



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**ELISA CONDÉ GONÇALVES DE OLIVEIRA
MARIA GABRIELA FERREIRA LOURENÇO
PEDRO HENRIQUE MEDEIROS DE SÁ
VICTOR MARCEL SILVA**

**CONTRIBUIÇÃO DA POCUS NO PROTOCOLO DE EXTUBAÇÃO DA
VENTILAÇÃO MECÂNICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**Barbacena
2023**

**ELISA CONDÉ GONÇALVES DE OLIVEIRA
MARIA GABRIELA FERREIRA LOURENÇO
PEDRO HENRIQUE MEDEIROS DE SÁ
VICTOR MARCEL SILVA**

**CONTRIBUIÇÃO DA POCUS NO PROTOCOLO DE EXTUBAÇÃO DA
VENTILAÇÃO MECÂNICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Graduação em
Fisioterapia, do Centro Universitário Presidente
Antônio Carlos – UNIPAC/Barbacena, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Esp. Ricardo Bageto
Véspoli

Barbacena
2023

CONTRIBUIÇÃO DA POCUS NO PROTOCOLO DE EXTUBAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Graduação em Fisioterapia, do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC/Barbacena, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Esp. Ricardo Bageto Véspoli

Aprovado em 11/12/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Ricardo Bageto Véspoli – Orientador
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos –
UNIPAC



Prof. Me. Elaine Guiomar Baeta
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos –
UNIPAC



Prof. Esp. Juarez do Carmo da Silva Pinto
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos –
UNIPAC

Agradecimentos

Agradecemos à Deus pelo o que conquistamos e pedimos à Ele sabedoria para conquistarmos muito mais.

Aos nossos pais, pelo apoio e incentivo incondicional durante toda a nossa trajetória.

Ao nosso orientador Ricardo Bageto Véspoli pelo amparo, paciência, segurança transmitida, estímulo constante e por não desistir de nós.

Ao Pedro Ivo Carmo Campos que dispôs de seu tempo, nos auxiliando nessa jornada. Somos imensamente gratos pela atenção.

Nossa gratidão em especial à Élide Fernanda Condé Gonçalves, Nádia Cristina da Silva, Otávio Henrique Azevedo Campos e Renato Souza Lima por nos amparar no processo de construção deste trabalho.

Agradecemos aos professores pela arte de ensinar e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte disso, nosso sincero muito obrigado.

CONTRIBUIÇÃO DA POCUS NO PROTOCOLO DE EXTUBAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

CONTRIBUTION OF POCUS TO THE MECHANICAL VENTILATION EXTUBATION PROTOCOL: NA INTEGRATIVE REVIEW

Elisa Condé Gonçalves de Oliveira¹, Maria Gabriela Ferreira Lourenço¹, Pedro Henrique Medeiros de Sá¹, Victor Marcel Silva¹, Ricardo Bageto Véspoli².

RESUMO

Introdução: A utilização da ventilação mecânica (VM) tem sido utilizada em pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, sendo classificada como ventilação mecânica invasiva (VMI) e não invasiva (VNI). Estes aparelhos realizam a insuflação das vias respiratórias fazendo o ar circular. Esta ultrassonografia tem realizado contribuição ao auxílio diagnóstico e é denominada *Point Of Care* (POCUS). Considerando o recente avanço da tecnologia na área da saúde no cenário hospitalar, a POCUS tem se destacado como um equipamento que não é necessário transportar o paciente crítico para o local do exame, evitando expô-lo à radiação ionizante e risco do transporte. **Objetivo:** Mostrar a contribuição da POCUS nos protocolos de extubação. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa que utilizou as bases de dados eletrônicas Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Público Editora *Medline* (PubMed). A busca foi realizada através dos descritores *point of care*, *diaphragm* e *extubation*. Como critérios de inclusão foram utilizados estudos finalizados e publicados nas referidas bases, nos idiomas inglês, português e espanhol, entre os anos de 2017 a 03 de dezembro de 2023 devido a viabilidade analítica e os que possuísem ou discutissem a associação entre a utilização da POCUS e protocolo de extubação da ventilação mecânica (VM). Já os critérios de exclusão foram os artigos duplicados nas bases de dados e abordando casos pediátricos e cardiológicos. Entretanto, artigos na língua portuguesa eram inexistentes. **Resultados e discussões:** Foram encontrados 41 artigos sendo que 7 deles sucederam a utilização desta pesquisa. Os autores enalteceram que a POCUS influencia na predição dos dados referentes a espessura diafragmática (DT), lung ultrassond score (LUS), teste de respiração espontânea (TRE), excursão do diafragma (DE) e índice de respiração rápida e superficial (IRRS). Contudo, outros estudos apontam escores específicos que foram criados por cada, como o ultrassom pulmonar modificado (LUSm) e o ULDIMex, corroborando a importância da POCUS no auxílio do sucesso da extubação (SE). Uma das pesquisas evidenciou a necessidade da realização de outras análises para mensurar as informações fornecidas pela ultrassonografia. **Considerações finais:** Evidencia-se que a utilização da POCUS no protocolo de extubação da ventilação mecânica (VM) auxilia na predição do desmame, mas cabe ainda capacitar equipes com conhecimentos técnicos para se obter maior número de amostras e fidedignidade.

