 ± 3	10 ± 4	3 ± 4	4 ± 5	4 ± 3	6 ± 2	5 ± 3	8 ± 6	4 ± 4	8 ± 6
Mortality (%)	22 (13.4)	19 (22.9)	18 * (19.1)	11 * (29.7)	46 (11.5)	32 (19.8)	47 (13.5)	20 (25.3)	50 * (17.1)	19 * (31.6)	51 (7.8)	32 (30.7)

** Data are expressed as mean ± SD or n(%)

Abbreviations: AECOPD = acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, ALI = acute lung injury, APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Evaluation score II, ARDS = acute respiratory distress syndrome, CHF = congestive heart failure, SOFA = Sequential Organ Failure Assessment score, WF = weaning failure, WS = weaning success. * Statistically significant positive association by the test of the residuals adjusted

Table 1. Medical Specialty Success and Failure Rate

Success and Failure of Weaning MV in Medical Specialties	Neurosurgeon (n=249)	Neurologist (n=131)	Cardiologist (n=559)	Pulmonologist (n=425)	IMP (n=352)	Intensivist (n=753)	p-value
Successoutcome (%)	65.8	71.7	71.2	81.4	82.9*	86.2*	<0,001
Failureoutcome (%)	34.2*	28.4	28.8*	18.6	17.1	13.8	<0.001
ALI or ARDS (%)	40.2*	45.8*	36.1	32.5	33.5	31.1	<0.001
MV days	9 ± 4 ^e	8 ± 4 ^d	3 ± 5 ^a	4 ± 3 ^b	6 ± 6 ^c	5 ± 6 ^b	<0,001
Mortality (%)	16.5	22.1*	13.9	15.8	19,6*	11.0	<0,001

^{a,b,c,d,e} Identical letters do not differ by the Tukey test at 5% significance;

* Statistically significant association by the test of the residuals adjusted to 5% of significance.

Table 2. Stratified analysis using ALI or ARDS to evaluate the probability of failure according to specialty

Specialty	OR _{gross}	OR _{adjusted*}
Neurosurgeons	3.23 (2.32 – 4.52)	3.21 (2.29 – 4.49)
Neurologists	2.46 (1.59 – 3.79)	2.49 (1.61 – 3.85)
Cardiologists	2.52 (1.92 – 3.33)	2.54 (1.93 – 3.35)
Pulmonologists	1.43 (1.03 – 1.96)	1.42 (1.03 – 1.96)
IMP	1.28 (0.91 – 1.81)	1.28 (0.90 – 1.81)
Intensivists	1.00	1.00

