

CAPÍTULO 19

RELAÇÃO ENTRE EXCUSSÃO DIAFRAGMÁTICA E A FRAÇÃO DE ESPESSAMENTO COM O DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Enathanael Ribeiro Soares
Joel Freires de Alencar Arrais
Bruna Pereira Saraiva
Bruna Esteffany Pereira Mota Duarte
Geisa Batista de Souza
Maria Jamylle dos Santos Messias
Kelliane Tavares Barbosa
Flávio Vinícius Fagundes Xavier

RESUMO

Introdução: Cerca de 40% dos pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são submetidos a Ventilação Mecânica Invasiva. Demasiadamente o uso de VMI acarreta complicações pulmonares como Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica (PAV), barotrauma, isquemia traqueal, tromboembolismo, atrofia muscular periférica, disfunção dos músculos respiratórios e toxicidade pelo oxigênio. O desmame da VMI (DVM) é um percurso gradual, que envolve a retirada do indivíduo do ventilador mecânico, e a remoção do tubo endotraqueal. Então, por mais que o suporte ventilatório vise garantir a efetiva troca gasosa no contexto de insuficiência respiratória em pacientes críticos, estes não estão isentos da possibilidade de desenvolvimento de disfunções diafragmáticas. o presente estudo tem como objetivo analisar a relação entre Tdi e FE como variável avaliativa para o desmame da VMI em pacientes criticamente enfermos, através da realização de uma revisão integrativa da literatura. Resultados: Nas bases de dados, foram encontradas 182 publicações. A amostra foi constituída, por aproximadamente 3,85% dos estudos encontrados (n=8) atendendo os critérios de inclusão propostos pela presente pesquisa. Participaram das pesquisas 622 indivíduos de ambos os sexos com idades acima de 18 anos. Os estudos levaram em consideração três variáveis avaliativas: excursão diafragmática (ExD), em 50% dos estudos (n = 4); espessura diafragmática (Tdi), em 100% (n = 8); e fração de espessamento diafragmática (FED) usada em 87,5% da amostra (n=7). Conclusão: Sugere-se que as varáveis FED e ExD são confiáveis e úteis na tomada de decisão clínica para desmame da VMI, levando em consideração demais condições que envolvem o complexo quadro que o paciente ventilado mecanicamente está inserido.

PALAVRAS-CHAVE: Ultrassonografia. Diafragma. Desmame do Respirador.

1. INTRODUÇÃO

Cerca de 40% dos pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são submetidos a Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) (MUZAFFAR *et al.*, 2017). A maior parte desses pacientes necessitam de VMI por curtos períodos de tempo, porém, 15% a 25% deles apresentam dificuldades no desmame ventilatório e evoluem em Ventilação Mecânica Prolongada (VMP) (SANTOS *et al.*, 2020; THILLE *et al.*, 2016). É considerada VMP quando usada por um período igual ou superior a 6 horas por dia, por 21 dias ou mais (MACINTYRE *et al.*, 2005).

Demasiadamente o uso de VMI acarreta complicações pulmonares como Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica (PAV), barotrauma, isquemia traqueal, tromboembolismo, atrofia muscular periférica, disfunção dos músculos respiratórios e toxicidade pelo oxigênio (GOMES *et al.*, 2021; MORENO *et al.*, 2019; MUNIZ *et al.*, 2015), influenciando no aumento da taxa de mortalidade (KOBAYASHI *et al.*, 2017).

O desmame da VMI (DVM) é um percurso gradual, que envolve a retirada do indivíduo do ventilador mecânico, e a remoção do tubo endotraqueal (BOLES *et al.*, 2007). O DVM é geralmente bem sucedido na maioria dos casos, entretanto, 20% dos pacientes falham na primeira tentativa (NEMER; BARBAS, 2011). O DVM ocupa mais de 40% do tempo total da VM, e esse percentual é variável a depender da etiologia da insuficiência respiratória (FRUTOS-VIVAR, *et al.*, 2011).

