

Artigo original

# INFLUÊNCIA DA FRAQUEZA MUSCULAR PERIFÉRICA NA FALHA DE EXTUBAÇÃO EM PACIENTES CRÍTICOS: ESTUDO PILOTO LONGITUDINAL PROSPECTIVO

*Influence of peripheral muscle weakness on extubation failure in critically ill patients: a prospective longitudinal pilot study*

Thamires Carvalho de Oliveira<sup>1</sup>, Michelli Marcela Dadam<sup>1</sup>,  
Bruna de Albuquerque Catelano<sup>1</sup>, Aline Braz Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Municipal São José. Joinville, Santa Catarina, Brasil.

## Autor Correspondente:

Thamires Carvalho de Oliveira

Rua Éfeso, nº 383, Paranaguamirim

CEP 89231-750, Joinville, Santa Catarina, Brasil [fsiothamirescarvalho@outlook.com](mailto:fsiothamirescarvalho@outlook.com)

## ► RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da força muscular periférica na falha de extubação de pacientes críticos. Trata-se de um estudo piloto, longitudinal, quantitativo e prospectivo com 100 pacientes adultos internados em unidade de terapia intensiva com mais de 48 horas de ventilação mecânica. Foi realizada avaliação da força muscular, através da escala Medical Research Council e dinamometria. A mediana do escore do Medical Research Council, em dias, nos pacientes com falha de extubação foi de 38, com intervalo interquartil (IIQ) de 37-42, e de 52,5 (IIQ 40,5-58) nos pacientes com sucesso de extubação ( $p=0,001$ ). A avaliação da dinamometria mostrou mediana de 6,6 pontos (IIQ 3,8-9,3) nos pacientes com falha de extubação e 12,6 (IIQ 7,8-19,7) nos pacientes que evoluíram com sucesso ( $p=0,001$ ). Dos pacientes que falharam na extubação 78,0% apresentaram MRC abaixo de 48 ( $p=0,007$ ). A mediana do tempo de internação na UTI foi de 26 dias (IIQ 21-34,5) nos pacientes com falha de extubação e de 9 dias (IIQ 6-14) nos pacientes com sucesso de extubação ( $p=0,009$ ), 44,4% dos pacientes que falharam na extubação evoluíram para traqueostomia, contra apenas 2,1% dos que evoluíram com

sucesso ( $p < 0,001$ ). Em relação a mortalidade, 55,0% dos pacientes que necessitaram de reintubação foram a óbito, contra 9,8% dos pacientes com sucesso ( $p < 0,001$ ). Concluiu-se que presença de fraqueza muscular periférica não foi associada ao risco de reintubação, porém foi identificado no subgrupo de falha de extubação, maior número de pacientes com MRC  $< 48$ , além de maiores taxas de mortalidade.

**Palavras-chaves:** fraqueza muscular, ventilação mecânica, extubação, unidade de terapia intensiva.

## ► ABSTRACT

*This study aims to evaluate the influence of peripheral muscle strength on extubation failure in critical ill patients. This is a pilot, longitudinal, quantitative and prospective study with 100 adult patients admitted to intensive care unit with more than 48 hours of mechanical ventilation. Muscle strength was evaluate using the Medical Research Council scale and dynamometry. The median of Medical Research Council score in patients with extubation failure was 38 days, with an interquartile range (IQR) of 37-42, and 52,5 days (IQR 40,5-58) in patients with extubation success ( $p = 0,001$ ). Dynamometry evaluation showed a median of 6,6 points (IQR 3,8-9,3) in patients with extubation failure and 12,6 (IQR 7,8-19,7) in patients who evolved successfully ( $p = 0,001$ ). Of the patients who failed extubation, 78,0% had an MRC below 48 ( $p = 0,007$ ). The median length of stay in the ICU was 26 days (IQR 21-34,5) in patients with extubation failure and 9 days (IQR 6-14) in patients with extubation success ( $p = 0,009$ ), 44,4% of patients who failed extubation evolved to tracheostomy, against only 2,1% of those who evolved successfully ( $p < 0,001$ ). About the mortality, 55,0% of the patients who required reintubation died, against 9,8% of the patients with success ( $p < 0,001$ ). It was concluded that the presence of peripheral muscle weakness was not associated with the risk of reintubation, but it was identified in the subgroup of extubation failure, a greater number of patients with MRC  $< 48$ , in addition to higher mortality rates.*

**Keywords:** muscle weakness, mechanical ventilation, airway extubation, intensive care unit.

## ► INTRODUÇÃO

Os pacientes críticos internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) podem permanecer imobilizados no leito por longos períodos, acarretando no surgimento de disfunções importantes do sistema musculoesquelético e

no desenvolvimento da fraqueza muscular adquirida na UTI (FMAUTI),<sup>1</sup> caracterizada por fraqueza muscular simétrica, perda de massa muscular e reflexos tendinosos reduzidos ou ausentes.<sup>2</sup>

