

Impactos clínicos da falha de extubação em pacientes críticos internados na Unidade de Terapia Intensiva

Clinical impacts of extubation failure in critically ill patients admitted to an Intensive Care Unit

Ana Clara Budal¹ ; Aline Braz Pereira¹ ; Daniela Delvan¹ ;
Graziela de Vila de Luca Tonon¹ ; Larissa Bedendo Pires da Luz Alexandre¹ ;
Michelli Marcela Dadam¹ 

RESUMO

Introdução: A falha de extubação e necessidade de reintubação ocorre em até 30% dos pacientes e está associada a aumento da mortalidade. **Objetivo:** Avaliar a frequência de falha de extubação em 48 horas e 7 dias em pacientes com mais de 24 horas de ventilação mecânica invasiva e submetidos à extubação planejada na unidade de terapia intensiva; e identificar os fatores de risco e desfechos clínicos associados à falha de extubação em 7 dias. **Métodos:** Estudo observacional, longitudinal e comparativo, com análise de caráter retrospectiva e prospectiva, de pacientes internados nas unidade de terapia intensiva de um hospital público do norte de Santa Catarina, no período de Outubro de 2021 à Setembro de 2024. Foram incluídos no estudo pacientes internados na unidade de terapia intensiva, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, em ventilação mecânica invasiva por tempo superior a 24 horas e submetidos ao protocolo de desmame e extubação da instituição. **Resultados:** Foram incluídos 683 pacientes (527 retrospectivos e 156 prospectivos) submetidos à uma extubação planejada no período do estudo. A frequência de falha de extubação em 48 horas e 7 dias foi de 20% e 27%, respectivamente. Os pacientes com falha de extubação apresentaram maior tempo de permanência e maior mortalidade na unidade de terapia intensiva e hospitalar. Foram identificados como fatores de risco associados à falha de extubação em 7 dias: doenças hepáticas como causa de admissão na unidade de terapia intensiva, a presença de comorbidades como doenças neurológicas, da idade acima de 65 anos, tosse ineficaz, problemas de vias aéreas superiores, o uso da ventilação mecânica invasiva por mais de 72 horas e uso de ventilação não invasiva após extubação. **Conclusão:** Esses achados evidenciam a importância de uma avaliação cuidadosa e individualizada dos pacientes em risco, visando a otimização das estratégias de desmame e extubação, com o intuito de melhorar os desfechos clínicos e reduzir a mortalidade associada. Contudo, os achados das associações deste estudo devem ser interpretados como geradores de hipóteses e a relação de causalidade necessita de confirmação em estudos prospectivos.

Palavras-chave: Desmame; Extubação; Fatores de Risco; Unidade de Terapia Intensiva; Ventilação Mecânica.

ABSTRACT

Introduction: Extubation failure and the need for reintubation occur in up to 30% of patients and are associated with increased mortality. **Objective:** To evaluate the frequency of extubation failure at 48 hours and 7 days in patients who underwent more than 24 hours of invasive mechanical ventilation and planned extubation in the intensive care unit; and to identify risk factors and clinical outcomes associated with extubation failure within 7 days. **Methods:** This was an observational, longitudinal, and comparative study, with both retrospective and prospective analysis, including patients admitted to the intensive care units of a public hospital in northern Santa Catarina, between October 2021 and September 2024. Patients admitted to the intensive care unit of either sex, aged 18 years or older, who required invasive mechanical ventilation for more than 24 hours and underwent the institutional weaning and extubation protocol, were included. **Results:** A total of 683 patients (527 retrospective and 156 prospective) who underwent planned extubation during the study period were included. The frequency of extubation failure at 48 hours and 7 days was 20% and 27%, respectively. Patients with extubation failure had longer intensive care unit and hospital stays, as well as higher intensive care unit and hospital mortality. Risk factors

¹Hospital Municipal São José (HMSJ), Joinville, SC, Brasil.

Apresentação dos dados em evento:

Estudo submetido ao Congresso Brasileiro de Medicina Intensiva – CBMI 2025, em 06/11/2025.

Como citar: Budal AC, Dadam MM, Pereira AB, Delvan D, Tonon GVL, Alexandre LBP. Impactos clínicos da falha de extubação em pacientes críticos internados na unidade de terapia intensiva. Brazilian Journal of Respiratory, Cardiovascular and Critical Care Physiotherapy. 2025;16:e00522025. <https://doi.org/10.47066/2966-4837.e00522025pt>

Submissão em: Agosto 20, 2025

Aceito em: Outubro 29, 2025

Estudo realizado em: Hospital Municipal São José, Joinville, SC, Brasil.

Aprovação ética: CAAE 77102824.4.0000.5362 do Hospital Municipal São José, nº 6.647.250.

Autor correspondente: Ana Clara Budal.
E-mail: ftanaclarabudal@gmail.com



Copyright© 2025 Os autores. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



associated with extubation failure within 7 days included liver disease as the cause of intensive care unit admission, the presence of comorbidities such as neurological disease, age greater than 65 years, ineffective cough, upper airway problems, use of invasive mechanical ventilation for more than 72 hours, and the need for non-invasive ventilation after extubation. **Conclusion:** These findings highlight the importance of careful and individualized assessment of patients at risk, aiming to optimize weaning and extubation strategies to improve clinical outcomes and reduce associated mortality. However, the associations observed in this study should be interpreted as hypothesis-generating, and causal relationships need to be confirmed in prospective studies.

Keywords: Weaning; Airway Extubation; Risk Factors; Intensive Care Units; Mechanical Ventilation.

INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica invasiva (VMI) é um suporte essencial na unidade de terapia intensiva (UTI), sendo um recurso utilizado em até 58% dos pacientes admitidos na UTI¹. O desmame compreende o processo de descontinuação da VMI, sendo responsável por até 50% do tempo total em VMI²⁻⁴, devendo ser iniciado assim que a causa que levou o paciente a necessitar do suporte ventilatório invasivo for resolvida⁵. O atraso no desmame e aumento do tempo de VMI estão associados a complicações como pneumonia associada à ventilação mecânica, fraqueza muscular, aumento do tempo de internação e aumento da mortalidade^{4,6-9}.