Palavras-chave: *Point of care*, diafragma, extubação.

¹ Acadêmicos do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC.

² Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC.

CONTRIBUTION OF POCUS TO THE MECHANICAL VENTILATION EXTUBATION PROTOCOL: NA INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: The use of mechanical ventilation (VM) has been used in patients with acute or chronic acute respiratory failure, and is classified as invasive mechanical ventilation (VMI) and noninvasive mechanical ventilation (VNI). These devices inflate the airways by making the air circulate. This ultrasonography has contributed to the diagnostic aid and is called Point Of Care (POCUS). Considering the recent advancement of technology in the health area in the hospital setting, POCUS has stood out as a piece of equipment that does not require transporting the critical patient to the examination site, avoiding exposing him to ionizing radiation and risk of transport. **Objective:** To show the contribution of POCUS in extubation protocols. **Methodology:** This is an integrative review that used the electronic databases Virtual Health Library (BVS) and Public/Medline Publishers (PubMed). The search was performed using the descriptors point of care, diaphragm and extubation. As inclusion criteria, we used studies completed and published in the aforementioned databases, in English, Portuguese and Spanish, between the years 2017 and december 03, 2023 due to analytical feasibility and those that had or discussed the association between the use of POCUS and the VM extubation protocol. Exclusion criteria, on the other hand, were duplicate articles in the databases and addressing pediatric and cardiology cases. However, articles in Portuguese were not existent. **Results and discussions:** A total of 41 articles were found, 7 of which were used in this search. The authors praised that POCUS influences the prediction of data related to diaphragm thickness (DT), lung ultrassom score (LUS), spontaneous breathing test (SBT), diaphragm tour (DE) and fast and superficial breathing index (IRRS). However, other studies point to specific scores that were created by each, such as lung ultrassond score modified (LUSm) and ULDIMex, corroborating the importance of POCUS in helping the sucess extubation (SE). One of the studies evidenced the need for other analyses to measure the information provided by ultrasonography. **Final considerations:** It is evidente that the use of POCUS in the mechanical ventilation (VM) extubation protocol helps in predicting weaning, but it is also important to train teams with technical knowledge to obtain a greater number of samples and reliability.

Keywords: Point of care; diaphragm; extubation.

Lista de Abreviaturas e Siglas

DE: Excursão do Diafragma
DIDV: Disfunção Diafragmática Induzida Pelo Ventilador
DT: Espessura Diafragmática
DTF: Fração de Espessamento do Diafragma
FiO₂: Fração Inspirada de Oxigênio
IRRS: Índice de Respiração Rápida e Superficial
IT: Inspiration Time
LUS: Lung Ultrassond Score
LUSm: Ultrassom Pulmonar Modificado
PEEP: Pressão Positiva Expiratória Final
POCUS: Point Of Care Ultrassond
SE: Sucesso da Extubação
TI: Índice de Espessamento
TRE: Teste de Respiração Espontânea
UTI: Unidade de Terapia Intensiva
VM: Ventilação Mecânica
VMI: Ventilação Mecânica Invasiva
VNI: Ventilação Não Invasiva
ZOA: Zona de Aposição

Nota: Algumas siglas e definições foram mantidas conforme a língua inglesa, por serem conhecidas mundialmente.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	11
2.1. OBJETIVO GERAL	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. METODOLOGIA	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS	21

