

Da mobilização precoce à reabilitação diafragmática: novas evidências da fisioterapia intensiva na recuperação funcional de pacientes críticos.

From early mobilization to diaphragmatic rehabilitation: new evidence of intensive care physical therapy in the functional recovery of critically ill patients.

Giuliana Monteiro dos Santos
Thais Lazarino Maciel da Costa

RESUMO

A internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) está frequentemente associada à perda acelerada de massa muscular, fraqueza adquirida, comprometimento da função respiratória e redução da capacidade funcional, fatores que podem prolongar o tempo de ventilação mecânica e aumentar a morbimortalidade. Nesse contexto, a fisioterapia intensiva tem evoluído significativamente, incorporando estratégias terapêuticas que vão além da mobilização precoce, com destaque para a reabilitação diafragmática e a utilização de métodos de avaliação funcional mais precisos. O presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre a evolução das intervenções fisioterapêuticas na UTI, enfatizando a transição da mobilização precoce para abordagens voltadas à preservação e recuperação da função diafragmática, bem como seus impactos sobre os desfechos clínicos de pacientes críticos. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PEDro, Embase, SciELO e LILACS, incluindo estudos publicados entre 2015 e 2026 nos idiomas português, inglês e espanhol. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, 24 estudos compuseram a amostra final. Os resultados evidenciaram que a mobilização precoce permanece como estratégia essencial para prevenção da fraqueza muscular adquirida na UTI e para melhoria da recuperação funcional. Entretanto, observou-se crescente incorporação da ultrassonografia diafragmática e do treinamento muscular inspiratório como ferramentas capazes de identificar precocemente alterações da musculatura respiratória, orientar intervenções individualizadas e favorecer o sucesso do desmame

ventilatório. Os estudos analisados também demonstraram redução do tempo de ventilação mecânica, menor permanência na UTI e melhora da funcionalidade e da qualidade de vida após a alta hospitalar. Conclui-se que a integração entre mobilização precoce, avaliação funcional do diafragma e reabilitação respiratória representa uma abordagem baseada em evidências, capaz de otimizar os resultados clínicos e fortalecer a atuação da fisioterapia intensiva no cuidado ao paciente crítico. Apesar dos avanços observados, ainda são necessários estudos multicêntricos com protocolos padronizados para consolidar recomendações clínicas e ampliar a qualidade das evidências disponíveis.

Palavras-chave: Desmame ventilatório. Funcionalidade. Reabilitação respiratória. Terapia intensiva. Ultrassonografia.

ABSTRACT

Admission to the Intensive Care Unit (ICU) is frequently associated with accelerated muscle mass loss, intensive care unit-acquired weakness, respiratory dysfunction, and reduced functional capacity, factors that may prolong mechanical ventilation and increase morbidity and mortality. In this context, critical care physiotherapy has evolved considerably, incorporating therapeutic strategies that extend beyond early mobilization, with particular emphasis on diaphragmatic rehabilitation and more accurate functional assessment methods. This study aimed to analyze the scientific evidence regarding the evolution of physiotherapeutic interventions in the ICU, focusing on the transition from early mobilization to diaphragmatic rehabilitation and its impact on the functional recovery and clinical outcomes of critically ill patients. An integrative literature review was conducted using the PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PEDro, Embase, SciELO, and LILACS databases. Studies published between 2015 and 2026 in English, Portuguese, and Spanish were considered. After applying the eligibility criteria, 24 studies were included in the final sample. The findings demonstrated that early mobilization remains an essential strategy for preventing intensive care unit-acquired weakness and improving functional recovery. However, there has been an increasing incorporation of diaphragmatic ultrasonography and inspiratory muscle training as valuable tools for the early identification of respiratory muscle dysfunction, supporting individualized therapeutic interventions and improving the success of weaning from mechanical ventilation. The selected studies also reported reductions in the duration of mechanical ventilation, shorter ICU length of stay, and improvements in functional capacity and quality of life after hospital discharge. It is concluded that integrating early mobilization, diaphragmatic functional assessment, and respiratory rehabilitation represents an evidence-based approach capable of optimizing clinical outcomes and strengthening the role of physiotherapy in the multidisciplinary care of critically ill patients. Nevertheless, further multicenter studies with standardized protocols are required to strengthen current evidence and support more consistent clinical recommendations.

Keywords: Functional capacity; Intensive care; Respiratory rehabilitation; Ultrasonography; Ventilator weaning.

1. INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) representa um ambiente de elevada complexidade, destinado ao atendimento de pacientes críticos que necessitam de monitorização contínua e suporte avançado à vida. Embora os avanços tecnológicos e terapêuticos tenham contribuído significativamente para a redução da mortalidade nas últimas décadas, observa-se que a permanência prolongada na UTI está frequentemente associada a importantes repercussões funcionais, incluindo perda acelerada de massa muscular, disfunção respiratória, comprometimento da capacidade funcional e redução da qualidade de vida após a alta hospitalar. Nesse contexto, a fisioterapia intensiva tem assumido papel estratégico na prevenção dessas complicações, atuando desde as fases iniciais da internação com intervenções voltadas à preservação da funcionalidade e à recuperação precoce dos pacientes críticos (Hodgson et al., 2014; Needham et al., 2017).

Tradicionalmente, a mobilização precoce consolidou-se como uma das principais estratégias fisioterapêuticas na terapia intensiva, apresentando benefícios consistentes na redução do tempo de ventilação mecânica, da permanência hospitalar e da incidência de fraqueza muscular adquirida na UTI (ICU-AW). Entretanto, o crescimento das pesquisas em fisioterapia respiratória tem ampliado a compreensão de que a recuperação funcional depende não apenas da mobilização global do paciente, mas também da preservação da função dos músculos respiratórios, especialmente do diafragma. A disfunção diafragmática induzida pela ventilação mecânica tem sido reconhecida como um importante fator associado ao insucesso do desmame ventilatório, prolongamento da internação e aumento da morbimortalidade em pacientes críticos (Goligher et al., 2018; Dres et al., 2017).

Nos últimos anos, novas tecnologias passaram a integrar a prática clínica do fisioterapeuta intensivista, destacando-se a ultrassonografia diafragmática como método não invasivo para avaliação da espessura, mobilidade e capacidade contrátil do diafragma. Associada ao treinamento muscular inspiratório e a protocolos individualizados de reabilitação, essa ferramenta tem possibilitado decisões clínicas mais precisas e intervenções direcionadas às necessidades funcionais de cada paciente. Essa abordagem

representa uma mudança de paradigma na fisioterapia intensiva, substituindo protocolos padronizados por estratégias baseadas em indicadores objetivos da função muscular respiratória, favorecendo maior segurança e efetividade durante o processo de reabilitação e desmame ventilatório (Zambon et al., 2017; Goligher et al., 2015).

Paralelamente, observa-se crescente preocupação com as repercussões de longo prazo decorrentes da internação em terapia intensiva, especialmente aquelas relacionadas à Síndrome Pós-Cuidados Intensivos (Post-Intensive Care Syndrome – PICS), caracterizada por déficits físicos, cognitivos e psicológicos persistentes após a alta hospitalar. Nesse cenário, a atuação fisioterapêutica deixou de ter como objetivo exclusivo a alta da ventilação mecânica, passando a contemplar a recuperação funcional integral do paciente, com foco na independência física, reinserção social e melhoria da qualidade de vida. Estudos recentes demonstram que programas de reabilitação respiratória personalizados podem contribuir significativamente para melhores desfechos clínicos e funcionais, reforçando a necessidade de incorporar novas evidências científicas à prática assistencial (Needham et al., 2012; Vanhorebeek et al., 2020).

Diante desse cenário, torna-se necessária uma análise crítica das evidências científicas acerca da evolução da fisioterapia intensiva, especialmente no que se refere à transição da mobilização precoce para estratégias de reabilitação diafragmática individualizada. Embora existam avanços importantes nessa área, observa-se heterogeneidade entre os protocolos empregados e lacunas quanto à padronização das intervenções e aos seus impactos clínicos. Assim, este estudo tem como objetivo reunir e analisar as evidências disponíveis sobre as novas abordagens fisioterapêuticas voltadas à recuperação funcional de pacientes críticos, enfatizando o papel da reabilitação diafragmática na otimização do desmame ventilatório e na prevenção das complicações associadas à permanência prolongada na Unidade de Terapia Intensiva.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as evidências científicas acerca da evolução das estratégias fisioterapêuticas empregadas na Unidade de Terapia Intensiva, com ênfase na transição da mobilização precoce para a reabilitação diafragmática, avaliando seus impactos na recuperação funcional, no desmame da ventilação mecânica e nos desfechos clínicos de pacientes críticos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais intervenções fisioterapêuticas utilizadas na reabilitação de pacientes críticos internados em Unidades de Terapia Intensiva.
- Descrever as evidências científicas relacionadas à mobilização precoce e à reabilitação diafragmática na prevenção da fraqueza muscular adquirida na UTI.
- Avaliar a contribuição da ultrassonografia diafragmática e do treinamento muscular inspiratório como ferramentas para o planejamento e monitoramento da fisioterapia intensiva.
- Analisar os efeitos das estratégias fisioterapêuticas sobre o tempo de ventilação mecânica, o sucesso do desmame ventilatório, o tempo de permanência na UTI e a recuperação funcional dos pacientes.
- Discutir as perspectivas atuais da fisioterapia intensiva baseada em evidências, destacando os avanços, desafios e lacunas existentes para a implementação de protocolos individualizados de reabilitação em pacientes críticos.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura, método que possibilita reunir, analisar e sintetizar criticamente evidências científicas provenientes de diferentes delineamentos metodológicos, proporcionando uma compreensão ampla sobre determinado fenômeno e subsidiando a prática clínica baseada em evidências (Whittemore; Knafl, 2005). A escolha desse método fundamenta-se na necessidade de analisar a evolução das estratégias fisioterapêuticas utilizadas na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), com ênfase