Então, por mais que o suporte ventilatório vise garantir a efetiva troca gasosa no contexto de insuficiência respiratória em pacientes críticos, estes não estão isentos da possibilidade de desenvolvimento de disfunções diafragmáticas (WUNSCH *et al.*, 2010).

A diminuição no diâmetro das fibras musculares e no conteúdo de proteínas musculares é gerada pelo desequilíbrio síntese/degradação que se expressa clinicamente como diminuição da capacidade de gerar força, movimento e resistência à fadiga. Vários estudos têm possibilitado elucidar esse fenômeno, identificando que a atrofia do diafragma durante a ventilação mecânica ocorre precocemente, antes mesmo do desenvolvimento da atrofia muscular periférica, que também fica inativa durante a ventilação mecânica (JABER *et al.*, 2011). Nesse sentido, a atrofia do diafragma já é observada ao longo das primeiras 12 a 24 horas e são comparáveis aos observados no músculo sóleo em 96 horas (SUPINSKI; CALLAHAN, 2013).

Para avaliar a função e anatomia do diafragma, a ultrassonografia (US) diafragmática se mostra útil e eficiente, especialmente na análise da excursão e espessamento diafragmático, com vantagens consideráveis sobre outras ferramentas de imagem por não empregar radiação ionizante (SANTANA *et al.*, 2020). Além do mais, a sua portabilidade permite facilmente a utilização do equipamento em diferentes ambientes, desde o ambulatorial até o pronto atendimento (SOSA *et al.*, 2021).

A avaliação da contração e atrofia diafragmática, é realizada respectivamente, através das medidas de espessura do diafragma (Tdi) e a fração de espessamento (FE). A Tdi é medida iniciando do centro da linha pleural até o centro da linha peritoneal, ao final da expiração (Tdi-

exp), e após ao fim da inspiração (Tdi-insp), nos modos B e M. A FE é obtida através da subtração da Tdi-insp e Tdi-exp, multiplicada por 100, divididos pela Tdi-exp (CORDEIRO *et al.*, 2022).

Tendo em vista tal enfoque situacional, e levando em conta que a redução da mobilidade e da espessura do diafragma na ultrassonografia é considerada um bom preditor de falha para o desmame da VMI (PETROF; JABER; MATECKI, 2016), o presente estudo tem como objetivo analisar a relação entre Tdi e FE como variável avaliada para o desmame da VMI em pacientes criticamente enfermos.

2. MÉTODO

Estudo de natureza bibliográfica, por meio de uma revisão integrativa da literatura, produzida entre os meses de janeiro e fevereiro de 2023. A pesquisa foi realizada em três bases de dados eletrônicas: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), e *National Library of Medicine* (PubMed).

Em observância ao PICO para pesquisas não-clínicas, objetivou responder a seguinte pergunta norteadora: Quais as evidências que fomentem a inclusão das variáveis Tdi e FE como parâmetros auxiliares na tomada de decisão para desmame seguro da VMI? Para tal, a busca foi desenvolvida através da estratégia de busca usando os seguintes descritores: “*Ultrasonography*”, “*Diaphragm*” e “*Ventilator Weaning*”, associando operadores *booleanos AND* e *OR*. Todos os descritores estão indexados nas plataformas Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Heading Terms* (MeSH) (quadro 1).

Quadro 1: Estratégias de busca a partir dos descritores.

Bases de dados	Operadores booleanos	Estratégias de busca
LILACS SCIELO PUBMED	AND/OR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ultrasonography AND Ventilator Weaning 2. Ultrasonography AND/OR Diaphragm AND/OR Ventilator Weaning 3. "Ultrasonography" AND/OR "Ventilator Weaning/methods" 4. "Ultrasonography/methods" AND "Diaphragm/diagnosis" OR "Diaphragm/diagnostic imaging" 5. "Ultrasonography" AND "Diaphragm/diagnosis" OR "Diaphragm/diagnostic imaging" AND "Ventilator Weaning"