Além da imobilização prolongada, outros fatores contribuem para o surgimento da FMAUTI, como: sepse, uso de ventilação mecânica (VM) prolongada, toxicidade de medicações, uso de sedativos e bloqueadores neuromusculares, desnutrição e inflamações sistêmicas.<sup>3</sup> O desuso da musculatura provocado pela imobilização prolongada promove uma perda importante na massa muscular, força e resistência, podendo levar a prejuízo da função motora e respiratória, com consequente aumento do tempo de VM, piora do prognóstico, maior tempo de internação e aumento dos custos hospitalares.<sup>4</sup>

Torna-se importante identificar a FMAUTI de forma precoce para prevenir e/ou minimizar as consequências inerentes a ela.<sup>3,5</sup> A FMAUTI além de afetar a musculatura periférica, pode refletir sobre os músculos respiratórios, incluindo diafragma, musculatura acessória e os músculos abdominais, além dos músculos faríngeos, contribuindo assim para prejuízo da força inspiratória e expiratória, tosse ineficaz e acúmulo de secreções<sup>6</sup>.

Tais consequências podem levar ao desmame difícil, extubação tardia ou reintubação em pacientes ventilados mecanicamente<sup>3</sup>. Neste contexto, este estudo tem como objetivo avaliar a hipótese de que a fraqueza muscular periférica está associada à falha de extubação de pacientes críticos internados em UTI e em ventilação mecânica por mais de 48 horas.

## ► MATERIAIS E MÉTODOS

### Desenho e população do estudo

Estudo piloto, longitudinal, quantitativo, de caráter prospectivo, realizado no período de março a outubro de 2022, em um hospital público do norte de Santa Catarina. Foram elegíveis para o estudo pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, internados na UTI, intubados e

submetidos à VM por mais de 48 horas. Foram excluídos os indivíduos que não atendiam a todos os critérios do checklist de desmame ventilatório para extubação; não cumprimento dos critérios para avaliação da força muscular periférica; extubações não planejadas; extubações paliativas e não obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou desistência da participação do estudo.

### **Desmame da ventilação mecânica**

Os pacientes foram avaliados diariamente, à beira leito pelo fisioterapeuta, por meio de um checklist institucional para identificar a aptidão ao desmame ventilatório, elegibilidade para realização do teste de respiração espontânea (TRE) e identificação dos critérios de falha no TRE (Tabela S1). Os pacientes que apresentavam adesão completa aos itens do *checklist* eram submetidos a extubação traqueal, sendo considerado sucesso de extubação se permanecessem mais de 48 horas em ventilação espontânea. Caso houvesse necessidade de reintubação em menos de 48 horas seria considerada falha de extubação.

### **Avaliação da força muscular periférica**

Após a extubação, os pacientes foram avaliados com relação a sua função cognitiva para realizar a mensuração da força muscular periférica com precisão. O paciente foi considerado apto para realizar a avaliação de força muscular se fosse capaz de responder pelo menos três de cinco comandos dos critérios de compreensão de Jonghe: “abra e feche os olhos”, “olhe para mim”, “abra a boca e coloque a língua para fora”, “movimente a cabeça”, “levante as sobrancelhas depois que eu contar até cinco”.<sup>7</sup>

A força muscular periférica foi avaliada pelo fisioterapeuta em até 24 horas após a extubação. Para mensuração da força foi utilizada a escala MRC e a dinamometria de preensão palmar.<sup>8,9</sup> Para a aplicação

da escala MRC o paciente foi posicionado em sedestação (poltrona ou beira leito) ou decúbito dorsal com cabeceira elevada a 45°, para permitir a movimentação completa das articulações. Os movimentos a serem realizados (abdução de ombro, flexão de cotovelo, extensão de punho, flexão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo) foram demonstrados pelo fisioterapeuta e em seguida solicitado ao paciente que os repetisse bilateralmente, contra a gravidade ou resistência. A força muscular foi graduada de 0 (ausência de contração) a 5 (força muscular preservada). O escore total pode variar entre 0 e 60 pontos, sendo abaixo de 48 indicativo de fraqueza muscular periférica.<sup>8</sup>

A FPP foi avaliada por meio do aparelho dinamômetro digital manual DM90 Instrutherm. O paciente foi posicionado em sedestação (poltrona ou beira leito) ou decúbito dorsal com cabeceira elevada a 45°, cotovelos fletidos a 90° e antebraço em posição neutra. Foi orientado ao paciente pressionar o aparelho com a maior força que conseguisse por 3 segundos. O movimento foi repetido na mão dominante por 3 vezes, com intervalo de 1 minuto, sendo considerada a maior medida obtida.<sup>9</sup>

## Coleta de dados

Os dados foram coletados e lançados em formulário de coleta de dados (Tabela S2) e transferidos para uma planilha do programa *Microsoft Excel*®. Os pesquisadores foram treinados para essa tarefa específica antes do início do estudo.