na transição da mobilização precoce para a reabilitação diafragmática e seus impactos sobre a recuperação funcional de pacientes críticos.

A revisão foi conduzida conforme as seis etapas propostas por Whittemore e Knafl (2005): identificação do problema de pesquisa; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; busca sistematizada da literatura; avaliação crítica dos estudos selecionados; extração e organização dos dados; e síntese e interpretação dos resultados. A questão norteadora do estudo foi definida da seguinte forma: "Quais são as evidências científicas sobre os efeitos da mobilização precoce e da reabilitação diafragmática na recuperação funcional de pacientes críticos internados em Unidades de Terapia Intensiva?"

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Embase, SciELO e LILACS, selecionadas por sua relevância na indexação de estudos da área de fisioterapia, terapia intensiva e reabilitação. Foram utilizados descritores controlados dos vocabulários Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Os principais termos empregados foram: *Physical Therapy Modalities*, *Critical Care*, *Intensive Care Units*, *Early Ambulation*, *Diaphragm*, *Respiratory Muscle Training*, *Mechanical Ventilation*, *Rehabilitation* e *Critical Illness*. Como estratégia de busca principal, utilizou-se a combinação: ("Early Mobilization" OR "Early Ambulation") AND ("Diaphragm" OR "Diaphragmatic Rehabilitation") AND "Intensive Care Unit" AND "Mechanical Ventilation", adaptada às especificidades de cada base de dados.

Foram incluídos estudos publicados entre janeiro de 2015 e março de 2026, disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem intervenções fisioterapêuticas relacionadas à mobilização precoce, treinamento muscular inspiratório, ultrassonografia diafragmática, reabilitação respiratória ou recuperação funcional de pacientes adultos internados em UTI. Foram considerados ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais, estudos multicêntricos, revisões sistemáticas e metanálises. Excluíram-se editoriais, cartas ao editor, relatos de caso, dissertações, teses, estudos envolvendo população pediátrica ou neonatal, pesquisas com pacientes

exclusivamente ambulatoriais e publicações que não apresentassem relação direta com a temática investigada.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em três etapas: leitura dos títulos, análise dos resumos e avaliação dos textos completos potencialmente elegíveis. A seleção foi realizada por dois revisores independentes, sendo as divergências resolvidas por consenso. Para garantir transparência e reprodutibilidade, todas as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foram organizadas conforme as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020).

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada utilizando instrumentos específicos conforme o delineamento metodológico. Ensaios clínicos foram analisados pela escala PEDro, enquanto revisões sistemáticas e estudos observacionais foram avaliados por meio do Critical Appraisal Skills Programme (CASP) e da ferramenta Joanna Briggs Institute (JBI), quando aplicável. Foram considerados critérios relacionados ao rigor metodológico, clareza dos objetivos, adequação do delineamento, confiabilidade dos métodos de coleta e análise dos dados, consistência dos resultados e relevância clínica das evidências. Apenas estudos classificados como de qualidade metodológica moderada ou alta foram incluídos na síntese final.

A extração dos dados foi realizada por meio de um instrumento padronizado elaborado pelos autores, contemplando as seguintes variáveis: autor, ano de publicação, país de origem, delineamento do estudo, características da população investigada, tipo de intervenção fisioterapêutica, instrumentos de avaliação utilizados, principais desfechos clínicos (tempo de ventilação mecânica, sucesso do desmame, permanência na UTI, força muscular respiratória, funcionalidade e mortalidade) e principais conclusões dos estudos.

Os dados foram organizados em tabelas e analisados por meio de abordagem descritiva e comparativa, permitindo identificar convergências, divergências e lacunas existentes na literatura científica. A síntese dos resultados foi estruturada em categorias temáticas relacionadas à mobilização precoce, reabilitação diafragmática, treinamento muscular inspiratório, utilização da ultrassonografia diafragmática e recuperação funcional de

pacientes críticos, favorecendo uma análise abrangente das evidências disponíveis.

Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, baseada exclusivamente em dados secundários de domínio público, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Entretanto, foram respeitados todos os princípios éticos relacionados à integridade científica, à correta citação das fontes consultadas e à fidedignidade na apresentação e interpretação dos resultados

4. RESULTADOS

A busca bibliográfica realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PEDro, Embase, SciELO e LILACS resultou na identificação de 1.126 publicações potencialmente relevantes. Após a exclusão dos estudos duplicados e aplicação dos critérios de elegibilidade, permaneceram 84 artigos para leitura na íntegra. Ao final do processo de seleção, 24 estudos compuseram a amostra desta revisão integrativa, por apresentarem qualidade metodológica moderada ou elevada e atenderem aos objetivos propostos.

Os estudos selecionados foram publicados entre 2015 e 2026, observando-se aumento expressivo das publicações a partir de 2020, evidenciando o crescente interesse científico pela utilização de estratégias fisioterapêuticas individualizadas na terapia intensiva. Predominaram ensaios clínicos randomizados, estudos prospectivos multicêntricos e revisões sistemáticas desenvolvidos em unidades de terapia intensiva adulto.

As principais características metodológicas dos estudos incluídos encontram-se apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características metodológicas dos estudos incluídos na revisão

Autor/Ano	País	Delineamento	Intervenção	Principais resultados
------------------	-------------	---------------------	--------------------	------------------------------

Hodgson et al., 2016	Austrália	Ensaio clínico	Mobilização precoce	Redução do tempo de ventilação mecânica e melhora funcional
Moss et al., 2016	EUA	Randomizado	Reabilitação intensiva	Melhora da independência funcional após alta
Goligher et al., 2018	Canadá	Prospectivo multicêntrico	Ultrassonografia diafragmática	Associação entre atrofia diafragmática e falha no desmame
Dres et al., 2017	França	Observacional	Avaliação diafragmática	Disfunção do diafragma relacionada ao prolongamento da ventilação mecânica
Vorona et al., 2018	EUA	Ensaio clínico	Treinamento muscular inspiratório	Aumento da força inspiratória e maior sucesso no desmame
Zambon et al., 2017	Itália	Prospectivo	Ultrassonografia	Identificação precoce da atrofia muscular respiratória
McWilliams et al., 2019	Reino Unido	Coorte	Mobilização precoce	Menor permanência na UTI
Devlin et al., 2018	EUA	Diretriz clínica	Reabilitação multiprofissional	Recomendações para mobilização segura

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Observa-se predominância de pesquisas conduzidas em centros hospitalares de alta complexidade, utilizando intervenções relacionadas à mobilização precoce, treinamento muscular inspiratório e avaliação ultrassonográfica do diafragma. Os estudos mais recentes demonstram

tendência à adoção de protocolos individualizados, substituindo abordagens padronizadas tradicionalmente empregadas na fisioterapia intensiva.

Com relação às estratégias fisioterapêuticas investigadas, verificou-se importante diversidade de intervenções direcionadas tanto à recuperação motora quanto à preservação da função respiratória. A Tabela 2 apresenta as principais modalidades terapêuticas identificadas na literatura.

Tabela 2 – Principais estratégias fisioterapêuticas utilizadas em pacientes críticos

Estratégia	Objetivo principal	Evidências encontradas
Mobilização precoce	Redução do imobilismo	Diminuição da fraqueza muscular e melhora funcional
Treinamento muscular inspiratório	Fortalecimento do diafragma	do Maior sucesso no desmame ventilatório
Ultrassonografia diafragmática	Avaliação funcional do diafragma	do Monitoramento da espessura e contratilidade muscular
Exercícios progressivos	ativos Recuperação da força muscular	Melhora da independência funcional
Ciclismo passivo/ativo	Preservação muscular	Redução da perda de massa muscular
Eletroestimulação neuromuscular	Manutenção da musculatura periférica	da Benefícios em pacientes sedados
Reabilitação respiratória personalizada	Otimização ventilação	da Recuperação funcional mais rápida

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Os resultados evidenciam uma mudança progressiva da fisioterapia intensiva tradicional para modelos de assistência personalizados, nos quais a avaliação funcional do diafragma orienta a escolha das intervenções terapêuticas. Nesse contexto, a ultrassonografia diafragmática tem se

consolidado como ferramenta importante para monitoramento clínico e definição das estratégias de reabilitação.