1. INTRODUÇÃO

A utilização da ventilação mecânica (VM) tem sido manipulada em pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, sendo classificada como ventilação mecânica invasiva (VMI) e ventilação mecânica não invasiva (VNI). Estes aparelhos realizam a insuflação das vias respiratórias e faz com que o ar circule. Assim, o paciente irá respirar mesmo que não consiga fazê-lo espontaneamente.¹ Pacientes que fazem a utilização da ventilação mecânica (VM) serão tratados e capacitados para que seja realizada a extubação, de modo que a retirada da ventilação mecânica (VM) seja eficaz para o início da respiração espontânea. Porém, para isto, existem parâmetros que possibilitam realizar a extubação, como por exemplo se foi revertida a doença, nível de consciência, proteção de via aérea, tosse eficaz, exames hemodinâmicos, independência de vasopressores, exames de infecção, FiO₂ (fração inspirada de oxigênio) $\leq 0,4\%$, PEEP (pressão expiratória final positiva) ≤ 5 a 8 cmH₂O. Estes são os parâmetros que o paciente deve apresentar, para reduzir o risco de falha na extubação.²

A avaliação física do paciente é uma etapa importante e corriqueira do profissional de saúde, gerando assim, tomadas de decisões clínicas que vão impactar no tratamento. Para auxílio diagnóstico, tem sido utilizado a ultrassonografia e este aparelho é denominada *Point Of Care Ultrassound* (POCUS). Este recurso veio para complementar a avaliação física. Em meados de 2013, a POCUS veio ganhando força nos ensinos de graduação, ajudando em novas escolhas a partir de informações dadas pela imagem, sendo fundamental a complementação do exame físico e a história clínica.¹

Sendo assim, o recente avanço na tecnologia tem gerado impactos na maneira que os profissionais da saúde lidam com os diagnósticos e tratamentos. No cenário hospitalar, surge a POCUS, uma modalidade que tem se destacado em situações de emergências hospitalares. Com a crescente necessidade de obter diagnósticos rápidos e precisos, a POCUS tem sido fundamental como um equipamento onde não precisa transportar o paciente crítico para o local de exame, ao qual evita a exposição à radiação ionizante e riscos de transporte, sendo também essencial para a funcionalidade dos profissionais capacitados, buscando melhorar o atendimento aos pacientes.³

De acordo com a ABRAFITO (Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica-Ortopédica), a justiça garante a utilização da ultrassonografia cinesiológica como uma atuação do fisioterapeuta, visto que o Conselho Federal de Medicina teria como objetivo vetar os projetos de lei que autorizam a fisioterapia de atuar na mesma.⁴

Para auxiliar a evitar falhas na extubação em pacientes que se encontram internados em unidades de terapia intensiva (UTI's), este trabalho tem como objetivo mostrar a contribuição da POCUS nos protocolos de extubação.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Identificar a contribuição da POCUS no protocolo de extubação da ventilação mecânica (VM).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar as alterações de espessura e excursão diafragmática através da POCUS;

- Descrever as vantagens da utilização da POCUS na unidade de terapia intensiva (UTI).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada compreendeu uma pesquisa de artigos primários e secundários, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, a partir de uma revisão integrativa apresentando uma visão geral sobre a contribuição da POCUS no protocolo de extubação da ventilação mecânica (VM).

A escolha por este método sucedeu utilizando o banco de dados da literatura, que tratam sobre a questão como fonte e método de investigação, com o intuito de realizar tal temática específica.

