



**UNIVERSIDADE POTIGUAR
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANTONIO JERFESSON SABINO MACEDO
THAYNARA KÉSSIA LIMA RIBEIRO**

**ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NO COMBATE A
FRAQUEZA MUSCULAR DEVIDO IMOBILIZAÇÃO NA UTI**

**MOSSORÓ-RN
2023**

ANTONIO JERFESSON SABINO MACEDO
THAYNARA KÉSSIA LIMA RIBEIRO

**ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NO COMBATE A
FRAQUEZA MUSCULAR DEVIDO IMOBILIZAÇÃO NA UTI**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Potiguar
como requisito parcial para obtenção
do título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador(a): Prof. Me. Gislainy
Luciana Gomes Câmara

**MOSSORÓ-RN
2023**

ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NO COMBATE A FRAQUEZA MUSCULAR DEVIDO IMOBILIZAÇÃO NA UTI¹

THE ROLE OF PHYSIOTHERAPY IN COMBATING MUSCLE WEAKNESS DUE TO IMMOBILIZATION IN THE ICU¹

Antonio Jerfesson Sabino Macedo²

Thaynara Késsia Lima Ribeiro²

Gislainy Luciana Gomes Câmara³

RESUMO

A Unidade de Terapia Intensiva tem como finalidade auxiliar na melhoria do quadro dos pacientes, atuando com a finalidade de amenizar possíveis consequências como a fraqueza muscular adquirida por internação prolongada, a qual ocasiona a imobilização. Para combater tais sequelas, são utilizadas técnicas e abordagens que podem ser realizadas em pacientes gravemente enfermos, a fim de adquirir independência para realizar atividades de vida diária e promover qualidade de vida. Esse estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da fisioterapia frente a fraqueza muscular associado a imobilização em pacientes internados em UTI. Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados eletrônicos *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *United States National Library of Medicine* (PUBMED) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) nos idiomas português e inglês, entre agosto de 2023 e novembro de 2023. Após a análise, foram selecionados 9 artigos sobre técnicas da fisioterapia mais utilizados como o uso do cicloergômetro assistido, eficácia da robótica na reabilitação, exercícios (passivos e ativo-assistido), cinesioterapia, mobilizações passivas, eletroestimulação e mobilizações intra-articulares. Conclui-se que, a série de recursos e tratamentos que a fisioterapia dispõe, possibilita ao paciente uma recuperação mais rápida e com resultados satisfatórios.

Palavras-chaves: Unidade de Terapia Intensiva; Fisioterapia; Fraqueza muscular; Imobilização.

ABSTRACT: The Intensive Care Unit aims to help improve the condition of patients, acting with the aim of alleviating possible consequences such as muscle weakness acquired due to prolonged hospitalization, which causes immobilization. To combat such sequelae, techniques and approaches are used that can be carried out on seriously ill patients, in order to acquire independence to carry out activities of daily living and promote quality of life. This study aims to evaluate the effects of physiotherapy on muscle weakness associated with immobilization in patients admitted to the ICU. A bibliographic survey was carried out in the electronic databases *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *United States National Library of Medicine* (PUBMED) and *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS) in Portuguese and English, between August 2023 and November 2023. After the analysis, 9 articles were selected on the most used physiotherapy techniques such as the use of assisted cycle ergometer, effectiveness of robotics in rehabilitation, exercises (passive and active-assisted), kinesiotherapy, passive mobilizations, electrical stimulation and intra-articular mobilizations. It is concluded that the series of resources and treatments that physiotherapy offers allows the patient to recover faster and with satisfactory results.

Keywords: Intensive Care Unit; Physiotherapy; Muscle weakness; Immobilization.

¹ Artigo científico apresentado à Universidade Potiguar – Campus Mossoró, como requisito necessário para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

² Graduandos do curso de Fisioterapia pela Universidade Potiguar – Campus Mossoró.

³ Professora-Orientadora.Me. Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade Potiguar – Campus Mossoró.

1 INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) tem como objetivo fornecer tratamentos que auxiliam na melhora dos pacientes. Entretanto, uma consequência comum e não intencional dos cuidados intensivos prolongados é o desenvolvimento de fraqueza muscular devido á imobilização, que muitas vezes acontece em virtude da internação prolongada. Precisamente, a fraqueza adquirida na UTI é uma condição clínica caracterizada por perda de massa muscular dos músculos posturais, periféricos ou respiratórios, ocorrendo por nenhuma etiologia plausível além da doença crítica e do repouso no leito (Latronico *et al.*, 2017).