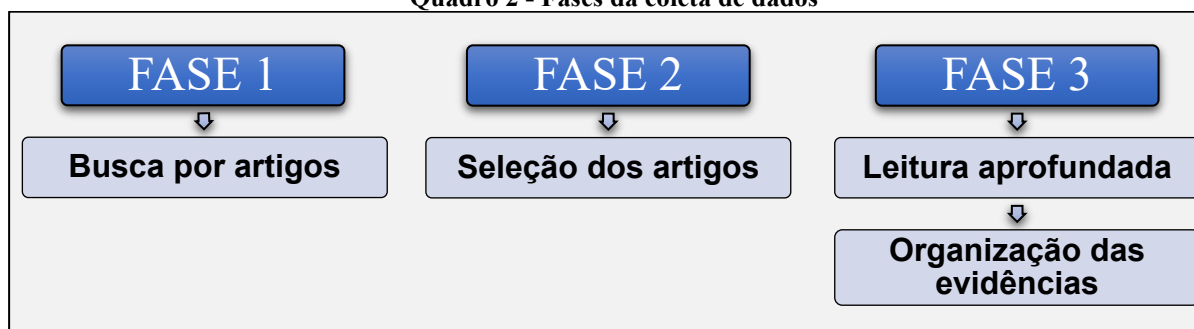
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Durante a seleção, os estudos foram analisados de acordo com o tema principal e a adequação deles ao enfoque situacional do estudo, que aplicou os seguintes critérios de inclusão: ter sido publicado no período entre 2017 e 2022; escritos em português, inglês ou espanhol; sem restrição ao tipo da pesquisa; disponível integralmente e gratuitamente na base de dados de origem. Foram excluídos: artigos que apresentassem algum risco de viés ou que se mostrassem inconclusivos, e/ou estudos repetidos. Foram dispensados também estudos de revisão e meta análise.

A seleção dos estudos aconteceu em concordância com as normativas do *checklist* proposto pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) (TRICCO *et al.*, 2018):

1. Leitura dos títulos dos estudos encontrados a partir da estratégia de busca utilizada;
2. Leitura dos resumos para análise da adequação à temática;
3. Leitura na íntegra dos estudos considerando a relevância para a pesquisa e a qualidade metodológica.

Quadro 2 - Fases da coleta de dados



Fonte: Autoria própria (2023).

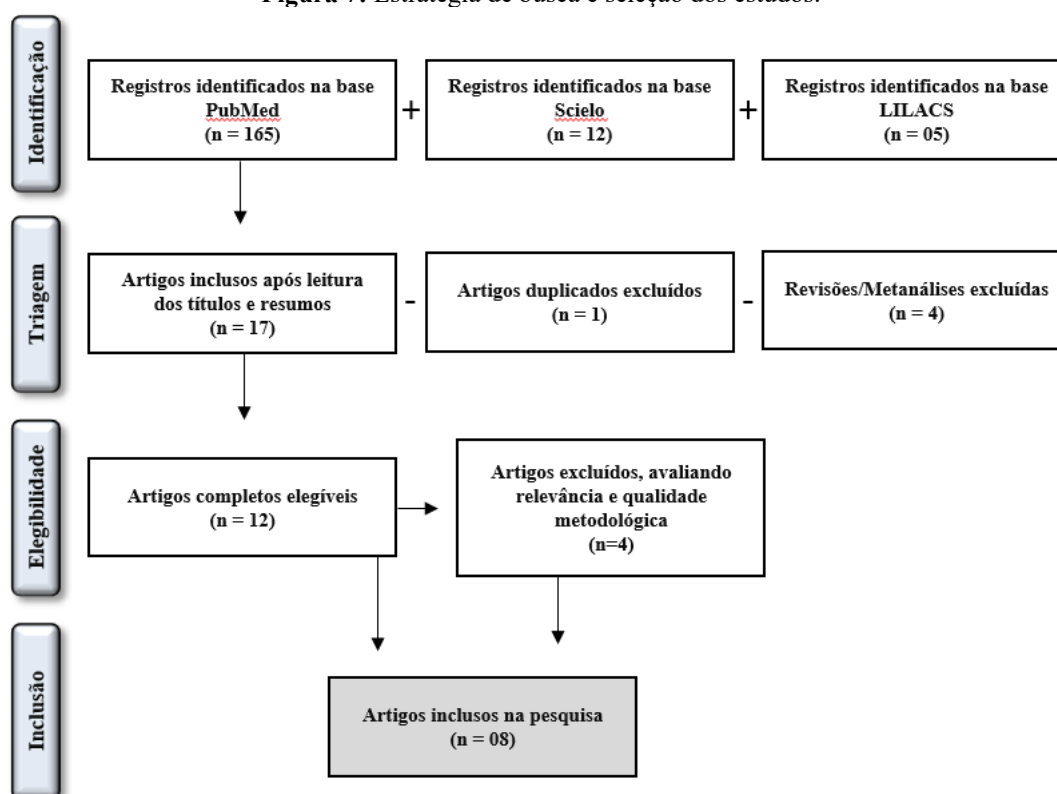
Os estudos selecionados foram distribuídos e organizados na forma de tabelas, produzidas utilizando o *Software Microsoft® Word*, na versão 2019, com a classificação dos estudos por autor(es), ano de publicação, idioma, tamanho da amostra, tipo de intervenção metodológica adotada e principais desfechos. A presente pesquisa não foi submetida ao *Internacional Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) por ser uma revisão integrativa.