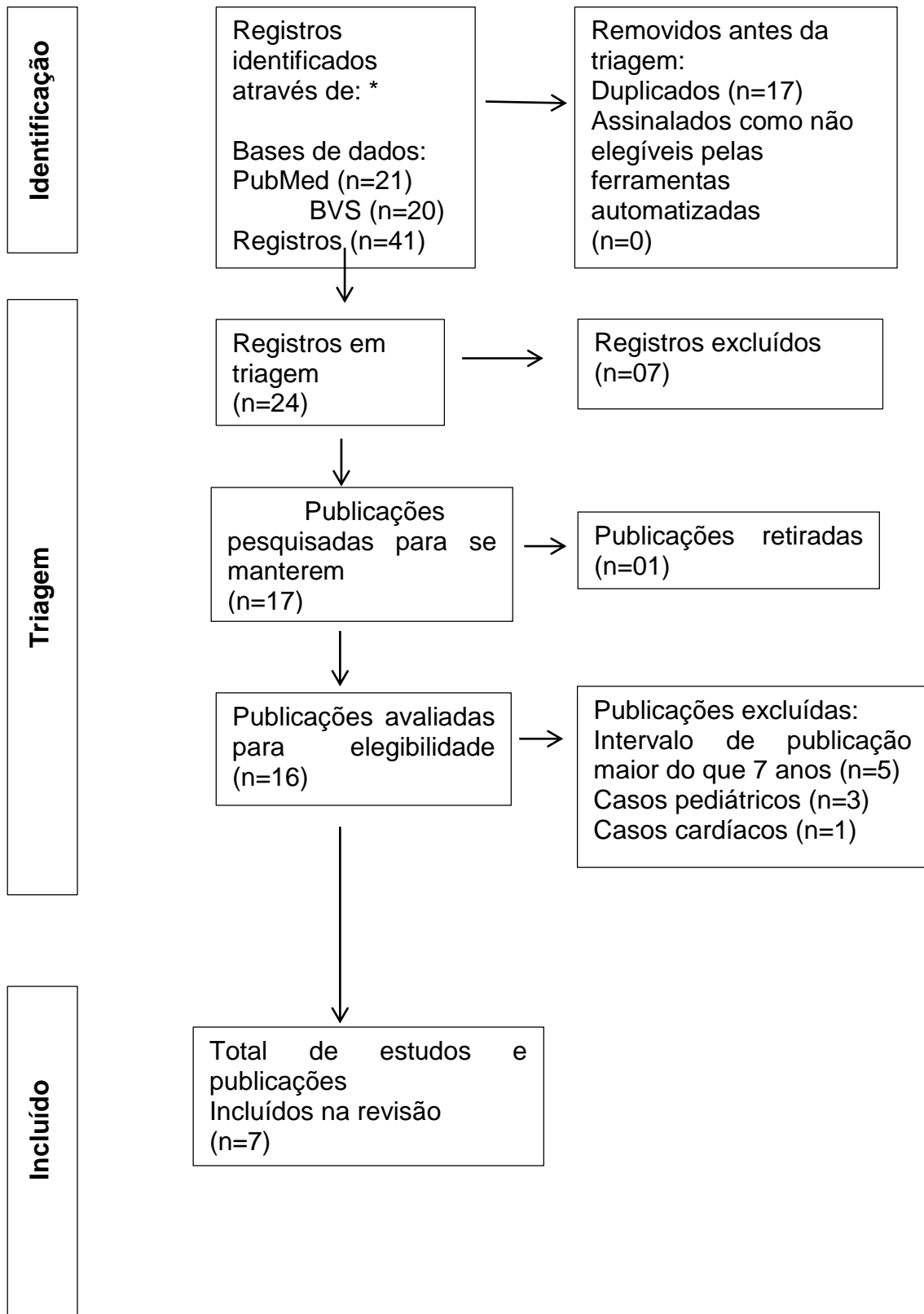
Tendo em vista que para este estudo foram listados artigos nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e (PUBMED), utilizando os descritores em saúde (DeCS): *Point of care*, *diaphragm* e *extubation* conjugados com o operador booleano AND da seguinte maneira: *Point of Care AND diaphragm AND extubation*.

Para a realização da pesquisa, definiram-se os seguintes critérios de inclusão: estudos finalizados e publicados nas bases de dados nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa, entre os anos de 2017 à 03 de dezembro de 2023, devido a viabilidade analítica que possuíssem ou discutissem a associação entre a utilização da POCUS e protocolo de extubação da ventilação mecânica (VM). Foram excluídos os artigos repetidos e os que abordassem casos pediátricos e cardiológicos devido à protocolos e parâmetros específicos para avaliação.

Foram levantados 41 artigos, restando 17 após a utilização de filtros, sendo que destes, somente 01 não houve permissão para acesso e posteriormente 09 foram excluídos após a leitura do título, resumo e palavras-chave por não atenderem os critérios de elegibilidade, totalizando 07 artigos. Todas as exclusões foram realizadas mediante discussão e aprovação de no mínimo três de quatro pesquisadores.