Por outro lado, a falha de extubação e necessidade de reintubação ocorre em até 30% dos pacientes e está associada a aumento da mortalidade^{8,10-16}. Estudos demonstraram que pacientes com critérios de risco de falha de extubação podem apresentar uma taxa de falha e reintubação de até 40%, o que sugerem maior cautela no desmame destes pacientes^{14,17}. A presença de comorbidades como respiratória, hepática, renal, neuromuscular, e disfunção imune foram independentemente associadas com aumento do risco de falha de desmame¹⁸. Entretanto, a literatura disponível sobre a falha de extubação em pacientes com doenças hepáticas é limitada.

Neste contexto, algumas intervenções podem ser implementadas para reduzir o risco de falha de extubação e obter sucesso no desmame da VMI, como: teste de respiração espontânea (TRE), usado para avaliar a tolerância do paciente à retirada do suporte ventilatório invasivo e identificar pacientes elegíveis à extubação^{5,19-25}; protocolos de desmame com triagem diária de pacientes com aptidão para o desmame e TRE^{23,26-29}; uso de ventilação não invasiva (VNI) ou cânula nasal de alto fluxo (CNAF) após extubação em pacientes com alto risco de reintubação^{17,30-42}; ou retorno à ventilação com pressão positiva por 1 hora usando os parâmetros ventilatórios prévios ao TRE para repouso antes da extubação^{43,44}.

Apesar das evidências disponíveis, as práticas de desmame da VMI apresentam grande variabilidade entre os centros^{45,46} e os dados disponíveis sobre desmame de pacientes adultos nas UTIs brasileiras são escassos. Portanto, conduzimos um estudo observacional de caráter retrospectivo e prospectivo com os objetivos de: 1) Avaliar a frequência de falha de extubação em 48 horas e 7 dias

em pacientes com mais de 24 horas de VMI e submetidos à extubação planejada na UTI; 2) Identificar os fatores de risco e desfechos clínicos associados à falha de extubação em 7 dias.

MÉTODOS

Desenho do estudo e população

Estudo observacional, longitudinal e comparativo, com análise de caráter retrospectiva e prospectiva, de pacientes internados nas UTIs de um hospital público do norte de Santa Catarina, no período de Outubro de 2021 à Setembro de 2024.

Foram incluídos no estudo pacientes internados na UTI, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, em ventilação mecânica invasiva por tempo superior a 24 horas e submetidos ao protocolo de desmame e extubação da instituição. Foram excluídos da amostra pacientes que tiveram extubação acidental ou paliativa e aqueles com dados incompletos em prontuário.

Todos os pacientes incluídos na pesquisa foram extubados após uma avaliação criteriosa, realizada por meio de um checklist destinado a determinar a aptidão para o desmame e a extubação (Tabela S1). Somente em outubro de 2023 foi implementado um protocolo institucional de desmame que incluiu também avaliação do risco de edema laríngeo com uso de corticosteroide para prevenir estridor e edema laríngeo pós extubação em pacientes de risco e com teste de escape positivo, e de uso de VNI para evitar falha de extubação em pacientes com critérios de alto risco de falha de extubação (Tabela S2).

Cálculo amostral

A amostra foi definida por conveniência, com a inclusão dos pacientes internados nas UTIs de um hospital público do norte de Santa Catarina, no período de Outubro de 2021 à Setembro de 2024, e que preenchiam os critérios de elegibilidade do estudo.

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada de forma prospectiva e retrospectiva pela equipe de pesquisa a partir do prontuário eletrônico MVPEP® por meio de um



instrumento de coleta (Tabela S2) e posteriormente transferidos para uma planilha do programa *Microsoft Excel®*.

As variáveis coletadas foram idade, gênero, *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) na admissão na UTI⁴⁷, índice de comorbidades de Charlson⁴⁸⁻⁵⁰, critérios para alto risco de reintubação, data de internação hospitalar e na UTI, data e motivo de intubação, data de extubação, número de TREs realizados, tempo e tipo de TRE, se realizou VNI pós extubação, se realizou retorno à ventilação com pressão positiva por 1 hora usando os parâmetros ventilatórios prévios ao TRE para repouso antes da extubação, data da reintubação, causa da reintubação, tempo de VMI, se realizou traqueostomia, data de alta da uti e hospitalar, Escala de Mobilidade na UTI (EMU) na alta da UTI^{51,52}, óbito (data e local).

Foram considerados como risco de falha de extubação os pacientes que apresentaram um ou mais dos critérios: idade > 65 anos, presença de insuficiência cardíaca congestiva como causa da intubação; doença pulmonar obstrutiva crônica moderada ou grave; SAPS 3 > 50 no dia da extubação; índice de massa corporal > 30 (calculado como peso em quilogramas dividido pela altura em metros quadrado); presença de 2 ou mais comorbidades; tosse ineficaz ou secreção abundante nas vias aéreas (2 ou mais aspirações em 8 horas antes da extubação); falha em mais de um TRE; VMI por > 7 dias e; problemas nas vias aéreas superiores (incluindo risco de desenvolver edema laríngeo)^{14,17,34-38}.

Desfechos

O desfecho primário foi a falha de extubação em 48 horas e 7 dias, em pacientes submetidos à extubação planejada na UTI. Os desfechos secundários foram os fatores de risco e desfechos clínicos associados à falha de extubação em 7 dias.

Análise dos dados

A análise de dados foi realizada através do software *MedCalc Statistical Software® version 22.014*⁵³. A distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste t de Student foi utilizado para comparação de médias e o teste não paramétrico de U Mann-Whitney para comparação de variáveis com distribuição assimétrica. As variáveis categóricas foram expressas como frequência absolutas e relativas e comparadas através do teste qui-quadrado. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

Foi realizada uma análise multivariada por regressão logística para determinar os fatores associados à falha de extubação, com estimativa dos Odds ratio (OR) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). As variáveis consideradas clinicamente significativas (como os fatores de risco para falha de extubação, uso de VNI após extubação e reconexão à VM por 1 hora após sucesso no TRE seguido de extubação) ou com valor de $P < 0,1$ na análise univariada foram incluídas nesta análise. Valor de $P < 0,5$ foi considerado significativo.