3. RESULTADOS E DISCUÇÃO

Nas bases de dados, foram encontradas 182 publicações. Foi realizada a triagem e escolha dos estudos, obedecendo a acurácia proposta na presente revisão, que seguiu a seguinte sequência: na fase de identificação foram selecionados os estudos de acordo com o tema, e sua

adequação as necessidades da pesquisa, a partir de uma leitura prévia dos títulos e resumos; na fase de triagem foram selecionados aproximadamente 9,34% (n=17) em relação ao total encontrado. Foi nesse momento onde as revisões e metanálises também foram excluídas; na fase de elegibilidade restaram aproximadamente 6,59% (n=12) dos estudos que foram analisados integralmente. Em observância a relevância e acurácia metodológica, foram descartados dois estudos. Por fim, a amostra foi constituída, por aproximadamente 3,85% dos estudos encontrados (n=8) (Figura 1). É viável observar na Tabela 1 todos os trabalhos inclusos e suas características.

Figura 7: Estratégia de busca e seleção dos estudos.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Participaram das pesquisas 622 pessoas de ambos os sexos com idades acima de 18 anos (mais informações na Tabela 1). Os estudos, na sua totalidade, versam sobre a US diafragmática no contexto de desmame da VMI, e suas aplicabilidades clínicas em paciente sob suporte ventilatório.

Tabela 1: Caracterização da amostra (continua).