A organização das informações ocorreu mediante um fichamento elaborado pelos autores, avaliando os dados inerentes à identificação do artigo, tipo metodológico, intervenções determinadas, resultados, autor, estudo e o nível de evidência. Para extrair os dados dos artigos selecionados, fez-se necessário a discussão prévia entre os pesquisadores e o orientador, sendo capaz de assegurar que a totalidade de dados relevantes sejam retiradas, minimizando o risco de erros na transcrição, garantindo precisão na checagem das informações e servindo como registro. Este método foi utilizando visando uma interpretação ampla dos estudos incluídos, por conter informações de suma importância e por conceder uma análise criteriosa dos dados.

Identificação dos estudos através das bases de dados e registros



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Título / autor/ ano	Tipo de estudo	Método de avaliações	Protocolos utilizados	Idade média	Resultados
Diaphragmatic Excursion: Does it Predict Successful Weaning from Mechanical Ventilation? / Hayat A <i>et al</i> ⁹ / 2017	Comparativo de coorte transversal	Mensuração da excursão diafrágica por meio de ultrassom	Acompanhamento durante 48 horas	40 a 50 anos	O ponto de corte para predição positiva do desmame da ventilação mecânica (VM) foi de no mínimo 1,2 cm. Foram avaliados 100 casos ao qual, 67 pacientes apresentavam excursão do diafragma (DE) dentro ou acima do ponto de corte. Dessa maneira, 60 (89,55%) tiveram sucesso no desmame, enquanto 7 (10,45%) foram mal sucedidos. Os melhores resultados para o desfecho positivo, obtiveram valores entre 1,4 e 1,5 cm de excursão do diafragma (DE). Dos 33 casos subjacentes, apenas 17 (51,5%) alcançaram êxito, enquanto os 16 (48,48%) restantes falharam.
Application of bedside ultrasound in predicting the outcome of weaning from mechanical ventilation in elderly patients / Li S <i>et al</i> ³ / 2021	Prospectivo	As medições de excursão do diafragma (DE), fração de espessamento do diafragma (DTF), lung ultrassond score (LUS) e índice	Acompanhamento 24 horas antes da extubação	Acima de 65 anos	Houve sucesso na extubação em pacientes que apresentaram excursão do diafragma (DE) mediana se comparado aos que tiveram falha no desmame. Os pacientes que apresentaram fração de espessamento do diafragma (DTF) maior, tiveram um sucesso em relação aos que obtiveram falha. Para prever o êxito neste procedimento, os respectivos valores de

			de respiração rápida e superficial (IRRS) utilizando o ultrassom			corde foram $\geq 30\%$ em fração de espessamento do diafragma (DTF), excursão do diafragma (DE) $\geq 1,3\text{cm}$, lung ultrasound score (LUS) ≤ 11 e índice de respiração rápida e superficial (IRRS) ≤ 102 .
Lung and diaphragm ultrasound predictors of success in weaning from mechanical ventilation. Crit Ultrasound / Tenza-Lozano <i>et al</i> ⁶ / 2018	Transversal de concordância interobservador e coorte prospectivo	Avaliação do valor preditivo do ultrassom pulmonar modificado (LUSm) e do índice de espessamento (TI).	Pacientes com mais de 24 horas em ventilação mecânica (VM)	Acima de 18 anos	Demonstra que a utilização de ultrassom pulmonar modificado (LUSm) para prever sucesso no desmame foi de bom a moderado, enquanto o índice de espessamento (TI) se mostrou mais sensível porém menos específico para previsão do desmame bem-sucedido. O ponto de corte sob a curva ROC foi de 0,83 para a previsão do sucesso no desmame de ambas as medições.	
Utilization of spontaneous breathing trial, objective cough test, and diaphragmatic ultrasound results to predict extubation success: COBRE-US/ Varón-Vega <i>et al</i> ⁶ / 2023	Estudo observacional	O uso do teste de respiração espontânea (TRE) após a averiguação da utilização do ultrassom para prever o sucesso da extubação.	Pacientes adultos que necessitaram de ventilação mecânica invasiva (VMI) por mais de 48 horas.	Média de 61 anos.	Foram captados 367 pacientes e realizados 456 teste de respiração espontânea (TRE), onde obtiveram sucesso de 76,5%. O ponto de corte foi $\geq 0,83$, a sensibilidade de 91,5%, especificidade de 22,1% e a acurácia geral 76,2%. Com a utilização do ponto de corte $\geq 1,25$ a sensibilidade aumentou 5,3%, especificidade aumentou 56,3% e consequentemente a acurácia geral um crescente de 15,3%.	