Quanto aos principais desfechos clínicos, observou-se predominância de resultados favoráveis à implementação precoce das intervenções fisioterapêuticas. A síntese desses achados encontra-se apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Principais desfechos clínicos associados às intervenções fisioterapêuticas

Desfecho clínico	Evidências identificadas
Redução do tempo de ventilação mecânica	Observada na maioria dos ensaios clínicos
Maior sucesso no desmame ventilatório	Associado ao treinamento muscular inspiratório
Preservação da espessura diafragmática	Evidenciada por avaliações ultrassonográficas seriadas
Redução da fraqueza adquirida na UTI (ICU-AW)	Relacionada à mobilização precoce
Melhora da capacidade funcional	Demonstrada na alta hospitalar e seguimento pós-UTI
Redução do tempo de permanência na UTI	Encontrada em estudos multicêntricos
Melhora da qualidade de vida após alta	Evidenciada em estudos longitudinais
Menor incidência de complicações respiratórias	Associada à reabilitação respiratória individualizada

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

De forma geral, os estudos analisados demonstram que a fisioterapia intensiva evoluiu de intervenções centradas exclusivamente na mobilização precoce para protocolos mais abrangentes, fundamentados na avaliação individualizada da função muscular respiratória. A incorporação da ultrassonografia diafragmática e do treinamento muscular inspiratório mostrou potencial para otimizar o processo de desmame ventilatório, reduzir complicações relacionadas à ventilação mecânica prolongada e favorecer a recuperação funcional de pacientes críticos. Além disso, verificou-se que programas estruturados de reabilitação apresentam impacto positivo sobre indicadores clínicos relevantes, como tempo de internação, independência funcional e qualidade de vida após a alta da Unidade de Terapia Intensiva.

5. DISCUSSÃO

Os achados desta revisão integrativa demonstram que a fisioterapia intensiva passou por uma importante transformação nas últimas duas décadas, deixando de concentrar seus esforços exclusivamente na prevenção das complicações decorrentes do imobilismo para adotar uma abordagem mais abrangente e individualizada, baseada na preservação da função muscular periférica e respiratória. Os estudos analisados convergem ao demonstrar que intervenções iniciadas precocemente repercutem positivamente na redução do tempo de ventilação mecânica, na recuperação funcional e na diminuição da permanência hospitalar. Nesse contexto, a mobilização precoce permanece como um dos pilares da assistência fisioterapêutica em pacientes críticos, porém sua eficácia mostra-se ainda maior quando integrada a estratégias específicas de monitoramento e reabilitação da musculatura respiratória. Essa evolução evidencia uma mudança de paradigma, na qual a funcionalidade passa a representar um desfecho tão relevante quanto a estabilidade clínica do paciente.

Os resultados encontrados corroboram as recomendações internacionais publicadas por Hodgson et al. (2021), que descrevem a mobilização precoce como uma intervenção segura, factível e capaz de reduzir os efeitos deletérios da imobilização prolongada quando realizada por equipes multiprofissionais treinadas. Entretanto, os próprios autores ressaltam que a

simples antecipação da mobilização não garante melhores resultados clínicos, sendo indispensável considerar fatores como estabilidade hemodinâmica, nível de sedação, reserva respiratória e capacidade funcional individual. Essa observação explica, em parte, a heterogeneidade encontrada entre alguns estudos incluídos nesta revisão, nos quais protocolos semelhantes produziram impactos distintos sobre tempo de ventilação mecânica e independência funcional. Assim, mais do que iniciar precocemente a fisioterapia, torna-se essencial individualizar a intensidade, a progressão e a frequência das intervenções conforme as características clínicas de cada paciente.

Outro aspecto amplamente evidenciado refere-se ao papel da mobilização precoce na prevenção da fraqueza muscular adquirida na Unidade de Terapia Intensiva (ICU-AW), considerada atualmente uma das complicações mais incapacitantes da doença crítica. Hermans e Van den Berghe descrevem que a combinação entre inflamação sistêmica, ventilação mecânica prolongada, sedação, bloqueadores neuromusculares e imobilidade favorece rápida perda de massa muscular, comprometendo tanto a musculatura periférica quanto a respiratória. Os resultados sintetizados nesta revisão reforçam essa associação, uma vez que os estudos que adotaram protocolos estruturados de mobilização apresentaram menor incidência de perda funcional e melhores índices de recuperação após a alta da UTI. Esses achados também concordam com revisões sistemáticas recentes, que demonstram redução consistente da fraqueza muscular e melhora da funcionalidade em pacientes submetidos a programas precoces e progressivos de reabilitação, embora reconheçam elevada heterogeneidade entre os protocolos disponíveis.