* adjusted by the use of ALI or ARDS

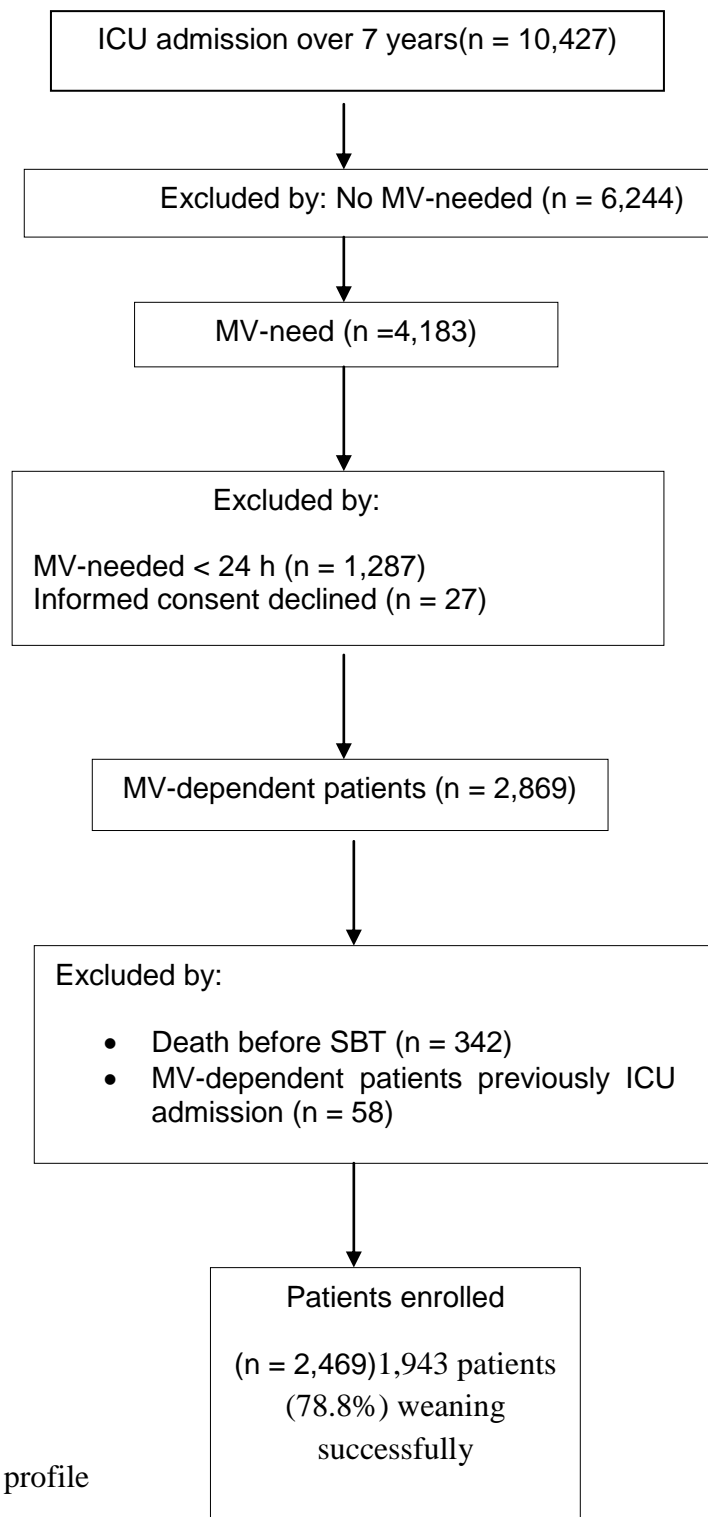


Figure 1: Trial profile

Definitions of abbreviations: ICU = Intensive care unit; MV = mechanical ventilation; SBT = spontaneous breathing trial

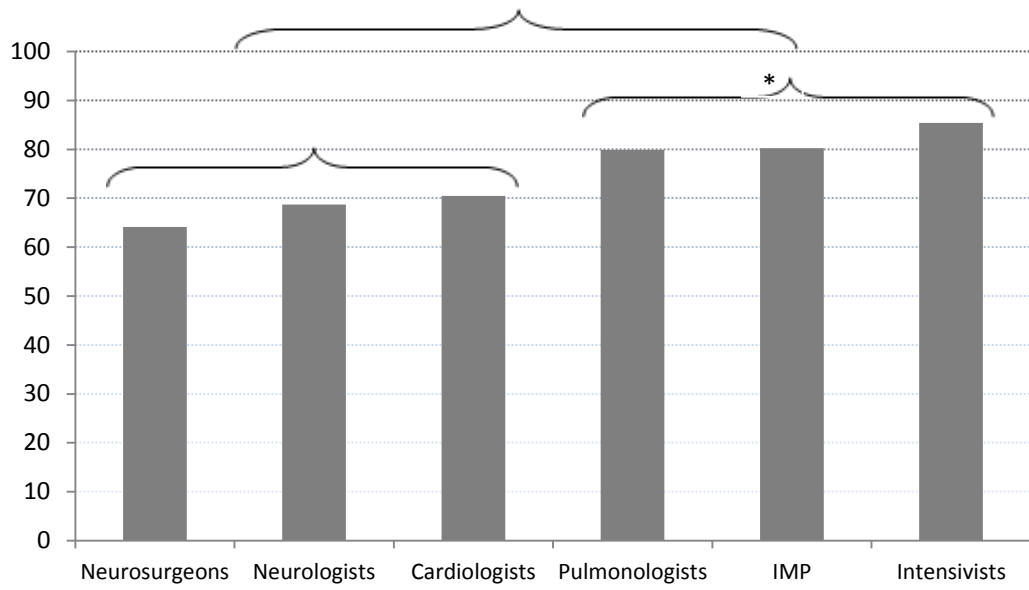


Figure 2: Histogram showing percentage (%) of WS between medical specialties.

Definitions of abbreviations: IMP = Internal Medicine Physician

*P = 0.03 comparing intensivists with IMP and pulmonologists

#P <0.001 comparing intensivists, IMP and pneumologists with neurosurgeons, neurologists and cardiologists

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos observar que, apesar de ter existido variação na taxa de sucesso do desmame entre as especialidades médicas, no geral a taxa de sucesso foi boa, entre (65,8 % e 86,2%). O sucesso no desmame da ventilação mecânica foi maior no grupo dos intensivistas, provavelmente pela sua familiarização com as rotinas e condutas necessárias a serem tomadas num paciente crítico. Esse estudo só foi possível de ser realizado porque a UTI referida é uma UTI aberta onde o médico assistente tem o domínio e a conduta final com o paciente, desde a chegada até o desfecho final. Este trabalho demonstrou que o desmame em uma UTI aberta conduzido pelo médico intensivista em conjunto com a equipe assistencial formada por fisioterapeutas e enfermeiros, apresentaram os melhores resultados no processo de desmame da vm.