<p>Diaphragmatic Ultrasonography, a Novel Approach in Critical Care: A Proposal for a New Weaning Index. Ultrasound / Garrido-Aguirre et al⁷ / 2020</p>	<p>Estudo de coorte.</p>	<p>A utilização do índice ULDIMex para avaliar o seu impacto na previsão do sucesso do desmame da ventilação mecânica invasiva (VMI) com base em uma avaliação diafragmática ultrassonográfica antes de um teste de respiração espontânea (TRE).</p>	<p>Pacientes que foram submetidos ao teste de respiração espontânea (TRE).</p>	<p>Média de 36 anos.</p>	<p>No geral o percentual de pacientes que falharam no desmame é de 24%, enquanto 76% obtiveram sucesso. O uso prolongado da ventilação mecânica invasiva (VMI) resulta em mudanças estruturais e funcionais no diafragma, sendo elas atrofia e contratura diafragmática que influem no teste de respiração espontânea (TRE) tardio.</p>
<p>The ratio of respiratory rate to diaphragm thickening fraction for predicting extubation success / Eksombatchai et al¹⁰ / 2023</p>	<p>Transversal prospectivo.</p>	<p>Utilização de ultrassonografia transtorácica realizada à beira leito por um pneumologista bem treinado.</p>	<p>Pacientes com insuficiências respiratórias agudas em ventilação mecânica (VM) por mais de 48 horas e que tolerassem o teste de respiração espontânea (TRE).</p>	<p>Média de 68,1 anos.</p>	<p>Primeiramente foi utilizado a acurácia diagnóstica da respiração rápida pela fração de espessamento do diafragma (RR/DTF), posteriormente foi feita uma comparação da acurácia com os parâmetros diafragmáticos ao qual no total de 138 pacientes que foram incluídos nos estudos, 122 pacientes (93,8%) foram extubados com sucesso, sem a necessidade de reintubação em 48 horas.</p>

Os autores Li S et al.(2021), Kilaru D et al.(2021) e Varón-Vega et al.(2023) citam que o diafragma é o principal responsável pela respiração, sendo uma cúpula que se compõe por um tendão central e uma camada muscular periférica com uma porção crural e costal, tendo como base em sua origem. A região em que as fibras musculares se interligam com a caixa torácica inferior, é a zona de aposição (ZOA). Por meio da inspiração, o diafragma se contrai e desce na direção caudal causando o deslocamento das vísceras abdominais, aumentando a pressão. Conseqüentemente, ocorre o espessamento das fibras musculares diafragmáticas sendo medida na zona de aposição (ZOA) através do ultrassom.^{3,5,6}

De modo que o paciente apresente um melhor prognóstico no desmame da ventilação mecânica (VM), é necessário que este músculo esteja em suas condições favoráveis para realizar a respiração espontânea. Contudo, a utilização do ultrassom na região do diafragma, indicara se é viável ou não a extubação. Estes dados estão compostos por amplitude de movimento do diafragma, espessura diafragmática (DT), índice de respiração rápida e superficial (IRRS) e *Lung Ultrassond Score* (LUS).³

Os pacientes que necessitam da ventilação mecânica (VM), na maioria das vezes são extubados após a resolução da causa subjacente à insuficiência respiratória e realização do teste de respiração espontânea (TRE). Podemos citar como exemplo mais comum, a disfunção diafragmática reduzida (DIDV) que é a fraqueza diafragmática induzida pela ventilação mecânica (VM) ao qual reduz a capacidade inspiratória.^{5,6,7}

As medições de *lung ultrassond score* (LUS) em pacientes que obtiveram resultados mais elevados, não eram adequados para o desmame da ventilação mecânica (VM), devido à sua metodologia que se baseia na avaliação das imagens obtidas de áreas consolidadas, características anatômicas e as áreas de tecidos com densidades aumentadas para as ondas de ultrassom, indicando alterações pulmonares. Sua pontuação pode variar de 0 a 3, onde o 0 indicará pulmões normais e 3 alterações graves. O ultrassom no diafragma auxilia na observação da complacência diafragmática, apontando a possibilidade de atrofia pela longa permanência na unidade de terapia intensiva (UTI), resultando na disfunção do músculo e por conseqüência o fracasso no desmame.^{3,5,8}