Autor Idioma Ano	n Idade média (anos) ± DP	Desenho do Estudo	Variáveis Analisadas	Desfecho
DONG et al. Inglês 2021	80 61,74 ± 16,16	Estudo controlado randomizado	ExD; FED	US se mostrou eficiente e útil para avaliar a função do diafragma em pacientes sob ventilação mecânica.
ELSHAZLY et al. Inglês 2020	62 62,75 ± *	Estudo observacional	Tdi; ExD; FED	A ultrassonografia mostrou-se promissora para prever o resultado da extubação em pacientes ventilados mecanicamente.
ELTRABILI et al. Inglês 2019	30 52,7 ± 13,4	Estudo prospectivo observacional	Tdi; ExD; FED	Índices ultrassonográficos diafragmáticos (fração de espessamento diafragmático e excursão diafragmática) podem ser parâmetros úteis para avaliação para extubação em pacientes com sepse abdominal.
MCCOOL; OYIENG'O; KOO Inglês 2020	32 55,8 ± 14,8	Estudo prospectivo, randomizado, controlado	Tdi; FED	Imagens de ultrassom do diafragma, possibilitou que os médicos identificassem o funcionamento do diafragma, ajudando no processo de desmame da ventilação mecânica.
MONTOYA et al. Espanhol 2017	65 *	Longitudinal, observacional e prospectivo	Tdi; FED	A análise da espessura diafragmática e o IRRS são parâmetros úteis para prever o sucesso ou a falha da extubação.
SKLAR et al. Inglês 2020	193 60 ± 15	Análise secundária de um estudo de coorte prospectivo	Tdi	A baixa massa basal diafragmática em pacientes críticos foi associada com ventilação mecânica prolongada, complicações de insuficiência respiratória aguda, e aumento do risco de morte no hospital.
SOLIMAN et al. Inglês 2019	100 57,1 ± 14,5	Estudo prospectivo observacional	Tdi; FED	FED pode prever o desmame bem-sucedido usando curvas de características operacionais do receptor (ROC) com o valor de corte: ≥ 29,5%.
YOO et al. Inglês 2018	60 69,5 ± *	Estudo retrospectivo	Tdi; FED; ExD	A US pode ser uma ferramenta valiosa na avaliação da disfunção do diafragma e na previsão de sucesso de extubação.

Legenda: * = dado não informado no estudo; n = amostra; DP= Desvio Padrão; Tdi = espessamento diafragmático; FED = fração de espessamento diafragmático; ExD = excursão diafragmática; US = ultrassonografia; IRRS = índice de Respiração Rápida e Superficial; DD = disfunção diafragmática.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os estudos levaram em consideração três variáveis avaliativas: excursão diafragmática (ExD), em 50% dos estudos (n = 4); espessura diafragmática (Tdi), em 100% (n = 8); e fração de espessamento diafragmática (FED) usada em 87,5% da amostra (n=7). Todos os

participantes foram submetidos a VMI e aptos clinicamente e atendendo os critérios ventilatórios para desmame da ventilação. As causas que levaram a necessidade de VMI foram variáveis, e sem homogeneidade quanto as comorbidades.

A disfunção diafragmática (DD) é tida quando apresenta diminuição da muscular, seja em partes (fraqueza) ou completamente (paralisia), levando a déficit na capacidade resistiva e inspiratória dos músculos da respiração. A DD pode se apresentar unilateralmente ou bilateralmente (CALEFFI-PEREIRA *et al.*, 2018). Em virtude de sua apresentação inespecífica, a DD é, por vezes, subdiagnosticada na prática clínica (MCCOOL; TZELEPIS, 2012).

O diagnóstico de DD, pode ser realizado por meio da medida da mobilidade do diafragma através da US. A paralisia é observada pela ausência da mobilidade do diafragma durante a respiração tranquila e profunda, com movimento paradoxal durante a respiração profunda ou manobra de fungada (sniff test) (BOUSSUGES *et al.*, 2019).

Sklar *et al.* (2020) em seu estudo com 193 indivíduos, ressalta que Tdi basal de 2,3 mm ou menos foi associado com desmame tardio da ventilação mecânica, além de está ligada

maior risco de complicações de insuficiência respiratória aguda. Também foi associado a um maior risco de morte intra-hospitalar, mesmo após alta da UTI.

Corroborando, Elshazly *et al.* (2020) evidenciaram em seu estudo que o grupo que evoluíram com desmame bem sucedido da VMI apresentavam valores de excursão e fração de espessura diafragmáticas (a média de 32.65% da FED) significativamente maiores que o grupo com falha de desmame. Além de demonstrar uma correlação estatisticamente negativa entre maior tempo de ventilação mecânica e Tdi e FED. A ultrassonografia diafragmática mostrou-se uma ferramenta promissora para predizer a extubação.