## Desfechos

O desfecho primário foi a falha de extubação, definida como necessidade de reintubação em até 48 horas após extubação. Os desfechos secundários foram: tempo de permanência na UTI; tempo de permanência hospitalar; mortalidade na UTI; mortalidade hospitalar.

## Cálculo amostral

Estimou-se uma amostra de 189 pacientes, considerando uma frequência de 40% de FMAUTI no grupo com sucesso de extubação e 20% no grupo com falha de extubação com base em estudo prévio, 10 com uma relação entre os grupos de  $\frac{1}{2}$ , um erro tipo I de 5% e um poder de 80%.

## Análise dos dados

A análise estatística foi realizada com o software Microsoft Excel® e MedCalc® Statistical Software version 20.2 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2022). A distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Variáveis contínuas com distribuição assimétrica foram expressas em medianas e intervalos interquartis (IIQ) e comparadas com o teste não paramétrico de Mann-Whitney. As variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e relativas e comparadas pelo teste do qui-quadrado. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos.

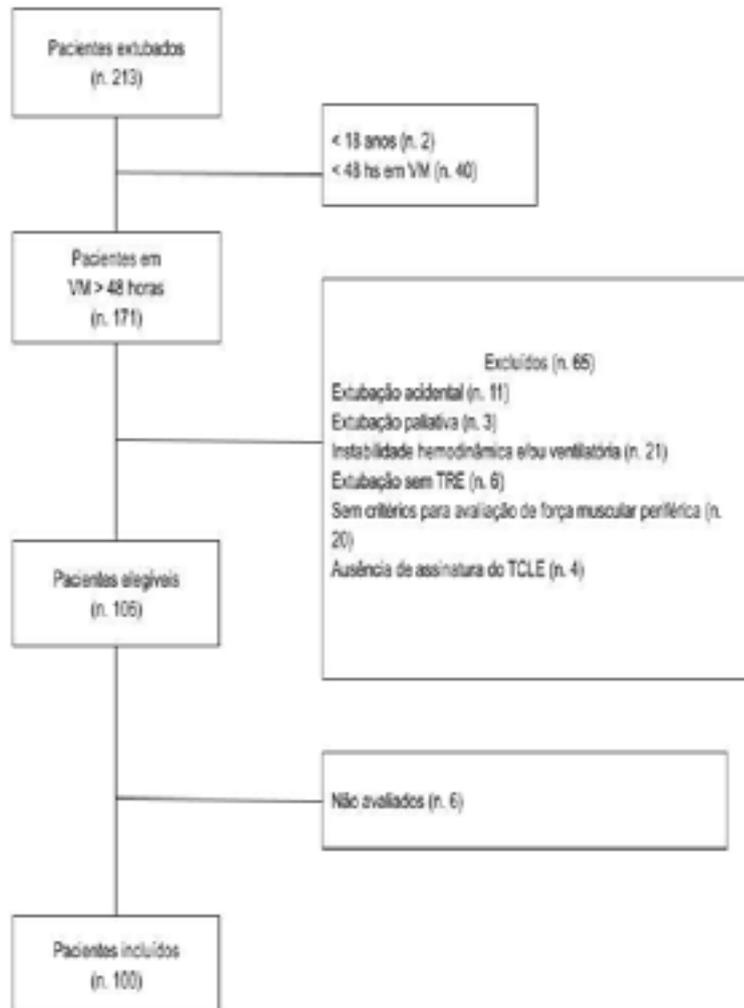
## Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), seguindo as diretrizes estabelecidas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e complementares, sob parecer número 5.242.956 e CAAE 54178121.8.0000.5362. Os dados foram coletados após a assinatura do TCLE.

## ► RESULTADOS

Dos 213 pacientes extubados ao decorrer do estudo, 171 permaneceram em ventilação mecânica por mais de 48 horas. Destes, 65 apresentaram critérios para exclusão e 6 não foram avaliados em relação à força muscular periférica, sendo incluídos no estudo um total de 100 pacientes (Figura 1).

Figura 1 - fluxograma de inclusão dos pacientes no estudo.



NDos pacientes incluídos, 60,0% eram do gênero masculino, com mediana de idade de 60 anos (IIQ 42-67). A mediana do escore SAPS-3 foi de 63,5 (IIQ 55-73,2) e 86,0% dos pacientes apresentaram escore maior que 50. As principais causas de internação foram por distúrbios gastrointestinais (26,0%) e respiratórios (22,0%) e as comorbidades mais frequentes foram Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (27,0%), neoplasias (21,0%) e Diabetes Mellitus (DM) (19,0%). As causas de intubação orotraqueal (IOT) predominantes foram cirurgias (36,0%), aumento do trabalho respiratório (30,0%) e rebaixamento do nível de consciência (25%). As características clínicas entre os grupos que apresentaram falha e sucesso de extubação foram semelhantes (Tabela 1).