Um exemplo das técnicas utilizadas para minimizar estas consequências é a abordagem da mobilização precoce em pacientes gravemente enfermos (Hashem, 2016). Em um inquérito realizado em hospitais universitários no Canadá (Choong *et al.*, 2017), observou-se que tanto médicos como fisioterapeutas subestimaram a incidência de fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva (ICUAW), e sentiram-se inadequadamente treinados para mobilizar pacientes enquanto recebem ventilação mecânica. A priori, Schreiber *et al.* (2019) descobriram que os pacientes na qual alcançaram etapas mais exigentes do programa de fisioterapia apresentaram maior êxito no desmame e que as intervenções fisioterapêuticas foram um importante preditor do sucesso no processo (Schreiber, 2019).

A abordagem de reabilitação precoce na UTI consiste principalmente em mobilização, terapia intensiva com insulina e estimulação elétrica muscular. Por este motivo, foi relatado como seguro e viável para melhorar o resultado do paciente (incluindo estado funcional, força muscular, qualidade de vida ou resultados de utilização de cuidados de saúde), como também para prevenir trombose venosa profunda e estase venosa (Zorowitz, 2016). Além disso, há poucas evidências para apoiar a reabilitação pós-UTI para pacientes com doenças pós-críticas, ainda que a reabilitação para sobreviventes de doenças, que levam a tratamento na terapia intensiva, tenha sido considerada uma estratégia chave para melhorar a recuperação funcional há muitos anos (Gorjeta *et al.*, 2017).

Alguns exemplos de técnicas da fisioterapia que podem ser realizados nestes pacientes destacam-se o uso do cicloergômetro assistido, eficácia da robótica na reabilitação, exercícios (passivos e ativo-assistido), cinesioterapia, mobilizações passivas, eletroestimulação e mobilizações intra-articulares, que demonstram ter bons resultados na capacidade funcional neste perfil de paciente (Rocha *et al.*, 2023).

A capacidade funcional é um importante componente de independência caracterizado pela possibilidade de o indivíduo realizar atividades de vida diária (AVD), que incluem o

comer, vestir, tomar banho, locomover, utilizar toalete, e atividades instrumentais de vida diária, tais como comprar mantimentos, preparar a refeição, realizar trabalho doméstico, entre outros. Contudo, esses são indicadores que podem estar alterados durante o período de internação hospitalar (Kagawa; Corrente, 2015).

Assim, é necessário esclarecer alguns conceitos de como a fisioterapia pode auxiliar no tratamento de fraqueza muscular juntamente á imobilização em pacientes internados. Portanto, o cuidado com pacientes que se encontram a longo prazo em unidades de terapia intensiva, por se tratar de pacientes acamados e com dependência física. Com isso, o papel do fisioterapeuta é sempre buscar a independência através de condutas para que esse paciente não venha a desenvolver impossibilidades (Rotta *et al.*, 2018). O objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos da fisioterapia frente a fraqueza muscular associado a imobilização em pacientes internados em UTI.