Aspectos éticos

O estudo foi autorizado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital Municipal São José (HMSJ) sob o parecer CAAE 77102824.4.0000.5362. Houve dispensa da assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido por parte dos participantes.

RESULTADOS

Dentre o período analisado no estudo, 683 pacientes (527 retrospectivos e 156 prospectivos) foram submetidos à uma extubação planejada e incluídos no estudo. Os dados clínicos da amostra estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Características clínicas da amostra, grupo com sucesso na extubação e grupo com falha de extubação em 7 dias.

	Total (n = 683)	Sucesso extubação (n = 499)	Falha de extubação (n = 184)*	Valor de P
Sexo masculino, n° (%)	410 (60%)	296 (59%)	114 (62%)	0,47
Idade, med (IIQ)	58 (41-68)	55 (39-67)	62 (49-71)	<0,001
SAPS3, med (IIQ)	68 (59-79)	68 (59-77)	71 (62-81)	<0,001
Admissão na UTI, n° (%)				
Neurológico	177 (26%)	115 (23%)	62 (34%)	0,006
Cirúrgico	244 (36%)	198 (40%)	46 (25%)	<0,001
Respiratório	11 (16%)	78 (16%)	33 (18%)	0,51
Sepse	90 (13%)	68 (14%)	22 (12%)	0,52
Cardiovascular	25 (4%)	17 (3%)	8 (4%)	0,58

*Falha de extubação: definido com reintubação em até 7 dias após extubação.

Med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; UTI: unidade de terapia intensiva; IOT: intubação orotraqueal; DM: diabetes mellitus; HAS: hipertensão arterial sistêmica; SAPS 3: Simplified Acute Physiology Score 3; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IMC: índice de massa



Tabela 1. Continuação...

	Total (n = 683)	Sucesso extubação (n = 499)	Falha de extubação (n = 184)*	Valor de P
Oncológico	14 (2%)	10 (2%)	4 (2%)	0,90
Renal/metabólico	15 (2%)	11 (2%)	4 (2%)	0,96
Doença hepática	7 (1%)	2 (0%)	5 (3%)	0,008
Causa IOT, n° (%)				
Doenças clínicas	269 (39%)	177 (35%)	92 (50%)	<0,001
Cirurgia eletiva	62 (9%)	47 (9%)	15 (8%)	0,57
Cirurgia emergência	140 (20%)	118 (24%)	22 (12%)	<0,001
Doenças respiratórias	85 (12%)	58 (12%)	27 (15%)	0,31
Trauma	127 (19%)	99 (20%)	28 (15%)	0,14
Comorbidades, n° (%)				
DM	170 (25%)	113 (23%)	57 (31%)	0,03
Doença respiratória	89 (13%)	59 (12%)	30 (16%)	0,14
Câncer	128 (19%)	99 (20%)	29 (16%)	0,19
Doença arterial periférica	4 (1%)	2 (0%)	2 (1%)	0,30
HAS	261 (38%)	170 (34%)	91 (49%)	<0,001
Doença hepática	30 (4%)	18 (4%)	12 (6%)	0,10
Doença renal	45 (6%)	30 (6%)	15 (8%)	0,34
Doença cardíaca	95 (14%)	65 (13%)	30 (16%)	0,30
Doença neurológica	102 (15%)	60 (12%)	42 (23%)	<0,001
Outras doenças	249 (36%)	181 (36%)	68 (37%)	0,97
Risco de falha de extubação, n° (%)				
Idade > 65 anos	216 (32%)	135 (27%)	81 (44%)	<0,001
DPOC moderada/grave	47 (7%)	26 (5%)	21 (11%)	0,005
IMC > 30	43 (6%)	28 (6%)	15 (8%)	0,24
Tosse ineficaz	38 (5%)	20 (4%)	18 (10%)	0,004
> 1 falha de TRE	220 (32%)	157 (31%)	63 (34%)	0,57
ICC como causa da IOT	10 (1%)	6 (1%)	4 (2%)	0,36
Problemas de VAS	32 (5%)	20 (4%)	12 (6%)	0,18
> 2 comorbidades	298 (44%)	208 (42%)	90 (48%)	1,12
VM > 7 dias	332 (49%)	240 (48%)	92 (50%)	0,78
Tempo TRE, min, med (IIQ)	50 (40-60)	50 (40-60)	50 (40-60)	0,20

*Falha de extubação: definido com reintubação em até 7 dias após extubação.

Med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; UTI: unidade de terapia intensiva; IOT: intubação orotraqueal; DM: diabetes mellitus; HAS: hipertensão arterial sistêmica; SAPS 3: Simplified Acute Physiology Score 3; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IMC: índice de massa

As causas mais frequentes de intubação foram doenças clínicas (39%) e cirurgias de emergência (20%). Em relação às causas de admissão na UTI, patologias neurológicas ($p = 0.006$), cirúrgicas ($p < 0.001$) e hepáticas ($p = 0.008$) foram mais frequentes nos pacientes com falha de extubação em comparação aos pacientes extubados com sucesso. Pacientes

com falha de extubação apresentaram maior idade (62 [49-71] vs. 55 [39-67] anos), maior SAPS 3 (71 [62-81] vs. 68 [59-77]), e maior frequência de DM, HAS e doenças neurológicas como comorbidades associadas, em comparação aos pacientes extubados com sucesso. A presença de fatores de risco de falha de extubação foi encontrada em 79% da



amostra, sendo mais frequente nos pacientes reintubados, sobretudo idade > 65 anos ($p < 0.001$), DPOC moderada/grave ($p = 0.005$), e tosse ineficaz ($p = 0.004$).

Os desfechos do estudo estão apresentados na Tabela 2. Podemos identificar que 136 pacientes (20%) tiveram falha na extubação em até 48 horas e, 184 pacientes (27%) foram reintubados no período em até 7 dias após a extubação. Os principais motivos de reintubação foram aumento do esforço respiratório (36%), rebaixamento do nível de consciência (21%) e presença de estridor laríngeo (19%). Analisando os desfechos clínicos relacionados à falha de extubação, ao comparar o grupo que obteve sucesso na extubação com o grupo que apresentou falha de extubação em 7 dias, observou-se maior tempo de internação na UTI (25 dias vs 10 dias, $p < 0.001$), maior tempo de internação hospitalar (40 dias vs 23 dias, $p < 0.001$), maior mortalidade na UTI (27% vs 4%, $p < 0.001$) e maior mortalidade hospitalar (41% vs 8%, $p < 0.001$).