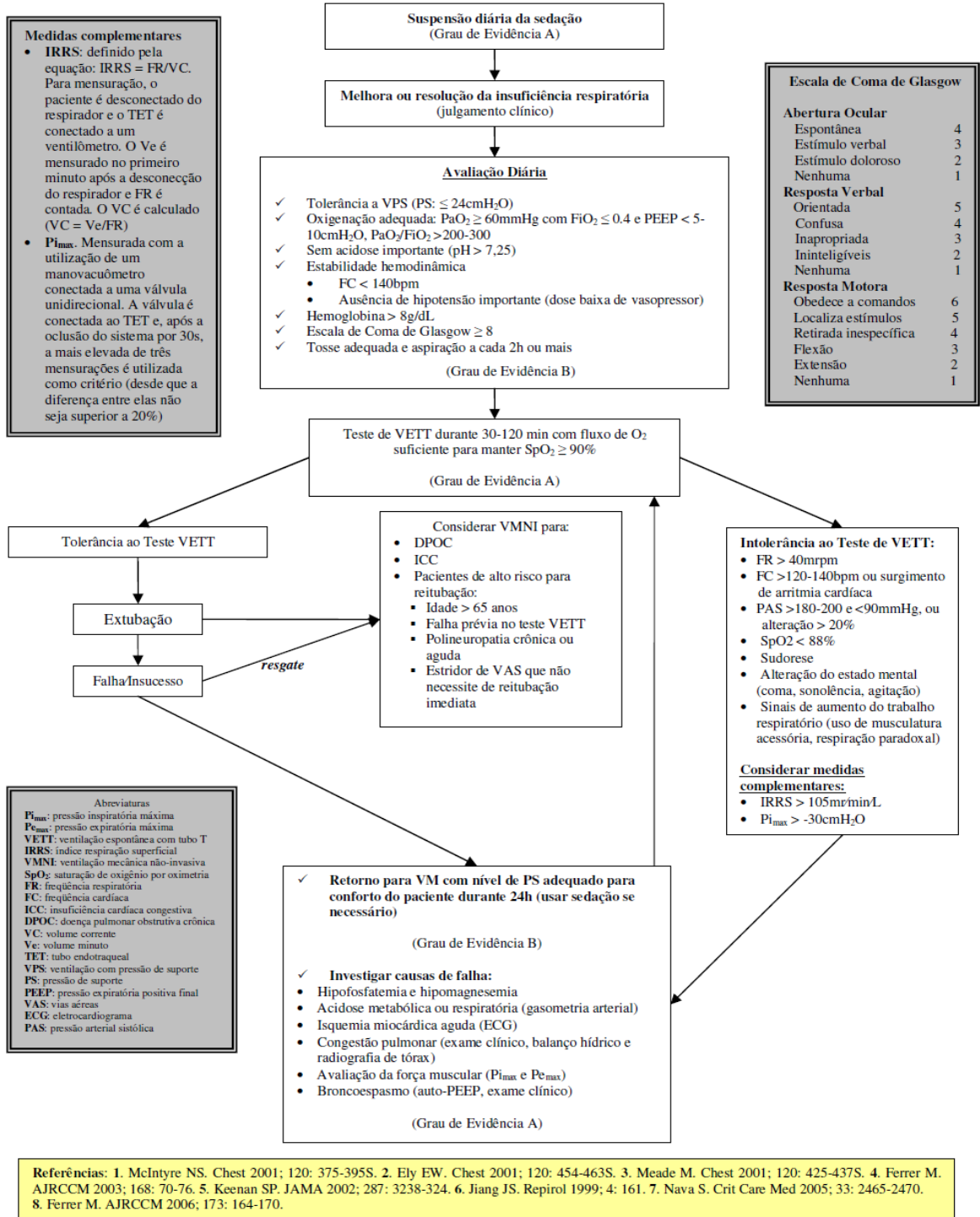
9 PERSPECTIVAS FUTURAS

Este trabalho mostrou a necessidade do acompanhamento de perto do uso de um protocolo de desmame da ventilação, sendo esta uma rotina aplicada até os dias de hoje. Com esses resultados, onde o intensivista demonstrou uma melhora na taxa de sucesso do desmame da ventilação mecânica comparado a outras especialidades médicas, foi agora sugerido a todo médico assistente que ingressar com um paciente na Unidade de Terapia Intensiva do hospital que ele realize em conjunto com o médico intensivista as condutas a serem tomadas para o paciente crítico.