**Tabela 1. Dados clínicos e demográficos dos participantes do estudo.**

	Total (100)	Falha de extubação (9)	Sucesso de extubação (91)	P
Idade, med (IIQ)	60 (42-67)	61 (59-66)	59 (42-67)	0.26
Sexo masculino, n (%)	60 (60)	5 (55)	55 (60)	0.77
SAPS-3, med (IIQ)	63.5 (55-73.2)	62 (61-66)	64 (54-74)	0.47
SAPS-3 > 50	86 (86)	9 (100)	77 (84)	0.10
Causa da internação na UTI, n (%)				
Gastrointestinal	26 (26)	3 (33)	23 (25)	0.59
Cardiológico	1 (1)	0 (0)	1 (1.0)	0.75
Hepático	2 (2)	0 (0)	2 (2.1)	0.65
Insuficiência renal	1 (1)	0 (0)	1 (1.0)	0.75
Neurológico	19 (19)	1 (11)	18 (19)	0.52
Oncológico	3 (3)	0 (0)	3 (3.2)	0.58
Ortopédico	3 (3)	0 (0)	3 (3.2)	0.58
Respiratório	22 (22)	3 (33)	19 (20)	0.38
Trauma	8 (8)	0 (0)	8 (8.7)	0.35
Outros	15 (15)	2 (22)	13 (14)	0.52
Comorbidades, n (%)				
HAS	27 (27)	2 (22)	25 (27)	0.73
DM	19 (19)	1 (11)	18 (19)	0.52
Doença Cardíaca	8 (8)	0 (0)	8 (8.7)	0.35
Doença Neurológica	6 (6)	0 (0)	6 (6.5)	0.42
Neoplasias	21 (21)	3 (33)	18 (19)	0.34
Causa da IOT, n (%)				
Aumento do trabalho respiratório	30 (30)	4 (44)	26 (28)	0.32
Cirurgias	36 (36)	2 (22)	34 (37)	0.36
Parada cardiorrespiratória	2 (2)	1 (11)	1 (1.0)	0.04
Proteção de via aérea	7 (7)	0 (0)	7 (7.6)	0.38
RNC	25 (25)	2 (22)	23 (25)	0.84

Med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; SAPS3: Simplified Acute Physiology Score 3; UTI: unidade de terapia intensiva; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; DM: Diabetes Mellitus; IOT: Intubação Orotraqueal; RNC: rebaixamento do nível de consciência.

Nove participantes (9,0%) tiveram falha na extubação e foram reintubados em até 48 horas. Os principais motivos de reintubação foram aumento do trabalho respiratório, 5 (57%); tosse ineficaz, 2 (14%) e intubação para procedimento cirúrgico 2 (14%). Os dados de análise da força muscular periférica e PFT estão descritos na Tabela 2. A mediana do escore MRC nos pacientes com falha de extubação foi de 38 (IIQ 37-42), e de 52,5 (IIQ 40,5-58) nos pacientes com sucesso de extubação ( $p=0,001$ ). A avaliação da dinamometria mostrou mediana de 6,6 (3,8-9,3) nos pacientes com falha de extubação e 12,6 (IIQ 7,8-19,7) nos pacientes que evoluíram com sucesso de extubação ( $p=0,001$ ). Em relação ao PFT a mediana foi de 67,5 (IIQ 52,5-92,2) nos pacientes com falha de extubação e 80 (IIQ 68,3-96) nos participantes com sucesso de extubação. Dos pacientes que evoluíram com falha de extubação 78,0% apresentaram MRC abaixo de 48 ( $p=0,007$ ) e 56% demonstraram dinamometria abaixo de 7kg/força para mulheres e 11 kg/força para homens ( $p=0,20$ ).

**Tabela 2. Dados de análise de força muscular periférica e pico de fluxo de tosse nos pacientes com falha de extubação em 48 horas comparados aos que obtiveram sucesso de extubação.**

	Total (100)	Falha de extubação (9)	Sucesso de extubação (91)	P
MRC, med (IIQ)	51 (40-58)	38 (37-42)	52.5 (40.5-58)	0.001
Dinamometria, med (IIQ)	12 (7.0-19.2)	6.6 (3.8-9.3)	12.6 (7.8-19.7)	0.001
PFT, med (IIQ)	80 (96.5 a 67.5)	67.5 (92.2 a 52.5)	80 (96 a 68.3)	0.24
FMAUTI, n (%)	52 (52)	7 (78)	45 (49)	0.10
MRC < 48	37 (37)	7 (78)	30 (33)	0.007
FPP < 7kg mulheres e <11kg homens	36 (36)	5 (56)	31 (34)	0.20
PFT < 60 l/min	6 (6)	2 (22)	4 (4.4)	0.03

Med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; MRC: medical research council score; FPP: força de prensão palmar; PFT: pico de fluxo de tosse.

Em relação aos desfechos clínicos (Tabela 3), a mediana do tempo de internação na UTI foi de 26 dias (IIQ 21-34,5) nos pacientes com falha de extubação e de 9 dias (IIQ 6-14) nos pacientes com sucesso de extubação ( $p=0,009$ ), 44,4% dos pacientes que falharam na extubação evoluíram para traqueostomia e apenas 2,1% dos que evoluíram para sucesso de extubação foram traqueostomizados ( $p=<0,001$ ). Dos pacientes com falha de extubação 55,0% foram a óbito, contra 9,8% dos pacientes com sucesso de extubação ( $p=<0,001$ ).