A análise multivariada por regressão logística (Tabela 3) demonstrou que doenças hepáticas como causa de admissão

na UTI, a presença de comorbidades como doenças neurológicas, da idade acima de 65 anos, tosse ineficaz, problemas de vias aéreas superiores, o uso da VM por mais de 72 horas e VNI após extubação foram fatores associados a aumento da probabilidade de falha de extubação em 7 dias.

DISCUSSÃO

No presente estudo, a frequência de falha de extubação em 48 horas e 7 dias foi de 20% e 27% respectivamente, em pacientes submetidos à extubação planejada na UTI. Entre os pacientes com falha de extubação, observamos maior tempo de permanência na UTI e hospitalar e maior mortalidade na UTI e hospitalar. Foram identificados como fatores de risco associados à falha de extubação em 7 dias doenças hepáticas como causa de admissão na UTI, a presença de comorbidades como doenças neurológicas, da idade acima de 65 anos, tosse ineficaz, problemas de vias aéreas superiores, o uso da VM por mais de 72 horas e VNI após extubação.

Tabela 2. Desfechos da amostra, grupo com sucesso na extubação e grupo com falha de extubação em 7 dias.

	Total (n = 683)	Sucesso extubação (n = 499)	Falha de extubação (n = 184)*	Valor de P
Falha de extubação em 48h, n° (%)	-	-	136 (20%)	-
Falha de extubação em 7 dias, n° (%)	-	-	184 (27%)	-
Indicação da reintubação, n° (%)				
Aumento do esforço respiratório	-	-	67 (36%)	-
Tosse ineficaz	-	-	24 (13%)	-
Broncoespasmo	-	-	6 (3%)	-
Estridor	-	-	34 (19%)	-
RNC	-	-	39 (21%)	-
Atelectasia	-	-	3 (2%)	-
Broncoaspiração	-	-	4 (2%)	-
PCR	-	-	3 (2%)	-
Piora clínica	-	-	3 (2%)	-
Procedimento	-	-	1 (0%)	-
Tempo de VM, dias, med (IIQ)	6 (3-10,5)	6 (3-10,5)	6,5 (4-10)	0,15
TQT, n° (%)	124 (18%)	16 (3%)	108 (59%)	<0,001
VNI após extubação, n° (%)	74 (11%)	37 (7%)	37 (20%)	<0,001
Tempo de permanência na UTI, med (IIQ)	12 (7-20)	10 (6-14)	25 (16-35)	<0,001
Tempo de permanência hospitalar, med (IIQ)	28 (17-44)	23 (15-38)	40 (28-66)	<0,001
Mortalidade na UTI, n° (%)	70 (10%)	21 (4%)	49 (27%)	<0,001
Mortalidade hospitalar, n° (%)	113 (16%)	38 (8%)	75 (41%)	<0,001

*Falha de extubação: definido com reintubação em até 7 dias após extubação.

Med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; RNC: rebaixamento do nível de consciência; PCR: parada cardiorrespiratória; VM: ventilação mecânica; TQT: traqueostomia; UTI: unidade de terapia intensiva.

Tabela 3. Análise univariada e multivariada de fatores associados a falha de extubação em 7 dias.

	Univariada		OR	Multivariada	
	IC 95%	Valor de P		IC 95%	Valor de P
Indicação da admissão na UTI					
Cirúrgico	-0,19 a -0,06	<0,001	0,84	0,51 a 1,39	0,52
Doença hepática	0,10 a 0,79	0,01	2,41	1,08 a 5,33	0,03
Indicação de IOT					
Doenças clínicas	0,05 a 0,19	<0,001	1,44	0,91 a 2,27	0,11
Cirurgia emergência	-0,20 a -0,07	<0,001	0,69	0,37 a 1,29	0,25
Comorbidades					
DM	0,003 a 0,17	0,04	0,90	0,57 a 1,42	0,66
HAS	0,05 a 0,20	<0,001	1,29	0,82 a 2,04	0,26
Doença neurológica	0,05 a 0,28	0,003	2,01	1,22 a 3,29	0,005
Risco de falha de extubação					
Idade > 65 anos	0,06 a 0,22	<0,001	1,70	1,12 a 2,58	0,01
DPOC moderada/grave	0,02 a 0,35	0,02	1,89	0,95 a 3,74	0,06
IMC > 30	-0,05 a 0,27	0,18	1,55	0,75 a 3,20	0,22
Tosse ineficaz	0,05 a 0,42	0,009	2,40	1,17 a 4,91	0,01
> 1 falha de TRE	-0,06 a 0,07	0,80	0,88	0,60 a 1,31	0,54
ICC como causa da IOT	-0,20 a 0,47	0,44	0,81	0,19 a 3,30	0,77
Problemas de VAS	-0,04 a 0,33	0,14	2,78	1,21 a 6,36	0,01
> 2 comorbidades	0,17 a 0,26	0,004	1,07	0,69 a 1,65	0,75
VM > 7 dias	-0,05 a 0,08	0,65	0,88	0,59 a 1,31	0,53
VM > 72 horas	0,02 a 0,18	0,007	2,10	1,11 a 3,96	0,02
VNI após extubação	0,12 a 0,39	<0,001	2,79	1,60 a 4,85	0,001
Reconexão	-0,16 a 0,13	0,86	0,47	0,19 a 1,12	0,09

Variáveis com $P < 0,1$ na univariada ou consideradas clinicamente significativas (como os fatores de risco para falha de extubação, uso de VNI após extubação e reconexão à VM por 1 hora após sucesso no TRE seguido de extubação) foram incluídos na análise multivariada.

IC 95%: intervalo de confiança de 95%; OR: odds ratio; UTI: unidade de terapia intensiva; IOT: intubação orotraqueal; DM: diabetes mellitus; HAS: hipertensão arterial sistêmica; SAPS3: Simplified Acute Physiology Score 3; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IMC: índice de massa corpórea; ICC: insuficiência cardíaca congestiva; VAS: vias aéreas superiores; VM: ventilação mecânica; TRE: teste de respiração espontânea; VNI: ventilação não invasiva.