Tenza-Lozano et al.(2018) mostra em seu estudo, a avaliação utilizando o escore de ultrassom pulmonar modificado (LUSm) evidenciando a reprodutibilidade deste método quanto à eficácia, uma vez que os resultados apresentados no *inspiration time* (IT), se mostraram medianos para a previsão do desmame. O autor descreve que em relação a LUSm, os resultados da excursão do diafragma (DE) e espessura diafragmática (DT) apresentados são de baixo valor preditivo, que diminui a confiabilidade e a precisão no estudo.⁸

Em contrapartida, Hayat et al.(2017) evidencia que a excursão do diafragma (DE) visualizada pela POCUS auxilia na predição da extubação. O parâmetro considerado normal na excursão do diafragma (DE) durante a respiração espontânea é de 1,8 e 1.6 cm para homens e mulheres respectivamente, com margem de variação de 0,3 cm em ambos.^{7,9} Considerado o fato, se mostra mais vantajoso comparado aos parâmetros tradicionais do desmame baseados em volume, como o índice de respiração rápida e superficial (IRRS) e volume corrente espontâneo.

Complementando os estudos mencionados, Eksombatchai D et al.(2023) realizou o estudo observacional à beira leito com o auxílio da ultrassonografia transtorácica aplicada por um pneumologista, utilizado em pacientes que estavam em uso de ventilação mecânica invasiva (VMI). A pesquisa revelou que a razão da taxa de respiração dividida pela fração de espessamento diafragmática ao qual são mensuradas pela POCUS, detectou melhor desempenho para sucesso na extubação (SE).¹⁰

Utilizando o índice ULDIMex aplicado por Aguirre et al.(2020), o produto da soma do tempo inspiratório (a), mais o tempo expiratório (b), multiplicado pela excursão diafragmática durante a fase inspiratória (c), dividido por 2, demonstrado na equação $(a+b) c/2$, avalia a condição para a obtenção do sucesso da extubação (SE) da ventilação mecânica invasiva (VMI). A POCUS foi utilizada como instrumento de apoio estatístico e dinâmico para avaliação do diafragma sendo que se o ULDIMex apresentar resultados superiores a 4,6 cm/s, será realizado o teste de respiração espontânea (TRE) para considerar um possível sucesso da extubação (SE).⁷

Por fim, a análise do Kilaru et al.(2021) identifica um caso específico de um homem de 65 anos, internado na unidade de terapia intensiva (UTI) por choque séptico decorrente de uma pneumonia, demonstrou que após 96 horas

em ventilação mecânica (VM) o paciente apresentou melhora do estado hemodinâmico. Foi realizado uma radiografia através da fluoroscopia que detectou elevação do hemidiafragma esquerdo e fraqueza diafragmática. Ele enaltece informações relevantes quanto a POCUS, e afirma a importância da realização de mais estudos para avaliar os dados fornecidos pela ultrassonografia para melhor indicação de possíveis falhas e os devidos ajustes ventilatórios.⁵

No estudo não foram evidenciados artigos na língua portuguesa que apresentassem pertinência ao tema relacionado, entretanto, encontrou-se pesquisas nos idiomas inglês e espanhol que serviram como base para a discussão. Em suma, há necessidade da realização de estudos com cidadãos brasileiros para distinguir se dados antropométricos encontrados em pesquisas estrangeiras coincidem ou não com a nossa população.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que a utilização da POCUS no protocolo de extubação da ventilação mecânica (VM), auxilia na predição do sucesso da extubação (SE). Deve-se ater aos protocolos utilizados no aparelho para êxito, priorizando pacientes que apresentam uma excursão do diafragma (DE) acima de 1,2 cm, o que é considerado um nível de excursão seguro para a aplicação do teste de respiração espontânea (TRE).

Dois autores trazem em seus estudos comparativos e observacionais, critérios adicionais de avaliação como a fração de espessamento do diafragma (DTF), lung ultrassond score (LUS) e ultrassom pulmonar modificado (LUSm), corroborando ainda mais com o nível de evidência e segurança para a aplicação deste equipamento no processo de extubação.

No entanto, são necessários mais estudos para a verificação da confiabilidade e reprodutibilidade do manuseio. Alguns autores apontam que quanto maior o tempo do paciente condicionado à ventilação mecânica (VM), menores as chances de atingirem os níveis preditivos para o desmame, devido ao aumento da possibilidade de atrofia e contratura diafragmática, além do desenvolvimento das comorbidades associadas. A utilização da POCUS traz para a equipe multidisciplinar maior confiabilidade na aplicação de testes para previsão do desmame precoce, porém é importante impulsionar a capacitação de equipes com conhecimentos técnicos e domínio do equipamento para que se obtenha maior número de amostras e fidedignidade. Em suma, podemos evidenciar que a POCUS se revela um novo campo de atuação no cenário fisioterapêutico.