**Tabela 3. Desfechos clínicos dos pacientes em desmame da VM com falha de extubação em 48 horas, comparados aos que obtiveram sucesso de extubação - *Análise post hoc***

	Total (100)	Falha de extubação (9)	Sucesso de extubação (91)	P
Tempo de VM, dias, med (IIQ)	5.5 (3-11)	9 (5-11)	5 (3-10.5)	0.17
Traqueostomia, n (%)	6 (6)	4 (44,4)	2 (2.1)	<0.001
Tempo de internação na UTI, dias, med (IIQ)	10 (6-16)	26 (21-34.5)	9 (6-14)	0.009
Tempo de internação hospitalar, dias, med (IIQ)	28 (17-44.7)	41 (33.5-70.7)	27 (16-41.7)	0.10
Óbito, n (%)	14 (14)	5 (55)	9 (9.8)	<0.001

Med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; VM: ventilação mecânica; TRE: teste de respiração espontânea; UTI: unidade de terapia intensiva.

Ao analisar a influência da fraqueza muscular sobre o tempo de internação na UTI (Tabela 4), pacientes que apresentaram MRC < 48 (37), permaneceram maior tempo internados (mediana 13 dias - IIQ 7-20) quando comparados aos pacientes com MRC > 48 (63) (mediana 8 dias - IIQ 5 - 14), p 0.01. O tempo de internação hospitalar também foi superior neste grupo de pacientes (mediana 39, IIQ 20.7 - 73), p 0,02.

**Tabela 4. Desfechos clínicos dos pacientes com MRC <48 comparados aos pacientes com MRC >48 pontos.**

	<b>Total (100)</b>	<b>MRC &lt; 48 (37)</b>	<b>MRC &gt; 48 (63)</b>	<b>P</b>
Tempo de internação na UTI, dias, med (IIQ)	10 (6-16)	13 (7-20.2)	8 (5-14)	0.01
Tempo de internação hospitalar, dias, med (IIQ)	28 (17-44.7)	39 (20.7-73)	24.5 (15-35)	0.02
Óbito, n (%)	14 (14)	7 (7)	7 (7)	0.27

Med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; MRC: medical research council score; UTI: unidade de terapia intensiva.

## ► DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo piloto demonstraram que pacientes com fraqueza muscular periférica apresentaram maiores taxas de falha de extubação e necessitam de maior permanência na UTI. Ao analisar o subgrupo que apresentou falha de extubação, foi observado que estes pacientes, além de maior tempo de internação também obtiveram maiores taxas de mortalidade hospitalar.

O percentual de falha de extubação no atual estudo foi de 9,0%, corroborando com a literatura que relata índices de reintubação entre 5% e 20% dentre as extubações planejadas.<sup>11</sup> Entre os 9 (9,0%) pacientes reintubados no estudo, 78% apresentaram MRC < 48 pontos. A mediana

no escore do MRC foi de 38 (IIQ 37 -42) pontos e na dinamometria 6.6 (IIQ 3,8 – 9,3) neste subgrupo, sendo menores quando comparados ao grupo com sucesso de extubação ( $p$  0,001).

Tendo em vista que os pacientes foram extubados somente após o cumprimento completo da lista de verificação do protocolo de desmame e que a avaliação de força muscular periférica foi realizada somente após a extubação, supõe-se que isto pode ter levado à seleção de um grupo de pacientes com maior integridade muscular. Possivelmente, pacientes com maior índice de fraqueza muscular periférica podem ter apresentado fracasso no TRE, não evoluindo para extubação e conseqüentemente não sendo elegíveis para o estudo.

Em um estudo realizado em um hospital de referência na Coréia do Sul, onde foram incluídos 377 pacientes críticos, os autores observaram associação da fraqueza muscular periférica, avaliada através do MRC, com uma maior taxa de falha de extubação e maior o risco de reintubação dentro de 7 dias.<sup>12</sup> Além disso, o estudo de Martin et al,<sup>13</sup> mostrou que quanto menor a força muscular dos pacientes, maior o tempo de desmame ventilatório ( $p < 0,001$ ) e que quando estes são submetidos a um programa de reabilitação, o incremento de 1 ponto na escala MRC pode resultar em redução de até 7 dias no tempo de desmame. Apesar de identificarmos que pacientes com fraqueza muscular também obtiveram maior falha na extubação, não foi possível verificar a associação entre a fraqueza muscular periférica e o risco de reintubação por meio da análise multivariada em nosso estudo.

Em relação a dinamometria, apesar de ser considerada uma ferramenta válida e confiável para detecção de FMAUTI,<sup>14</sup> a literatura demonstrou não ser um método preditivo eficaz no desfecho da extubação.<sup>15</sup> Contudo, em nosso estudo, observou-se que 56,0% dos pacientes que falharam na extubação, apresentaram valores baixos de dinamometria.