Nesse sentido, McCool; Oyieng'o e Koo (2020) observaram que a US pode incorporar informações da função diafragmática, permitindo aos profissionais identificarem pacientes aptos a descontinuidade da VMI. Em seu estudo para indivíduos com FED $\geq 30\%$, o tempo para extubação foi significativamente reduzido no grupo Intervenção quando comparado o grupo controle. O valor de corte ideal do espessamento diafragmático fração para prever o sucesso da liberação foi $>30,7\%$ (ELTRABILI *et al.*, 2019).

Montoya *et al.* (2017) também relataram a partir dos resultados encontrado em seu estudo que falhas na extubação foram associadas a valores de corte da FED direito 25,9%, e 23,1% esquerdo, elucidando que as medidas de ExD e FED são parâmetros úteis na tomada de

decisão clínica para desmame de VMI, além de reafirmar a necessidade da observância dos diversos parâmetros que estão envolvidos, na tentativa de evitar falhas de desmame.

Ainda em consonância, Soliman *et al.* (2019) relatam que a FED em seu trabalho foi significativamente maior no grupo de desmame bem-sucedido em comparação com o de falha: $(43,0 \pm 10,7)$ vs $(28,9 \pm 2,8)$ cm), mostrando que a FED pode prever sucesso de desmame bem-sucedido com valor de corte: $\geq 29,5\%$, ratificando que o uso da US de tórax à beira do leito (para avaliar pulmão e diafragma) é de grande benefício durante todo o processo de desmame.

Yoo *et al.* (2018) em seu estudo, relatam que o grau médio de excursão diafragmática foi maior em pacientes com sucesso de extubação do que naqueles com extubação falha (1,65 cm vs. 0,8 cm). Os pacientes com sucesso na extubação tiveram maior FED do que aqueles com falha de extubação (42,1% vs. 22,5%).

Em um paralelo com a reabilitação precoce, Dong *et al.* (2021) correlacionaram a avaliação diafragmática e tempo de VMI, observaram que a ExD e a FED foram significativamente reduzidas em todos os pacientes após VM prolongada, mesmo os submetidos a reabilitação precoce, este com menor redução da FED em relação ao grupo controle. Sendo após o terceiro dia de VMI a média de 15% a FED, e de 1,33 cm a de ExD no grupo intervenção; FED de 12%, e ExD de 1,27 cm no grupo controle. O que correlaciona baixo FED e maior tempo de VMI.

4. CONCLUSÃO

Em observância aos resultados expostos nesta pesquisa, sugere-se que as variáveis FED e ExD são confiáveis e úteis na tomada de decisão clínica para desmame da VMI, levando em consideração demais condições que envolvem o complexo quadro que o paciente ventilado mecanicamente está inserido. Observa-se que o US diafragmático possui vantagens em relação a demais ferramentas de exames por imagem, dando ênfase a sua portabilidade e agilidade na obtenção de imagens, apresentando excelente acurácia para prever desfecho no desmame ventilatório, dando maior segurança, principalmente quando associada a demais índices preditivos tradicionais.

REFERÊNCIAS

BOLES, J. M. *et al.* Weaning from mechanical ventilation. **Eur Respir J.** v. 29, n. 5, p.103-356, 2007. Disponível em: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://erj.ersjournals.com/content/erj/29/5/1033.full.pdf. DOI: 10.1183/09031936.00010206. Acesso em: 20 jan. 2023.

BOUSSUGES, A. *et al.* Characteristics of the paralysed diaphragm studied by M- mode ultrasonography. **Clin Physiol Funct Imaging**, v.39, n.2, p.143-149, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cpf.12549>. DOI: <https://doi.org/10.1111/cpf.12549>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CALEFFI-PEREIRA, M. *et al.* Unilateral diaphragm paralysis: a dysfunction restricted not just to one hemidiaphragm. **BMC Pulm Med.**, v.18, n.1, p.126, 2018. Disponível em: <https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12890-018-0698-1>. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12890-018-0698-1>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CORDEIRO, A. L. L. *et al.* Ultrassonografia diafragmática como preditora de desmame ventilatório: uma revisão sistemática. **Rev Bras Fisiol Exerc**, v.21, n.3, p.204-216, 2022. Disponível em: <https://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/download/5282/8235>. DOI: 10.33233/rbfex.v21i3.5282. Acesso em: 20 jan. 2023.