10 ANEXOS

ANEXO A

Protocolo de Desmame da Ventilação Mecânica



ANEXO B

HOSPITAL MOINHOS DE VENTO

CTI ADULTO

EPIDEMIOLOGIA-

ANEXO Protocolo do CTI

DADOS DEMOGRÁFICOS

(A) NOME: _____ (B) ADMISSÃO: _____

(C) IDADE: _____ (D) GÊNERO: 1. () MASCULINO 2. () FEMININO

(E) PESO: _____ Kg (F) ALTURA: _____ m (G) IMC (PESO Kg / ALTURA m²): _____

(H) PROCEDÊNCIA: 1. () EMERGÊNCIA 2. () ENFERMARIA 3. () OUTRO HOSPITAL 4. ()

OUTRO CTI

5. () HOME CARE 6. () DOMICÍLIO 7. () BC 8. () HEMODINÂMICA 9. () RADIOLOGIA 10. ()

HEMODIÁLISE

(I) REINTERNAÇÃO 1. () SIM 2. () NÃO

(J) CLASSIFICAÇÃO: 1. () CLÍNICO 2. () CIRÚRGICO PROGRAMADO 3. () CIRÚRGICO Ñ

PROGRAMADO

4. () ONCOLÓGICO 5. () CARDIOLÓGICO 6. () NEUROLÓGICO 7. () OBSTÉTRICO 8. ()

TRAUMA 9. () PNEUMOLÓGICO

(K) DATA ADMISSÃO NO HOSPITAL: _____ / _____ / _____

(L) DATA DA ADMISSÃO NO CTI: _____ / _____ / _____

DADOS DE ADMISSÃO

CAUSA DE ADMISSÃO:HOSPITALAR: _____ **CID:(M)**
 ____/(N) ____

NA UTI: _____ **CID:(O)**____/(P) ____

(R) APACHE 24h: _____ **(S) GLASGOW:** _____ **(T) SOFA DA**
INTERNAÇÃO: _____

(U) COMORBIDADES:1. ZERO() 2.UMA() 3.DUAS() 4. MAIS DE DUAS()

QUAIS COMORBIDADES,HAS() SIM 2. () NÃO**OCI.** () SIM 2. () NÃO

OUTRA CARDIOPATIA1.() SIM 2. () NÃO.**SIDA**1.() SIM 2. () NÃO **.NEOPLASIA**1.() SIM 2.()

NÃOVASC. ENCEFÁLICA 1.() SIM 2.() NÃO**OUTROS**1.() SIM 2. () Ñ

INFECÇÃO: 1. () SIM 2. () NÃO

(FOCO :1. () RESPIRATÓRIO 2.() URINÁRIO 3.() ABDOMINAL 4.() SNC

5.() CUTÂNEO/ TECIDOS MOLES 6.() CATETER 7.() OUTROS 8.() SEM FOCO/INFECÇÃO

SEPSE: 1.() SIM 2.() NÃO

CULTURAL: 1.() SIM 2.() NÃO **)PATÓGENO IDENTIFICADO:** 1.() SIM 2.() NÃO

DADOS DAS INTERVENÇÕES

PROCEDIMENTOS CLÍNICOS

HEMODINÂMICA: VASOPRESSOR 1.() SIM 2.() NÃO INOTRÓPICOS1.() SIM 2.() NÃO

SEDACÃO CONTÍNUA: ANTIPSICÓTICO1.() SIM 2.() NÃO BENZODIAZEPÍNICO1.() SIM 2.() NÃO

OPIÓIDE 1.() SIM 2.() NÃO PROPOFOL 1.() SIM 2.() NÃO (DEXMEDETOMIDINA 1.() SIM 2.() NÃO

MANEJO METABÓLICOINSULINA IV CONTÍNUA 1.() SIM 2.() NÃO

DIÁLISE: HD CONVENCIONAL 1.() SIM 2.() NÃO HDVVC 1.() SIM 2.() NÃO DP 1.() SIM 2.() NÃO

TRANSFUSÃO: 1.() CHAD 2.() PLASMA 3.() PLAQUETAS 4.() CRIOPRECIPITADO 5.() + D 1 6.() Ñ USOU

CORTICÓIDE: 1.() 200-300 HIDRO/EQUIVALENTE 2.() DOSE MAIOR 3.() NÃO USOU

OUTROS

CURARE 1.() SIM 2.() NÃOANTICOAGULAÇÃO TERAPÊUTICA1.() SIM 2.() NÃO

PROTEÍNA C ATIVADA1.() SIM 2.() NÃO

INTERVENÇÃO CIRÚRGICA1. PROGRAMADA () 2. DE URGÊNCIA() 3. S/ CIRURGIA()