Nosso estudo apresenta alguns pontos fortes: todos os pacientes incluídos na pesquisa foram extubados após uma avaliação criteriosa, realizada por meio de um checklist destinado a determinar a aptidão para o desmame e a extubação. Ademais, o estudo se beneficia de um período de coleta de dados extenso e de um tamanho de amostra considerável. A presença de um protocolo de desmame resulta em uma redução de 25% no tempo de VMI e de 10% no tempo de permanência na UTI²⁹. A instituição onde este estudo foi realizado possui um protocolo de desmame implementado, com uso diário de um checklist de triagem e avaliação da aptidão ao desmame e TRE. Entretanto, os protocolos de avaliação do risco de edema laríngeo com uso de

corticosteroide para prevenir estridor e edema laríngeo pós extubação em pacientes de risco e com teste de escape positivo, e de uso de VNI para evitar falha de extubação em pacientes com critérios de alto risco de falha de extubação somente foram implementados na instituição em outubro de 2023.

Identificamos, também, algumas limitações em nossa pesquisa: embora a amostra de participantes seja considerável, maior parte da coleta de dados foi realizada de forma retrospectiva, utilizando informações extraídas de prontuários eletrônicos, que podem ter informações incompletas, inconsistentes ou com erros de preenchimento. Este fato também limitou o acesso a dados sobre número de internações nas UTIs durante o tempo



do estudo bem como as exclusões e seus motivos. A falta de randomização impossibilita o controle das variáveis de exposição e o desfecho de falha de extubação, sendo que os achados das associações deste estudo devem ser interpretados como geradores de hipóteses, pois estão sujeitos a vieses (de seleção, de aferição, de confusão), e a relação de causalidade necessita de confirmação em estudos prospectivos. Além disso, no que diz respeito aos dados relacionados à VNI pós-extubação, o protocolo de VNI profilática foi implementado na instituição apenas em outubro de 2023, que corresponde ao último ano de coleta de dados deste estudo.

Nosso estudo revelou uma taxa de falha de extubação em 7 dias elevada em comparação ao reportado em estudos prévios^{19,54}. Por tratar-se de um estudo observacional, com as limitações inerentes ao desenho de estudo, nossos achados podem ser relacionados a viés ou acaso. No entanto, algumas características da nossa amostra podem explicar uma taxa de falha de extubação elevada, como a gravidade dos participantes (pontuação SAPS 3 mediana 68 [IIQ 59 – 79]) e duração mediana de ventilação mecânica de 6 dias (IIQ 3 – 10,5). Períodos prolongados em VMI estão associados a condições mais graves, que requerem períodos mais extensos de sedação, analgesia e, em algumas situações, o uso de bloqueadores neuromusculares⁹. Além disso, pacientes submetidos à VMI por mais de 5 dias podem sofrer efeitos adversos sobre o diafragma, incluindo a diminuição de sua capacidade de gerar força e a atrofia muscular, resultando em disfunção diafragmática^{55,56}. Além disso, a presença de fatores de risco de falha de extubação foi encontrada em 79% da amostra, sendo mais frequente nos pacientes reintubados. Estudos prévios demonstraram que pacientes com critérios de risco de falha de extubação podem ter uma taxa de reintubação de até 40%^{14,17}, com aumento do risco de acordo com o número de fatores de risco associados^{39,40}.

No nosso estudo, foram identificados como fatores de risco associados à falha de extubação em 7 dias: doenças hepáticas como causa de admissão na UTI, a presença de comorbidades como doenças neurológicas, da idade acima de 65 anos, tosse ineficaz, problemas de vias aéreas superiores, o uso da VM por mais de 72 horas e VNI após extubação. Uma análise dos dados do estudo WEAN-SAFE, um estudo observacional prospectivo multicêntrico que avaliou 4523 pacientes em VMI ou VNI, demonstrou que a proporção de pacientes com falha de desmame da VMI aumenta progressivamente com o aumento do número de comorbidades. A presença de comorbidades respiratória (OR 1.38; IC 95% 1.10 a 1.74; $p = 0.01$), hepática (OR 1.76; IC 95% 1.19 a 2.56; $p < 0.01$), renal (OR 1.52; IC 95% 1.15 a 2.01; $p < 0.01$), neuromuscular (OR 1.32; IC 95% 1.06 a 1.66; $p = 0.01$), e disfunção imune (OR 1.78; IC 95% 1.39 a 2.27; $p < 0.01$) foram independentemente associadas com aumento do risco de falha de desmame¹⁸. Entretanto, o impacto das comorbidades nos principais eventos do processo de desmame e nos resultados do desmame ainda não é completamente compreendido.

Cinotti et al.⁵⁷, em um estudo observacional prospectivo, demonstrou uma taxa de falha de extubação de 19% em pacientes neurocríticos, tendo como fatores preditores de sucesso no desmame: traumatismo cranioencefálico, tosse vigorosa, reflexo de vômito, tentativas de deglutição, aspiração endotraqueal menos de 2 vezes por hora, escore motor da escala de glasgow igual 6 e temperatura corporal no dia da extubação. Além dos fatores associados previamente mencionados, a análise multivariada identificou a VNI como um fator associado à falha de extubação. O uso de VNI profilática em pacientes de alto risco, com o objetivo de prevenir a falha na extubação, está bem estabelecida pela literatura atual¹³¹⁻³³. No entanto, em nossa amostra total, apenas 11% dos pacientes fizeram uso deste recurso. Além disso, o protocolo de VNI profilática foi implementado na instituição apenas em outubro de 2023, o que sugere que a VNI pode ter sido equivocadamente utilizada em pacientes que evoluíram com insuficiência respiratória aguda após extubação. Nesses casos, não há evidências de benefício com o uso de VNI, podendo aumentar a mortalidade por retardar a intubação⁵⁸.

A falha de extubação está associada com aumento nas taxas de mortalidade, maior tempo de ventilação mecânica, maior tempo de internação na UTI e piores desfechos clínicos^{14,17,59}. No nosso estudo, tempo de internação e a mortalidade foram consideravelmente mais elevados no grupo falha de extubação. Observou-se também que 41% dos pacientes que falharam faleceram durante a hospitalização, enquanto 27% vieram a óbito antes da alta da UTI. Essa taxa de mortalidade é semelhante à encontrada em outros estudos nos quais a mortalidade variou de 15% a 52% na UTI e de 15% a 70% no hospital^{4,11-14,60-64}.