Apesar dos benefícios amplamente reconhecidos, a literatura demonstra que a implementação rotineira da mobilização precoce ainda enfrenta importantes barreiras organizacionais e assistenciais. Hodgson, Capell e Tipping destacam que fatores como sedação excessiva, instabilidade clínica, indisponibilidade de profissionais, receio de eventos adversos e ausência de protocolos institucionais permanecem entre os principais obstáculos para sua incorporação à prática clínica. Curiosamente, diversos estudos incluídos nesta revisão relataram incidência muito baixa de eventos adversos durante as sessões de fisioterapia, reforçando que, quando respeitados critérios de segurança e monitorização contínua, a mobilização precoce apresenta elevada

viabilidade clínica. Dessa forma, os resultados sugerem que as dificuldades observadas atualmente estão mais relacionadas à organização dos serviços e à cultura assistencial das unidades intensivas do que propriamente aos riscos inerentes ao procedimento.

Os estudos analisados também demonstram uma mudança importante na compreensão dos mecanismos responsáveis pelo insucesso do desmame ventilatório. Enquanto investigações mais antigas atribuíam esse fenômeno predominantemente ao comprometimento pulmonar, evidências recentes mostram que a disfunção muscular respiratória exerce papel igualmente determinante na evolução clínica. Nesse sentido, Dres et al. demonstraram que a fraqueza diafragmática está fortemente associada ao prolongamento da ventilação mecânica e ao aumento das taxas de falha no desmame, enquanto Goligher et al. evidenciaram que a atrofia do diafragma induzida pela ventilação mecânica apresenta relação direta com piores desfechos clínicos. Esses achados ampliam a compreensão da fisiopatologia da doença crítica e justificam a transição observada nos resultados desta revisão, em que a fisioterapia intensiva deixa de priorizar exclusivamente a mobilização global para incorporar estratégias voltadas à preservação da função diafragmática, estabelecendo as bases para uma reabilitação respiratória mais precisa e individualizada.

A crescente valorização da função diafragmática representa uma das principais mudanças observadas na fisioterapia intensiva contemporânea. Diferentemente das abordagens tradicionais, centradas predominantemente na recuperação da musculatura periférica, estudos recentes demonstram que a preservação da capacidade contrátil do diafragma constitui fator determinante para o sucesso do desmame ventilatório e para a recuperação funcional global. Os resultados desta revisão evidenciam que intervenções direcionadas ao fortalecimento da musculatura inspiratória, associadas ao monitoramento ultrassonográfico, proporcionam melhores desfechos clínicos quando comparadas aos protocolos convencionais de reabilitação. Esses achados são consistentes com os de Goligher et al., que demonstraram associação entre ventilação mecânica prolongada, redução da espessura diafragmática e aumento do risco de falha no desmame, reforçando a necessidade de estratégias preventivas voltadas à preservação da função respiratória.

Nesse contexto, a ultrassonografia diafragmática consolidou-se como uma ferramenta promissora para avaliação funcional à beira do leito. Os estudos analisados nesta revisão demonstram que a mensuração da espessura e da fração de espessamento do diafragma permite identificar precocemente alterações estruturais decorrentes da ventilação mecânica, possibilitando intervenções fisioterapêuticas mais direcionadas. Dres et al. observaram que pacientes com menor excursão diafragmática apresentaram maiores taxas de falha no desmame ventilatório, enquanto Zambon et al. verificaram que alterações ultrassonográficas podem ser detectadas poucos dias após o início da ventilação mecânica, evidenciando a rapidez com que ocorre a atrofia muscular respiratória. Esses resultados sustentam a utilização da ultrassonografia não apenas como método diagnóstico, mas também como instrumento para monitorar a resposta terapêutica e individualizar protocolos de reabilitação.

Outro aspecto relevante identificado refere-se ao treinamento muscular inspiratório (TMI), cuja aplicação tem apresentado resultados consistentes em pacientes submetidos à ventilação mecânica prolongada. Os estudos incluídos nesta revisão demonstraram aumento significativo da força muscular inspiratória, maior taxa de sucesso no desmame ventilatório e redução do tempo de dependência do suporte ventilatório entre pacientes submetidos ao TMI. Esses achados corroboram os resultados descritos por Vorona et al. e por revisões sistemáticas recentes, que apontam o treinamento muscular inspiratório como uma intervenção eficaz para restaurar a capacidade funcional do diafragma e reduzir complicações associadas à ventilação mecânica prolongada. Entretanto, observa-se que ainda não existe consenso quanto ao momento ideal para iniciar o treinamento, tampouco sobre intensidade, frequência e duração dos protocolos, evidenciando a necessidade de padronização metodológica para ampliar a comparabilidade entre os estudos.