PROCEDIMENTOS INVASIVOS

CATETERISMO IV 1. () SIM 2. () NÃO SWAN-GANZ 1. () SIM 2. () NÃO BIA 1. () SIM 2. () NÃO

PAMI 1. () SIM 2. () NÃO

PIC 1. () SIM 2. () NÃO

TRAQUEOSTOMIA 1. () ≤ 10 DIAS 2. () > 10 DIAS 3. () NÃO

NUTRIÇÃO: 1. NPT () 2. () DIETA ENTERAL 3. () NPT+ENTERAL 4. () NPO

TISS 24H: _____

TISS 72H: _____

DADOS DE SUPORTE VENTILATÓRIO

VENTILAÇÃO MECÂNICA 1. () SIM 2. () NÃO

*PROTOCOLO DE EXTUBAÇÃO () sim () Não

Especialidade médica na condução do Desmame

() Intensivista () Pneumologista () Neurologista

() Cardiologista () Medicina Interna () Neurocirurgião

TIPO DE VENTILAÇÃO: 1. INVASIVA () 2. NÃO INVASIVA () 3. AMBAS () 4. S/VM ()

INDICAÇÃO DE Ñ INVASIVA: 1. DESMAME () 2. DPOC () 3. ICC () 4. IMUNOSUPRESSÃO () 5. OUTRAS ()

TEMPO TOTAL DE VM: _____ DIAS

DADOS DE EVOLUÇÃO

CONDIÇÃO DA ALTA/ÓBITO

1.ENFERMARIA () 2.CTI-C () 3.TRANSFERÊNCIA () 4.ÓBITO ()

5.DOMICÍLIO ()

DATA: ____/____/____

CAUSA DO ÓBITO (DETALHAR): _____

PCCR NA INTERNAÇÃO: 1. SIM () 2. NÃO () REANIMAÇÃO : 1. SIM () 2. NÃO ()

Nº: _____ TEMPO: ____ MINUTOS

PÓS-PCCR: 1. RECUPERAÇÃO TOTAL () 2. RECUPERAÇÃO PARCIAL ()

SOFA DA ALTA DO UTI : _____

DESFECHOS NA UTI

IAM1 . () SIM 2. () NÃO

IC1 . () SIM 2. () NÃO

AVE1 . () SIM 2. () NÃO

COMA1 . () SIM 2. () NÃO

POLINEUROPATIA1 . () SIM 2. () NÃO

IRA1 . () SIM 2. () NÃO

HDA1 . () SIM 2. () NÃO

SEPSE1 . () SIM 2. () NÃO

SDRA1 . () SIM 2. () NÃO

ÚLCERA DE DECÚBITO1 . () SIM 2. () NÃO

INFECCÃO DE CATETER 1. () SIM 2. () NÃO

INFECCÃO CONF. CULTURAL1 . () SIM 2. () NÃO

ATB ADEQUADO ANTES DO CULTURAL1 . () SIM 2. () NÃO

ALTA HOSPITALAR APÓS UTI: 1. ()SIM 2. ()NÃO 3. ()DESCONHECIDA 4. () REINTERNAÇÃO

DATA DA ALTA HOSPITALAR: __/__/__

PERMANÊNCIA HOSPITALAR APÓS UTI: _____ (DIAS)

ANEXO B

ANEXO C

STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at

Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	<p>(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding</p> <hr/> <p>(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions</p> <hr/> <p>(c) Explain how missing data were addressed</p> <hr/> <p>(d) <i>Cohort study</i>—If applicable, explain how loss to follow-up was addressed</p> <p><i>Case-control study</i>—If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed</p> <p><i>Cross-sectional study</i>—If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy</p> <hr/> <p>(e) Describe any sensitivity analyses</p>

Continued on next page

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptivedata	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Mainresults	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Otheranalyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discussbothdirectionand magnitude of anypotential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.