CONCLUSÃO

No presente estudo, a frequência de falha de extubação em pacientes submetidos à extubação planejada na UTI foi de 27% em 7 dias, estado associado a maior tempo de permanência e maior mortalidade na UTI e no hospital. Foram identificados como fatores de risco associados à falha de extubação doenças hepáticas, doenças neurológicas, da idade acima de 65 anos, tosse ineficaz, problemas de vias aéreas superiores, o uso da VM por mais de 72 horas e VNI após extubação.

Esses achados evidenciam a importância de uma avaliação cuidadosa e individualizada dos pacientes em risco, visando a otimização das estratégias de desmame e extubação, com o intuito de melhorar os desfechos clínicos e reduzir a mortalidade associada. Contudo, os achados das associações deste estudo devem ser interpretados como geradores de hipóteses e a relação de causalidade necessita de confirmação em estudos prospectivos.



FONTE DE FINANCIAMENTO

Nada a declarar.

CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS DA PESQUISA

Os dados que sustentam as conclusões deste estudo estão armazenados em planilhas em drive protegido por senha e estão disponíveis mediante solicitação ao autor correspondente. Os dados não estão disponíveis em repositório de domínio público por opção dos autores.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Ana Clara Budal: Conceitualização; Investigação; Curadoria de dados; Análise formal; Metodologia; Escrita - esboço original.

Michelli Marcela Dadam: Conceitualização; Investigação; Análise formal; Metodologia; Supervisão; Escrita - revisão e edição.

Aline Braz Pereira: Análise formal; Metodologia; Escrita - revisão e edição.

Daniela Delvan: Investigação.

Graziela de Vila de Luca Tonon: Investigação.

Larissa Bedendo Pires da Luz Alexandre: Investigação.

REFERÊNCIAS

- Burns KEA, Rizvi L, Cook DJ, Lebovic G, Dodek P, Villar J, et al, and the Canadian Critical Care Trials Group. Ventilator weaning and discontinuation practices for critically ill patients. *JAMA*. 2021;325(12):1173-84. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.2384>. PMID:33755077.
- Fernando SM, Tran A, Sadeghirad B, Burns KEA, Fan E, Brodie D, et al. Noninvasive respiratory support following extubation in critically ill adults: a systematic review and network meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2022;48(2):137-47. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06581-1>. PMID:34825256.
- Esteban A, Alia I, Ibanez J, Benito S, Tobin MJ, and the Spanish Lung Failure Collaborative Group. Modes of mechanical ventilation and weaning: a national survey of Spanish hospitals. *Chest*. 1994;106(4):1188-93. <https://doi.org/10.1378/chest.106.4.1188>. PMID:7924494.
- Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE, et al, and the 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. <https://doi.org/10.1001/jama.287.3.345>. PMID:11790214.
- Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007;29(5):1033-56. <https://doi.org/10.1183/09031936.00010206>. PMID:17470624.
- Bouadma L, Sonnevile R, Garrouste-Orgeas M, Darmon M, Souweine B, Voiriot G, et al, and the OUTCOMERIA Study Group. Ventilator-associated events: prevalence, outcome, and relationship with ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2015;43(9):1798-806. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001091>. PMID:25978340.
- Farhan H, Moreno-Duarte I, Latronico N, Zafonte R, Eikermann M. Acquired muscle weakness in the surgical intensive care unit: nosology, epidemiology, diagnosis, and prevention. *Anesthesiology*. 2016;124(1):207-34. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000874>. PMID:26445385.
- Béduneau G, Pham T, Schortgen F, Piquilloud L, Zogheib E, Jonas M, et al, and the WIND (Weaning according to a New Definition) Study Group and the REVA (Réseau Européen de Recherche en Ventilation Artificielle) Network. Epidemiology of weaning outcome according to a new definition: the WIND study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(6):772-83. <https://doi.org/10.1164/rccm.201602-0320OC>. PMID:27626706.
- Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Fernandez C, Anzueto A, Epstein SK, Apezteguia C, et al, and the Ventila Group. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184(4):430-7. <https://doi.org/10.1164/rccm.201011-1887OC>. PMID:21616997.
- MacIntyre N. Discontinuing mechanical ventilatory support. *Chest*. 2007;132(3):1049-56. <https://doi.org/10.1378/chest.06-2862>. PMID:17873200.
- Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguia C, González M, Arabi Y, Restrepo MI, et al. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *J Crit Care*. 2011;26(5):502-9. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2010.12.015>. PMID:21376523.
- Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*. 1997;112(1):186-92. <https://doi.org/10.1378/chest.112.1.186>. PMID:9228375.
- Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdú I, et al, and the Spanish Lung Failure Collaborative Group. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(2):512-8. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.159.2.9803106>. PMID:9927366.
- Thille AW, Harrois A, Schortgen F, Brun-Buisson C, Brochard L. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2011;39(12):2612-8. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182282a5a>. PMID:21765357.
- Peñuelas Ó, Thille AW, Esteban A. Discontinuation of ventilatory support: new solutions to old dilemmas. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(1):74-81. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000169>. PMID:25546535.
- Jaber S, Quintard H, Cinotti R, Asehnoun K, Arnal JM, Guitton C, et al. Risk factors and outcomes for airway failure versus non-airway failure in the intensive care unit: a multicenter observational study of 1514 extubation procedures. *Crit Care*. 2018;22(1):236. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2150-6>. PMID:30243304.
- Thille AW, Boissier F, Ben Ghezala H, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C. Risk factors for and prediction by caregivers of extubation failure in ICU patients: a prospective study. *Crit Care Med*. 2015;43(3):613-20. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000748>. PMID:25479115.
- Khazaei O, Laffey CM, Sheerin R, McNicholas BA, Pham T, Heunks L, et al, and the WEAN SAFE Investigators. Impact of comorbidities on management and outcomes of patients weaning from invasive mechanical ventilation: insights from