As principais causas de falha de extubação observadas, foram o aumento do trabalho respiratório (57%) e a tosse ineficaz (14%), causas

também descritas na literatura.<sup>16</sup> A FMAUTI afeta a musculatura periférica e respiratória, podendo resultar em desequilíbrio entre a força muscular respiratória e a carga de trabalho que é imposta sobre ela, além de estar associada a uma redução da força de tosse, refletindo na incapacidade do paciente em proteger sua via aérea.<sup>17</sup> A avaliação da eficácia da tosse por meio do PFT, é um critério importante na avaliação da aptidão para a extubação, visto que as chances de reintubação podem aumentar em até 5 vezes quando o PFT é  $\leq 60$  L/min.<sup>18</sup> No presente estudo foi demonstrado que 22,0% dos pacientes que falharam na extubação apresentaram PFT menor que 60 L/m, contra apenas 4,4% dos que evoluíram com sucesso.

Em diversos estudos a falha de extubação tem sido associada a aumento do tempo de internação hospitalar e na UTI, maior tempo de VM e maior necessidade de realização de traqueostomias.<sup>19,20,21</sup> No presente estudo foi encontrada uma taxa de 44,4% contra 2,1% de necessidade de traqueostomia, quando comparados pacientes com falha e sucesso de extubação, respectivamente. Além disso, a mediana do tempo de internação na UTI e hospitalar foi maior nos pacientes com falha de extubação quando comparados aos pacientes que obtiveram sucesso. Pacientes que apresentaram MRC  $< 48$ , também tiveram um tempo maior de permanência na UTI e hospitalar (Tabela 4). O escore MRC  $< 48$  pode ser considerado como um importante marcador funcional de prognóstico para maior tempo de internação.<sup>4,22,23</sup>

A falha de extubação provoca efeito direto sobre o prognóstico do paciente, estando associada à piora das taxas de morbidade e mortalidade.<sup>6,19,24</sup> Em nosso estudo 55,0% dos pacientes que falharam na extubação foram à óbito, contra apenas 9,3% dos pacientes que apresentaram sucesso. Corroborando assim com a literatura, que mostra que a taxa de mortalidade pode ser de 3 a 5 vezes maior nos pacientes que falham a extubação, quando comparados com aqueles que obtêm sucesso.<sup>25,26</sup>

Nosso estudo apresenta alguns pontos fortes: Todos os pacientes incluídos no estudo foram extubados após avaliação criteriosa baseada em

um checklist para aptidão ao desmame e extubação. A aplicação da escala MRC e dinamometria foi realizada de maneira padronizada, seguindo critérios de elegibilidade para a mesma, além de que, a equipe de pesquisa foi treinada previamente para realizar as avaliações.

Também identificamos limitações em nossa pesquisa: devido ao curto tempo de coleta de dados (7 meses), obtivemos uma amostragem pequena de participantes, resultando em um desequilíbrio entre os subgrupos avaliados. Por questões técnicas (equipamentos), não foi possível quantificar o valor do PFT em todos os participantes, o que pode ter interferido nos resultados obtidos no estudo referente a esta variável. A avaliação de força muscular foi realizada em até 24 horas após a extubação, portanto, não foi possível identificar pacientes com fraqueza muscular periférica que não passaram no TRE. Com isso, sugere-se a continuação do estudo, com um número maior de participantes para que seja possível identificar tal associação.

## ► CONCLUSÃO

A presença de fraqueza muscular periférica não foi associada ao risco de reintubação, porém foi identificado no subgrupo de falha de extubação, maior número de pacientes com MRC <48, além de maiores taxas de mortalidade. Estudos prospectivos são necessários para amplificar esse cenário.

## ► AGRADECIMENTOS

À toda equipe de fisioterapia do HMSJ pela colaboração durante a coleta de dados do presente estudo.

## ▶ REFERÊNCIAS

1. Picolli A, Varella FT, Schmidt D, Coelho AC. Força muscular periférica no processo de desmame e extubação de doentes críticos. Porto Alegre: Escola Grupo Hospitalar Conceição; 2011. 14 p.
2. Schmidt D. Características clínicas do desenvolvimento de polineuropatia do doente crítico em uma unidade de terapia intensiva. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2013. 60 p.
3. Faria AM, Silva LG, Ferreira JCM, Guimarães VA, Vento DA. Utilização da escala do Medical Research Council no desmame em pacientes críticos: revisão de literatura. *Rev Educ Saúde*. 2018;6(2):125-132.
4. Dantas CM, Silva PFS, Siqueira FHT, Pinto RMF, Matias S, Maciel C, et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(2):173-178.
5. Roque SM, Souza FGL, Taveira GS. Utilização do Escore Medical Research council (MRC) e da Dinamometria de Preensão palmar no diagnóstico de fraqueza muscular adquirida em unidade de terapia intensiva (UTI): Revisão Bibliográfica. *Rev Inspirar*. 2017;10(1):1-14.
6. Thille AW, Boissier F, Muller M, Levrat A, Bourdin G, Rosselli S, et al. Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Critical Care*. 2020;24(1):1-9.
7. De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Zaleski ID, Boussarsar M, et al. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *Jama*. 2002;288(22):2859-2867.
8. Latronico N, Gosselink R. Abordagem dirigida para o diagnóstico de fraqueza muscular grave na unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(3):199-201.
9. Eichinger FLF, Soares AV, Carvalho JM, Maldaner GA, Domenech SC, Borges NG. Força de preensão palmar e sua relação com parâmetros antropométricos. *Cad Ter Ocup*. 2015;23(3):525-532.
10. 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 Mar;43(3):613-20.