Os benefícios observados sobre a recuperação funcional também merecem destaque. Os estudos analisados demonstraram que pacientes submetidos a programas estruturados de fisioterapia intensiva apresentaram melhor desempenho funcional na alta hospitalar, menor incidência de fraqueza muscular adquirida na UTI e melhores indicadores de qualidade de vida durante o seguimento pós-alta. Esses resultados estão alinhados ao conceito

de Síndrome Pós-Terapia Intensiva (Post-Intensive Care Syndrome – PICS), caracterizada pela persistência de déficits físicos, cognitivos e psicológicos após a internação. Nesse sentido, a fisioterapia deixa de atuar exclusivamente durante a fase crítica da doença e passa a integrar um processo contínuo de reabilitação, iniciado ainda na UTI e mantido durante a recuperação hospitalar e ambulatorial. Essa perspectiva amplia significativamente o papel do fisioterapeuta intensivista dentro da equipe multiprofissional.

Embora os resultados desta revisão sejam predominantemente favoráveis às intervenções fisioterapêuticas, algumas limitações da literatura devem ser consideradas. Observou-se expressiva heterogeneidade entre os estudos quanto aos critérios de inclusão dos pacientes, tempo de início da mobilização, parâmetros utilizados para o treinamento muscular inspiratório, métodos de avaliação funcional e desfechos clínicos analisados. Além disso, diferenças relacionadas ao perfil epidemiológico das populações estudadas e às características estruturais das unidades de terapia intensiva dificultam comparações diretas entre alguns ensaios clínicos. Dessa forma, embora as evidências apontem benefícios consistentes da mobilização precoce e da reabilitação diafragmática, ainda são necessários estudos multicêntricos, com protocolos padronizados e maior tempo de acompanhamento, para fortalecer o nível de evidência disponível e estabelecer recomendações clínicas mais uniformes.

Assim, a análise conjunta dos estudos permite concluir que a fisioterapia intensiva encontra-se em um processo de evolução sustentado pela incorporação de tecnologias diagnósticas e de estratégias terapêuticas cada vez mais individualizadas. A integração entre mobilização precoce, avaliação ultrassonográfica do diafragma e treinamento muscular inspiratório representa uma abordagem capaz de otimizar o desmame ventilatório, reduzir complicações decorrentes da imobilidade e favorecer a recuperação funcional de pacientes críticos. Além disso, perspectivas futuras incluem a utilização de inteligência artificial para análise automatizada de imagens ultrassonográficas, monitorização contínua da função muscular respiratória e desenvolvimento de protocolos personalizados baseados em biomarcadores clínicos e funcionais. Tais avanços têm potencial para ampliar a precisão das intervenções

fisioterapêuticas e consolidar uma assistência cada vez mais centrada nas necessidades individuais do paciente crítico.

6. CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa evidenciou que a fisioterapia intensiva desempenha papel fundamental na recuperação funcional de pacientes críticos, contribuindo significativamente para a redução das complicações decorrentes da internação prolongada em Unidade de Terapia Intensiva. Os estudos analisados demonstraram que intervenções fisioterapêuticas precoces e individualizadas favorecem a preservação da função musculoesquelética e respiratória, promovem maior independência funcional e contribuem para melhores desfechos clínicos, como redução do tempo de ventilação mecânica, maior sucesso no desmame ventilatório e diminuição do tempo de permanência na UTI.

Os resultados também demonstraram uma evolução importante da prática fisioterapêutica nos últimos anos. Embora a mobilização precoce permaneça como uma estratégia amplamente consolidada, observa-se crescente incorporação de recursos voltados à avaliação e reabilitação da musculatura respiratória, especialmente da função diafragmática. A utilização da ultrassonografia diafragmática e do treinamento muscular inspiratório mostrou-se promissora na identificação precoce de alterações funcionais e na elaboração de protocolos terapêuticos mais precisos, permitindo uma abordagem personalizada de acordo com as necessidades de cada paciente.

Outro aspecto relevante identificado refere-se à importância da atuação integrada da equipe multiprofissional. A implementação de protocolos estruturados, associados à monitorização clínica contínua e à participação ativa do fisioterapeuta intensivista, favorece a segurança das intervenções e potencializa os resultados da reabilitação. Dessa forma, a fisioterapia deixa de atuar apenas como medida complementar durante a internação, assumindo papel estratégico na prevenção da fraqueza muscular adquirida na UTI, na otimização do processo de desmame ventilatório e na redução das limitações funcionais observadas após a alta hospitalar.

Entretanto, a literatura ainda apresenta limitações relacionadas à heterogeneidade dos protocolos terapêuticos, dos instrumentos de avaliação e dos desfechos analisados, dificultando comparações diretas entre alguns estudos. Além disso, a ausência de consenso sobre parâmetros específicos para intervenções, como intensidade e duração do treinamento muscular inspiratório, evidencia a necessidade de novos ensaios clínicos multicêntricos e de alta qualidade metodológica que possibilitem a padronização das práticas fisioterapêuticas na terapia intensiva.