- the WEAN SAFE study. *Crit Care*. 2025;29(1):114. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05341-7>. PMID:40082949.
19. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, Valverdú I, et al, and the Spanish Lung Failure Collaborative Group. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 1995;332(6):345-50. <https://doi.org/10.1056/NEJM199502093320601>. PMID:7823995.
 20. Tobin MJ, Perez W, Guenther SM, Semmes BJ, Mador MJ, Allen SJ, et al. The pattern of breathing during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis*. 1986;134(6):1111-8. PMID:3789513.
 21. DeHaven CB Jr, Hurst JM, Branson RD. Evaluation of two different extubation criteria: attributes contributing to success. *Crit Care Med*. 1986;14(2):92-4. <https://doi.org/10.1097/00003246-198602000-00003>. PMID:3510814.
 22. Millbern SM, Downs JB, Jumper LC, Modell JH. Evaluation of criteria for discontinuing mechanical ventilatory support. *Arch Surg*. 1978;113(12):1441-3. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1978.01370240063010>. PMID:367313.
 23. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, et al, and the American College of Chest Physicians, and the American Association for Respiratory Care, and the 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 Suppl):375S-95S. https://doi.org/10.1378/chest.120.6_suppl.375S. PMID:11742959.
 24. Girard TD, Alhazzani W, Kress JP, Ouellette DR, Schmidt GA, Truweit JD, et al, and the ATS/CHEST Ad Hoc Committee on Liberation from Mechanical Ventilation in Adults. An official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians clinical practice guideline: liberation from mechanical ventilation in critically ill adults. *rehabilitation protocols, ventilator liberation protocols, and cuff leak tests*. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(1):120-33. <https://doi.org/10.1164/rccm.201610-2075ST>. PMID:27762595.
 25. Schönhofer B, Geiseler J, Dellweg D, Fuchs H, Moerer O, Weber-Carstens S, et al. Prolonged weaning: S2k Guideline published by the German Respiratory Society. *Respiration*. 2020;99(11):1-102. <https://doi.org/10.1159/000510085>. PMID:33302267.
 26. 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. <https://doi.org/10.1056/NEJM199612193352502>. PMID:8948561.
 27. 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. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.159.2.9805120>. PMID:9927355.
 28. 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 Suppl):454S-63S. https://doi.org/10.1378/chest.120.6_suppl.454S. PMID:11742965.
 29. Blackwood B, Burns KE, 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;2014(11):CD006904. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006904.pub3>. PMID:25375085.
 30. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest*. 2001;120(4):1262-70. <https://doi.org/10.1378/chest.120.4.1262>. PMID:11591570.
 31. Ni YN, Luo J, Yu H, Liu D, Liang BM, Yao R, et al. Can high-flow nasal cannula reduce the rate of reintubation in adult patients after extubation? A meta-analysis. *BMC Pulm Med*. 2017;17(1):142. <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0491-6>. PMID:29149868.
 32. Xu Z, Li Y, Zhou J, Li X, Huang Y, Liu X, et al. High-flow nasal cannula in adults with acute respiratory failure and after extubation: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res*. 2018;19(1):202. <https://doi.org/10.1186/s12931-018-0908-7>. PMID:30326893.
 33. Zhu Y, Yin H, Zhang R, Ye X, Wei J. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus conventional oxygen therapy in patients after planned extubation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2019;23(1):180. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2465-y>. PMID:31101127.
 34. Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, Squadrone E, Grassi M, Carlucci A, et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med*. 2005;33(11):2465-70. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000186416.44752.72>. PMID:16276167.
 35. Thille AW, Boissier F, Ben-Ghezala H, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C, et al. Easily identified at-risk patients for extubation failure may benefit from noninvasive ventilation: a prospective before-after study. *Crit Care*. 2016;20(1):48. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1228-2>. PMID:26926168.
 36. Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on reintubation in low-risk patients: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2016;315(13):1354-61. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.2711>. PMID:26975498.
 37. El-Solh AA, Aquilina A, Pineda L, Dhanvantri V, Grant B, Bouquin P. Noninvasive ventilation for prevention of post-extubation respiratory failure in obese patients. *Eur Respir J*. 2006;28(3):588-95. <https://doi.org/10.1183/09031936.06.00150705>. PMID:16737982.
 38. Hernández G, Vaquero C, Colinas L, Cuenca R, González P, Canabal A, et al. Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs noninvasive ventilation on reintubation and postextubation respiratory failure in high-risk patients: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2016;316(15):1565-74. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.14194>. PMID:27706464.
 39. Hernandez G, Paredes I, Moran F, Buj M, Colinas L, Rodríguez ML, et al. Effect of postextubation noninvasive ventilation with active humidification vs high-flow nasal cannula on reintubation in patients at very high risk for extubation failure: a randomized trial. *Intensive Care Med*. 2022;48(12):1751-9. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06919-3>. PMID:36400984.
 40. Hernández G, Vaquero C, Ortiz R, Colinas L, de Pablo R, Segovia L, et al. Benefit with preventive noninvasive ventilation in subgroups of patients at high-risk for reintubation: a post hoc analysis. *J Intensive Care*. 2022;10(1):43. <https://doi.org/10.1186/s40560-022-00635-2>. PMID:36089625.
 41. Ferrer M, Sellarés J, Valencia M, Carrillo A, Gonzalez G, Badia JR, et al. Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic



- patients with chronic respiratory disorders: randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;374(9695):1082-8. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61038-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61038-2). PMID:19682735.
42. Thille AW, Muller G, Gacouin A, Coudroy R, Decavèle M, Sonnevile R, et al, and the HIGH-WEAN Study Group and the REVA Research Network. Effect of postextubation high-flow nasal oxygen with noninvasive ventilation vs high-flow nasal oxygen alone on reintubation among patients at high risk of extubation failure: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;322(15):1465-75. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.14901>. PMID:31577036.
 43. Fernandez MM, González-Castro A, Magret M, Bouza MT, Ibañez M, García C, et al. Reconnection to mechanical ventilation for 1 h after a successful spontaneous breathing trial reduces reintubation in critically ill patients: a multicenter randomized controlled trial. *Intensive Care Med*. 2017;43(11):1660-7. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4911-0>. PMID:28936675.
 44. Dadam MM, Gonçalves ARR, Mortari GL, Klamt AP, Hippler A, Lago JU, et al. The effect of reconnection to mechanical ventilation for 1 hour after spontaneous breathing trial on reintubation among patients ventilated for more than 12 hours: a randomized clinical trial. *Chest*. 2021;160(1):148-56. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.02.064>. PMID:33676997.
 45. Burns KEA, Raptis S, Nisenbaum R, Rizvi L, Jones A, Bakshi J, et al. International practice variation in weaning critically ill adults from invasive mechanical ventilation. *Ann Am Thorac Soc*. 2018;15(4):494-502. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201705-410OC>. PMID:29509509.
 46. Pham T, Heunks L, Bellani G, Madotto F, Aragao I, Beduneau G, et al, and the WEAN SAFE Investigators. Weaning from mechanical ventilation in intensive care units across 50 countries (WEAN SAFE): a multicentre, prospective, observational cohort study. *Lancet Respir Med*. 2023;11(5):465-76. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(22\)00449-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(22)00449-0). PMID:36693401.
 47. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al, and the SAPS 3 Investigators. SAPS 3--From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med*. 2005;31(10):1345-55. <https://doi.org/10.1007/s00134-005-2763-5>. PMID:16132892.
 48. Ho KM, Finn J, Knuiman M, Webb SA. Combining multiple comorbidities with Acute Physiology Score to predict hospital mortality of critically ill patients: a linked data cohort study. *Anaesthesia*. 2007;62(11):1095-100. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2007.05231.x>. PMID:17924888.
 49. Ho KM, Knuiman M, Finn J, Webb SA. Estimating long-term survival of critically ill patients: the PREDICT model. *PLoS One*. 2008;3(9):e3226. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003226>. PMID:18797505.
 50. Esper AM, Martin GS. The impact of comorbid [corrected] conditions on critical illness. *Crit Care Med*. 2011;39(12):2728-35. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318236f27e>. PMID:22094497.
 51. Hodgson C, Needham D, Haines K, Bailey M, Ward A, Harrold M, et al. Feasibility and inter-rater reliability of the ICU Mobility Scale. *Heart Lung*. 2014;43(1):19-24. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2013.11.003>. PMID:24373338.
 52. Tipping CJ, Bailey MJ, Bellomo R, Berney S, Buhr H, Denehy L, et al. The ICU Mobility Scale has construct and predictive validity and is responsive: a multicenter observational study. *Ann Am Thorac Soc*. 2016;13(6):887-93. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201510-717OC>. PMID:27015233.
 53. MedCalc Statistical Software [Internet]. Version 22.014. Ostend, Belgium: MedCalc Software Ltd. c2023 [citado em 2025 Ago 20]. Disponível em: <https://www.medcalc.org>.
 54. Thille AW, Gacouin A, Coudroy R, Ehrmann S, Quenot JP, Nay MA, et al, and the REVA Research Network. Spontaneous-breathing trials with pressure-support ventilation or a T-piece. *N Engl J Med*. 2022;387(20):1843-54. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2209041>. PMID:36286317.
 55. Jaber S, Petrof BJ, Jung B, Chanques G, Berthet JP, Rabuel C, et al. Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;183(3):364-71. <https://doi.org/10.1164/rccm.201004-0670OC>. PMID:20813887.
 56. Hooijman PE, Beishuizen A, Witt CC, de Waard MC, Girbes AR, Spoelstra-de Man AM, et al. Diaphragm muscle fiber weakness and ubiquitin-proteasome activation in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;191(10):1126-38. <https://doi.org/10.1164/rccm.201412-2214OC>. PMID:25760684.
 57. Cinotti R, Mijangos JC, Pelosi P, Haenggi M, Gurjar M, Schultz MJ, et al, and the ENIO Study Group, the PROtectivE VENTilation network, the European Society of Intensive Care Medicine, the Colegio Mexicano de Medicina Critica, the Atlanréa group and the Société Française d'Anesthésie-Réanimation-SFAR research network. Extubation in neurocritical care patients: the ENIO international prospective study. *Intensive Care Med*. 2022;48(11):1539-50. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06825-8>. PMID:36038713.
 58. Lin C, Yu H, Fan H, Li Z. The efficacy of noninvasive ventilation in managing postextubation respiratory failure: a meta-analysis. *Heart Lung*. 2014;43(2):99-104. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2014.01.002>. PMID:24594246.
 59. Dadam MM, Pereira AB, Cardoso MR, Carnin TC, Westphal GA. Effect of reintubation within 48 hours on mortality in critically ill patients after planned extubation. *Respir Care*. 2024;69(7):829-38. <https://doi.org/10.4187/respcare.11077>. PMID:38772683.
 60. Gao F, Yang LH, He HR, Ma XC, Lu J, Zhai YJ, et al. The effect of reintubation on ventilator-associated pneumonia and mortality among mechanically ventilated patients with intubation: a systematic review and meta-analysis. *Heart Lung*. 2016;45(4):363-71. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2016.04.006>. PMID:27377334.
 61. Esteban A, Alia I, Gordo F, Fernandez R, Solsona JF, Vallverdú I, et al, and the The Spanish Lung Failure Collaborative Group. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;156(2 Pt 1):459-65. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.156.2.9610109>. PMID:9279224.
 62. Seymour CW, Martinez A, Christie JD, Fuchs BD. The outcome of extubation failure in a community hospital intensive care unit: a cohort study. *Crit Care*. 2004;8(5):R322-7. <https://doi.org/10.1186/cc2913>. PMID:15469575.
 63. Vallverdú I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158(6):1855-62. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.6.9712135>. PMID:9847278.
 64. Sellares J, Ferrer M, Cano E, Loureiro H, Valencia M, Torres A. Predictors of prolonged weaning and survival during ventilator weaning in a respiratory ICU. *Intensive Care Med*. 2011;37(5):775-84. <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2179-3>. PMID:21373820.



Material Suplementar

Este artigo acompanha material suplementar.

Tabela S1. Checklist diário de avaliação de aptidão para o desmame da VM e TER

Tabela S2. Instrumento de coleta de dados

Este material está disponível como parte da versão online do artigo na página <https://doi.org/10.47066/2966-4837.e00522025pt>