DONG, Z. *et al.* Early rehabilitation relieves diaphragm dysfunction induced by prolonged mechanical ventilation: a randomised control study. **BMC Pulm Med**, v.21, n.1, p.1-8, 2021. Disponível em: <https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12890-021-01461-2>. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01461-2>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ELSHAZLY, M. I. *et al.* Role of Bedside Ultrasonography in Assessment of Diaphragm Function as a Predictor of Success of Weaning in Mechanically Ventilated Patients. **Tuberc Respir Dis**, v.83, n.4, p.295-302, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7515673/>. DOI: 10.4046/trd.2020.0045. Acesso em: 12 jan. 2023.

ELTRABILI, H. H. *et al.* Evaluation of diaphragmatic ultrasound indices as predictors of successful liberation from mechanical ventilation in subjects with abdominal sepsis. **Respir Care**, v.64, n.5, p.564-569, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30670667/>. DOI: 10.4187/respcare.06391. Acesso em: 12 jan. 2023.

ESCAMILLA, M. A. G. *et al.* Disfunción diafragmática y evaluación ultrasonográfica en el enfermo grave. **Med Crit**, v.35, n.3, p.148-153, 2021. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/document?vid=50241046-f434-44c0-8744-1d6b4f47d9b1>. Acesso em: 12 jan. 2023.

FRUTOS-VIVAR, F. *et al.* Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. **J Crit Care**, v.26, n.5, p.502-9, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/50287720_Outcome_of_reintubated_patients_after_scheduled_extubation. DOI: 10.1016/j.jcrc.2010.12.015. Acesso em: 12 jan. 2023.

GOMES, G. dos S. *et al.* Avaliação da funcionalidade e força muscular periféricas pós desmame da ventilação mecânica em uma UTI adulto. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. 10-20, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21477>. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21477>. Acesso em: 12 jan. 2023.

JABER, S. *et al.* Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. **Am J Respir Crit Care Med**, v.2, n.1, p.364-371, 2011. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20813887/>. DOI: 10.1164/rccm.201004-0670OC. Acesso em: 12 jan. 2023.

KOBAYASHI, H. *et al.* The Impact of Ventilator-Associated Events in Critically Ill Subjects With Prolonged Mechanical Ventilation. **Respir Care**, v.62, n.11, p.1379-1386, 2017. Disponível em: <https://rc.rcjournal.com/content/62/11/1379>. DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.05073>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MACINTYRE, N. R. *et al.* National Association for Medical Direction of Respiratory Care. Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRC consensus conference. **Chest**, v.128, n.6, p.3937-3944, 2005. Disponível em: [10.1378/chest.128.6.3937](https://doi.org/10.1378/chest.128.6.3937). Acesso em: 12 jan. 2023.

MCCOOL, F. D.; TZELEPIS, G. E. Dysfunction of the diaphragm. **N Engl J Med.**, v.366, n.10, p.932-942, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22397655/>. DOI: [10.1056/NEJMra1007236](https://doi.org/10.1056/NEJMra1007236). Acesso em: 25 jan. 2023.

MONTOYA, A. T. *et al.* Medición del grosor diafragmático como parámetro predictivo para retiro de ventilación mecánica invasiva en pacientes de terapia intensiva. **Med Crit**, v.31, n.4, p.190-197, 2017. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000400190. Acesso em: 12 jan. 2023.

MUNIZ, Y. de A. *et al.* Estratégias de desmame da ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 6, n. 1, p. 31-39, 2015. Disponível em: <https://assobrafirciencia.org/article/5ddfcbad0e8825e5064ce1d5>. Acesso em: 15 jan. 2023.