11. Costa TC, Kutchak FM. Dinamometria de preensão palmar como preditor de sucesso no desmame da ventilação mecânica. Porto Alegre: Escola Grupo Hospitalar Conceição. 2016; 16 p.
12. Rodriguez AH, Bub MBC, Perão OF, Zandonadi G, Rodríguez MJH. Características epidemiológicas e causas de morte em pacientes internados em terapia intensiva. *Rev Bras Enferm.* 2016;69(2):229-234.
13. Jeong BH, Nam J, Ko MG, Chung CR, Suh GY, Jeon K. Impact of limb weakness on extubation failure after planned extubation in medical patients. *Respirology.* 2018;23(9):842-850.
14. Martin UJ, Hincapie L, Nimchuk M, Gaughan J, Criner GJ. Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. 2005;33(10):2259-2265.
15. Parry SM, Berney S, Granger CL, Dunlop DL, Murphy L, El-Ansary D, et al. A new two-tier strength assessment approach to the diagnosis of weakness in intensive care: an observational study. 2015;19(1):1-10.
16. Peñuelas O, Thille AW, Esteban A. Discontinuation of ventilatory support: new solutions to old dilemmas. *Curr Opin Crit Care.* 2015;21(1):74-81.
17. Dadam MM, Gonçalves ARR, Mortari GL, Klamt AP, Hippler A, Lago UJ, 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):148-156.
18. Ramos FF, Dias AS. Controle de tronco como índice preditivo para sucesso de extubação e suas relações com a função muscular respiratória e periférica em adultos em terapia intensiva. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021; 89 p.
19. Smina M, Salam A, Khamiees M, Gada P, Adjepong YA, Manthous CA. Cough peak flows and extubation outcomes. *Chest.* 2003;124(1):262-268.
20. Vidotto MC, Sogame LC, Gazzotti MR, Prandini M, Jardim JR. Implications of extubation failure and prolonged mechanical ventilation in the postoperative period following elective intracranial surgery. *Braz J Med Biol Res.* 2011;44(12):1291-1298.

21. Amaral ERF, Reis HFC. Incidência e impacto clínico da falha de extubação em unidade de terapia intensiva. *Rev Pesquisa em Fisioterapia*. 2016; 6(2): 124-132.
22. Kavaturu JHHS, Machado FO, Staub LJ, Silva RM. Falha de extubação e suas implicações clínicas em unidade de terapia intensiva. *Bol Curso Med UFSC*. 2020;6(1): 10-16.
23. Rodrigues ID, Barbosa LS, Manetta JA, Silvestre RT, Yamauchi LY. Fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva: um estudo de coorte. *Rev Bras Ciências em Saúde*. 2010; 8(24):8-15.
24. Costa CC, Leite BS, Fortino CK, Bastos VG. Avaliação de um protocolo de mobilização precoce em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Conhecimento Online*. 2019;11(3):92-114.
25. Lopes JSC, Jesus PNLG, Machado TO, Reis HFC. Preditores de falha de extubação em unidade de terapia intensiva: uma revisão de literatura. *Rev Pesquisa em Fisioterapia*. 2016;6(2): 179-188.
26. Savi A, Teixeira C, Silva JM, Borges LG, Pereira PA, Pinto KB. Weaning predictors do not predict extubation failure in simple-to-wean patients. *J Crit Care*. 2012;27(2):221.e1-221.e8.
27. Reis HFC, Almeida MLO, Silva MF, Rocha MS. A falência da extubação influencia desfechos clínicos e funcionais em pacientes com traumatismo cranioencefálico. *J Bras Pneumol*. 2013;39(3)330-338.