REFERÊNCIAS

1. Silva, A. C.; Bonato, F. O. B.; Bastos, M. G. **Exame físico convencional estendido pela ultrassonografia à beira leito: novo paradigma da prática nefrológica.** Relato de caso Bras J. Nephrol. 2021;43(3):445-44
2. Carvalho, C. R. R.; Junior C. T.; Franca, S. A. **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. Ventilação mecânica: Princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias.** J. Bras Pneumol. 2007;33 (supl 2): S 54-S 70.
3. Li S, Chen Z, Yan W. **Application of bedside ultrasound in predicting the outcome of weaning from mechanical ventilation in elderly patients.** BMC Pulm Med. 2021 Jul 9;21(1):217. doi: 10.1186/s12890-021-01605-4. PMID: 34243739; PMCID: PMC8267769
4. BRASIL. **Justiça garante atuação de fisioterapeutas na ultrassonografia cinesiológica.** Belem (PA): Ascom, 30 jul. 2021. Disponível em: <https://crefito12.org.br/justica-garante-atuacao-de-fisioterapeutas-na-ultrassonografia-cinesiologica/>. Acesso em 23 nov. 2023.
5. Kilaru D, Panebianco N, Baston C. **Diaphragm Ultrasound in Weaning From Mechanical Ventilation.** Chest. 2021 Mar;159(3):1166-1172. Doi: 10.1016/j.chest.2020.12.003. Epub 2020 Dec 10. PMID 33309837
6. Varón-Vega F, Giraldo-Cadavid LF, Uribe AM, Rincón A, Palacios J, Crevoisier S, Tuta-Quintero E, Ordoñez L, Boada N, Rincón P, Poveda M, Monedero P. **Utilization of spontaneous breathing trial, objective cough test, and diaphragmatic ultrasound results to predict extubation success: COBRE-US trial.** Crit Care. 2023 Oct 31;27(1):414. doi: 10.1186/s13054-023-04708-y. PMID: 37908002; PMCID: PMC10617213
7. Garrido-Aguirre E, Namendys-Silva SA, Del Moral OR, Cortés-Soto CA, Romero-González JP. **Diaphragmatic Ultrasonography, a Novel Approach in Critical Care: A Proposal for a New Weaning Index.** Ultrasound Q. 2020 Mar;36(1):54-58. doi: 10.1097/RUQ.0000000000000442. PMID: 31008860
8. Tenza-Lozano E, Llamas-Alvarez, Jaimez-Navarro E, Fernández-Sánchez J. **Lung and diaphragm ultrasound as predictors of success in weaning from mechanical ventilation.** Crit Ultrasound J. 2018 Jun 18;10(1):12. doi: 10.1186/s12089-018-0094-3. PMID: 29911284; PMCID: PMC6004341
9. Hayat A, Khan A, Khalil A. **Diaphragmatic Excursion: Does it Predict Successful Weaning from Mechanical Ventilation?** J Coll Physicians Surg Pak. 2017 Dec;27(12):743-746. PMID: 29185398
10. Eksombatchai D, Sukkratok C, Sutherasan Y, Junhasavasdikul D, Theerawit P. **The ratio of respiratory rate to diaphragm thickening fraction for predicting extubation success.** BMC Pulm Med. 2023 Apr 4;23(1):109. doi: 10.1186/s12890-023-02392-w. PMID: 37016339; PMCID: PMC10071651
11. Goldwasser, R. Farias, A.; Freitas, E. E.; Saddy, F.; Amado, V.; Okamoto, V. **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Desmame e interrupção da ventilação mecânica.** J. Bras Pneumol, 2007; 33(supl 2): S 128-S 136.
12. Page M. J. Moher D, Bossuyt P. M., Boutron I, Hoffmann T. C.; Mulrow C. D. et al. **PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews** BMJ 2021; 372: n160 doi:10.1136/bmj.n160. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n160> . Acesso em: 18 de nov 2023.
13. Souza, MT. Silva, MD, Carvalho R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** Einstein