MUZAFFA, S. N. *et al.* Preditores, padrão de desmame e desfecho em longo prazo de pacientes com ventilação mecânica prolongada em unidade de terapia intensiva no norte da Índia. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.29, n.1, p.23-33, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/3JLV5hPw4mdRFyVDsRtz49S/?lang=pt>. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170005>. Acesso em: 15 jan. 2023.

NEMER, S. N.; BARBAS, C. S. V. Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação mecânica. **J Bras Pneumol.** v.37, n.5, p.669-679, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/Kksh4msXpqLcWPSVHYdXM5B/?lang=pt>. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000500016>. Acesso em: 17 jan. 2023.

PETROF, B. J.; JABER, S.; MATECKI, S. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. **Curr Opin Crit Care**, v.3, n.1, p.19-25, 2016. Disponível em: <https://www.archbronconeumol.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=S1579212916303457>. DOI: 10.1097/MCC.0b013e328334b166. Acesso em: 17 jan. 2023.

SANDOVAL MORENO, L. M. *et al.* Efficacy of respiratory muscle training in weaning of mechanical ventilation in patients with mechanical ventilation for 48 hours or more: A randomized controlled clinical trial. **Medicina Intensiva**, v. 43, n. 2, p 79-89, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29398169/>. DOI: 10.1016/j.medin.2017.11.010. Acesso em: 20 jan. 2023.

SANTANA, P. V. *et al.* Ultrassonografia diafragmática: uma revisão de seus aspectos metodológicos e usos clínicos. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 46, n. 6, p.1-17, 2020.

Disponível em: <https://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3399/pt-BR/ultrassonografia-diafragmatica--uma-revisao-de-seus-aspectos-metodologicos-e-usos-clinicos>. DOI: <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20200064>. Acesso em: 20 jan. 2023.

SANTOS, C. *et al.* Boas práticas de enfermagem a pacientes em ventilação mecânica invasiva na emergência hospitalar. **Escola Anna Nery**, v. 24, n. 2, p. 1-7, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/JGF6Twsvmzj5wgrpBcVqxch/abstract/?lang=pt&format=html>. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2019-0300>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SKLAR, M. C. *et al.* Association of low baseline diaphragm muscle mass with prolonged mechanical ventilation and mortality among critically ill adults. **JAMA Network Open**, v.3, n.2, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32074293/>. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.21520. Acesso em: 15 jan. 2023.

SOLIMAN, S. B. *et al.* Chest Ultrasound in predication of weaning failure. **Open Access Maced J Med Sci**, v.7, n.7, p.1143-1147, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31049097/>. DOI: 10.3889/oamjms.2019.277. Acesso em: 22 jan. 2023.

SOSA, F. A. Ultrassonografia pulmonar como preditor de mortalidade em pacientes com COVID-19. **J Bras Pneumol**.v.47, n.4, p.1-7, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/kjzSpp9ZvcWwRxsfwXPWTTP/?format=pdf&lang=pt>. DOI: <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20210092>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SUPINSKI, G. S.; CALLAHAN, L. A. Diaphragm weakness in mechanically ventilated critically ill patients. **Crit Care**, v.13, n.1, p.120-125, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3840677/>. DOI: 10.1186/cc12792. Acesso em: 10 jan. 2023.

THILLE, A. W. *et al.* Easily identified at-risk patients for extubation failure may benefit from noninvasive ventilation: a prospective before-after study. **Critical Care**, v. 20, n. 48, p. 1-8, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26926168/>. DOI: 10.1186/s13054-016-1228-2. Acesso em: 10 jan. 2023.

TRICCO, A. C. *et al.* PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. **Ann Intern Med**, v.169, n.7, p.467-473, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178033/>. DOI: 10.7326/M18-0850. Acesso em: 13 jan. 2023.

WUNSCH, H. M. D. *et al.* The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States. **Crit Care Med**, v.38, n.10, p.1947-1953, 2010. Disponível em: https://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2010/10000/The_epidemiology_of_mechanical_ventilation_use_in.4.aspx. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181ef4460. Acesso em: 13 jan. 2023.