## ► MATERIAL SUPLEMENTAR

**Tabela S1.** *Checklist* para busca ativa diária de pacientes aptos a desmame ventilatório

### CHECKLIST DESMAME VENTILATÓRIO

Avaliar diariamente os seguintes critérios:

ETAPA 1 - CRITÉRIOS PARA REALIZAÇÃO DO TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	Sim	Não
1. FIO2 $\leq$ 0,4 e SaO2 $\geq$ 92 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. PEEP $\leq$ 8 cmH2O	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Tosse eficaz? (Pico de fluxo $>$ 60L (Modo PSV, PEEP 5, PSV 5) OU Cartão branco positivo) Valor:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Sem sedação ou doses mínimas de sedativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Sem vasopressores ou doses mínimas de vasopressores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Obedece algum comando (abre os olhos, língua para fora, aperta mão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Sem programação cirúrgica nas próximas 24 horas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. O intensivista concorda com a realização do T.R.E?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Resposta **SIM** para **TODOS** os itens da etapa 1: **APTO PARA REALIZAR O TESTE DE VENTILAÇÃO ESPONTÂNEA.**

Resposta **NÃO** para **um ou mais** itens da etapa 1: **NÃO APTO PARA TESTE DE VENTILAÇÃO ESPONTÂNEA**

ETAPA 2 - TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA (Iniciar T.R.E. por 30 a 120 minutos)
9. Tipo de TRE: <input type="checkbox"/> Tubo T <input type="checkbox"/> PSV
10. Tempo de permanência em T.R.E. _____ min.

ETAPA 3 - SINAIS DE INTOLERANCIA AO TRE	Sim	Não
11. Paciente apresentou FR $>$ 35?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Paciente apresentou sudorese?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Paciente apresentou uso de musculatura respiratória?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Paciente apresentou respiração paradoxal?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Paciente apresentou SatO2 $<$ 92%?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Paciente apresentou FC $\geq$ 140 bpm ou aumento ou diminuição $\geq$ 20%?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Paciente apresentou PAS $\geq$ 180mmHg e aumento ou diminuição sustentada $\geq$ 20%?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Paciente apresentou rebaixamento do nível de consciência?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Paciente apresentou angústia ou agitação?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Paciente apresentou outros sintomas? Quais?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Resposta **NÃO** para **TODOS** os itens da etapa 3: **APTO PARA A EXTUBAÇÃO**

Resposta **SIM** para **um ou mais** itens da etapa 3: **NÃO APTO PARA A EXTUBAÇÃO**

Paciente foi extubado?  Não  Sim

Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Paciente reintubado em  $<$  48h?  Sim  Não Data: \_\_\_\_\_

- Tosse ineficaz
- Secreção abundante
- Rebaixamento do nível de consciência
- Dor ou ansiedade
- Disfunção cardíaca
- Estridor laringeo
- Outros

## Tabela S2. Ficha para coleta de dados

Nome:

Leito:

Nº Atendimento:

Sexo: ( ) F ( ) M

Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Idade:

### Critérios de inclusão

Idade > 18 anos?

Sim ( ) Não ( )

Em ventilação mecânica por mais de 48 horas?

Sim ( ) Não ( )

### Critérios de exclusão

Atende a todos os critérios do checklist para extubação?

Sim ( ) Não ( )

Apresenta os critérios cognitivos para avaliação da força muscular periférica?

Sim ( ) Não ( )

Data de internação hospitalar: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Data de internação na UTI: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

### Motivo de internação na UTI:

- Clínico

Respiratório ( ) Cardiológico ( ) Neurológico ( ) Hepático ( ) Hematológico ( )  
Gástrico ( )

- Cirúrgico

Respiratório ( ) Cardiológico ( ) Neurológico ( ) Hepático ( ) Hematológico ( )  
Gástrico ( ) Trauma ( )

---

**Comorbidades:**

HAS ( ) DM ( ) Dislipidemia ( ) IRC ( ) Cardiopatia ( ) Neurológicos ( )

Outras: \_\_\_\_\_

---

**SAPS 3 na admissão na UTI:**

---

**Data de Intubação:** \_\_/\_\_/\_\_\_\_ **Motivo:**

---

**Data de Extubação:** \_\_/\_\_/\_\_\_\_

---

**Necessitou de reintubação?**

Sim ( ) Não ( )

Data da reintubação: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

---

**Necessitou de traqueostomia?**

Sim ( ) Não ( )

Data da traqueostomia: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

---

**Teste de respiração espontânea**

Data do teste: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Hora de início:

Tipo de teste: Tubo T ( ) PSV ( )

Paciente apresenta todos os critérios de aptidão para o TRE? Sim ( ) Não ( )

Valor de pico de fluxo expiratório:

Apresenta sinais de intolerância ao TRE? Sim ( ) Não ( )

Paciente foi extubado? Sim ( ) Não ( ) Horário de extubação:

Paciente foi reintubado em < 48 horas? Sim ( ) Não ( )

Motivo da reintubação:

---

**Avaliação da força muscular periférica**

Data da avaliação: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

<b>MRC</b>	Abdução de ombro	Flexão de cotovelo	Extensão de punho
Direito			
Esquerdo			
	Flexão de quadril	Extensão de joelho	Dorsiflexão do tornozelo
Direito			
Esquerdo			
TOTAL			

<b>Dinamometria</b>	Primeira medida	Segunda medida	Terceira Medida
Direita			
Esquerda			
Mão dominante: ( ) D ( ) E			

Recebido em 14/11/2023  
Revisado em 15/02/2024  
Aceito em 20/06/2024