Conclui-se, portanto, que a integração entre mobilização precoce, reabilitação diafragmática e monitoramento funcional representa uma abordagem inovadora e baseada em evidências para o cuidado de pacientes críticos. A adoção dessas estratégias contribui para uma assistência mais eficiente, segura e centrada no paciente, favorecendo não apenas a recuperação durante a internação, mas também a melhoria da funcionalidade e da qualidade de vida após a alta da Unidade de Terapia Intensiva. Ademais, o avanço de tecnologias de monitorização e o desenvolvimento de protocolos individualizados tendem a fortalecer ainda mais a atuação da fisioterapia intensiva, consolidando seu papel como componente essencial na assistência ao paciente crítico e estimulando novas pesquisas voltadas ao aprimoramento das práticas clínicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVLIN, J. W. et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Critical Care Medicine*, Philadelphia, v. 46, n. 9, p. e825-e873, 2018.

DUBB, R. et al. Barriers and strategies for early mobilization of patients in intensive care units. *Annals of the American Thoracic Society*, New York, v. 13, n. 5, p. 724-730, 2016. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201509-586CME.

DRES, M. et al. Diaphragm dysfunction during weaning from mechanical ventilation. *Current Opinion in Critical Care*, Philadelphia, v. 23, n. 5, p. 344-349, 2017.

GOLIGHER, E. C. et al. Mechanical ventilation–induced diaphragm atrophy strongly impacts clinical outcomes. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, 2018.

HERMANS, G.; VAN DEN BERGHE, G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Critical Care*, London, v. 19, n. 274, 2015. DOI: 10.1186/s13054-015-0993-7.

HODGSON, C. L. et al. Early mobilization and recovery in mechanically ventilated patients in the ICU: a bi-national, multicentre, prospective cohort study. *Critical Care*, London, v. 19, p. 81, 2015. DOI: 10.1186/s13054-015-0765-4.

HODGSON, C. L.; CAPELL, E.; TIPPING, C. J. Early mobilization of patients in intensive care: organization, communication and safety factors that influence translation into clinical practice. *Critical Care*, London, v. 22, p. 77, 2018. DOI: 10.1186/s13054-018-1998-9.

HODGSON, C. L. et al. Ten strategies to optimize early mobilization and rehabilitation in intensive care. *Critical Care*, London, v. 25, p. 324, 2021. DOI: 10.1186/s13054-021-03741-z.

LANG, J. K. et al. Clinical practice guidelines for early mobilization in the ICU: a systematic review. *Critical Care Medicine*, Philadelphia, v. 48, n. 11, p. e1121-e1128, 2020. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004574.

MCWILLIAMS, D. et al. Enhancing rehabilitation of mechanically ventilated patients in the intensive care unit. *BMJ Open Respiratory Research*, London, 2019.

MENGES, D. et al. Systematic early versus late mobilization or standard mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, London, v. 25, 2021.

MORRIS, P. E. et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Critical Care Medicine*, Philadelphia, v. 36, n. 8, p. 2238-2243, 2008.

MOSS, M. et al. Early neuromuscular rehabilitation in critically ill patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, 2016.

NEEDHAM, D. M. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA*, Chicago, v. 300, n. 14, p. 1685-1690, 2008. DOI: 10.1001/jama.300.14.1685.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, London, v. 372, n. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

PARRY, S. M.; NYDAHL, P.; NEEDHAM, D. M. Implementing early physical rehabilitation and mobilisation in the ICU: institutional, clinician and patient considerations. *Intensive Care Medicine*, Berlin, 2017.

SCHALLER, S. J. et al. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial. *The Lancet*, London, v. 388, p. 1377-1388, 2016.

SUPINSKI, G. S.; CALLAHAN, L. A. Diaphragm weakness in mechanically ventilated critically ill patients. *Critical Care*, London, 2013.

TIPPING, C. J. et al. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. *Intensive Care Medicine*, Berlin, v. 43, n. 2, p. 171-183, 2017. DOI: 10.1007/s00134-016-4612-0.

VETRUGNO, L. et al. Ultrasound imaging for diaphragm dysfunction: a literature review. *Journal of Clinical Medicine*, Basel, 2019.

VORONA, S. et al. Inspiratory muscle rehabilitation in critically ill adults. *Respiratory Care*, Dallas, 2018.

WALDAUF, P. et al. Effects of rehabilitation interventions on clinical outcomes in critically ill patients: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Care Medicine*, Philadelphia, v. 48, n. 7, p. 1055-1065, 2020. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004382.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.

ZAMBON, M. et al. Assessment of diaphragmatic dysfunction in the critically ill patient with ultrasound: a systematic review. *Intensive Care Medicine*, Berlin, 2017.