2 MATERIAL E MÉTODOS

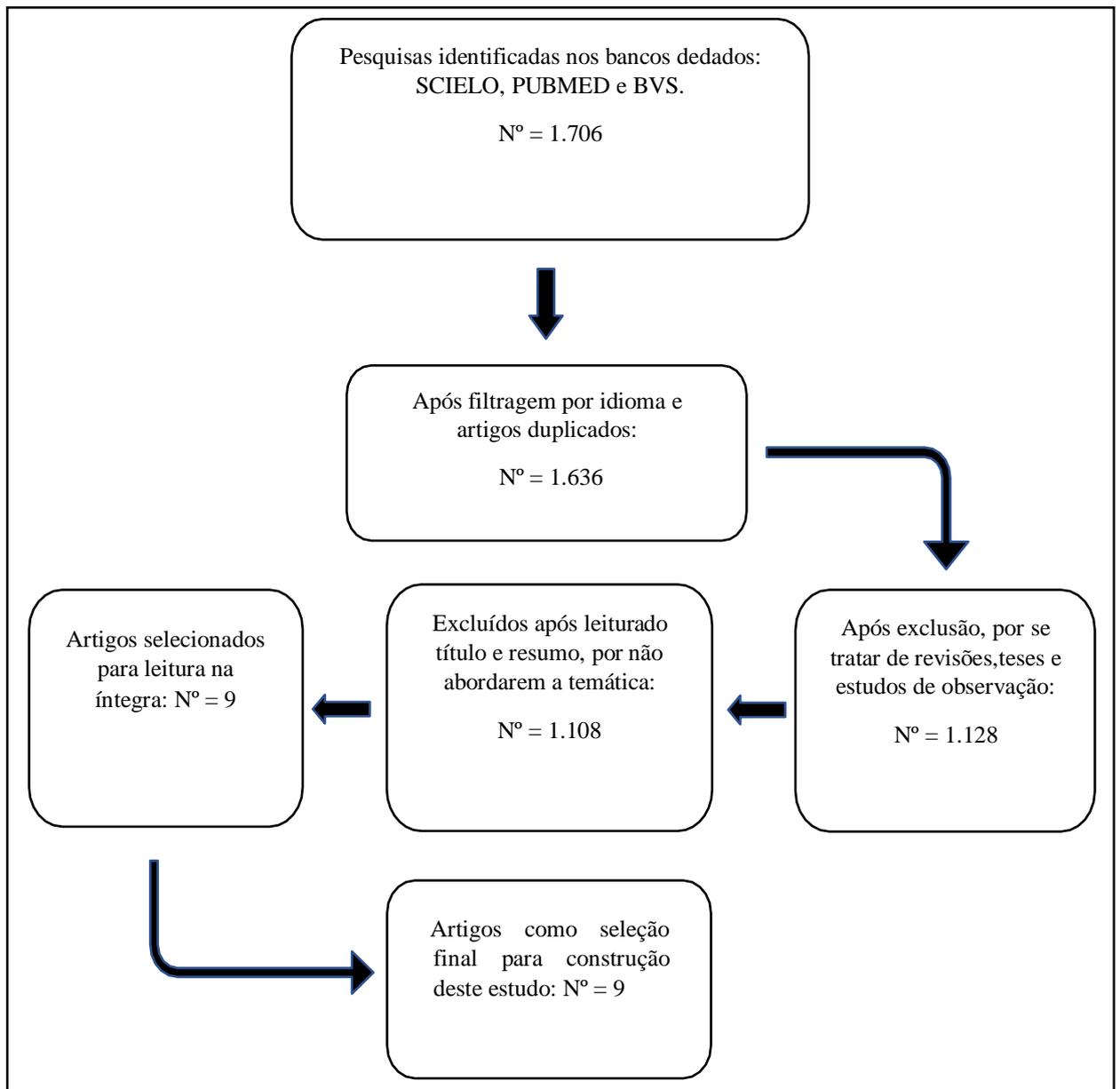
O trabalho foi fundamentado através de um levantamento bibliográfico de materiais científicos, onde foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *United States National Library of Medicine* (PUBMED) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), entre agosto de 2023 e novembro de 2023. Os descritores utilizados foram: Unidade de Terapia Intensiva; Fisioterapia; Fraqueza Muscular; Imobilização; contidos nos descritores de ciências da Saúde (DeCS/MeSH) nos idiomas português e inglês, utilizando o operador booleano “AND” (E) para refinar as buscas. Após a seleção dos materiais, foi realizada a leitura e fichamento destas obras, destacando os pontos mais relevantes para a construção do estudo em questão.

Foram utilizados como critérios de inclusão, pesquisas publicadas nos anos de 2015 até 2023, artigos publicados na íntegra que abordassem estratégias e técnicas fisioterapêuticas para minimizar as consequências da imobilização e fraqueza muscular podem causar em uma internação prolongada, todavia, fossem de estudos experimentais/ensaios clínicos ou estudos de casos e que tivessem os descritores no título e/ou resumo.

3 RESULTADOS

Conforme os critérios de inclusão, o organograma a seguir (Figura 1) refere-se ao número de artigos encontrados nas bases de dados SciELO, PUBMED e BVS. Abordando também a quantidade de estudos selecionados para a realização desta revisão e quais os critérios que foram estabelecidos para a exclusão de alguns estudos.

Figura 1- Descrição das etapas dos artigos selecionados.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Para realização da pesquisa, após análise foram utilizados os modelos entre todos os artigos encontrado ficou composta por nove estudos que abordaram sobre formas de tratamento

das intercorrências que possam ser decorrentes de fraqueza muscular por imobilização em Unidade de Terapia Intensiva, apresentados no Quadro 1, organizados em autor e ano de publicação, título, metodologia e conclusão.

Quadro 1- Descrição dos artigos analisados na íntegra.

AUTOR/ANO	TÍTULO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
Murakami <i>et al.</i> (2015)	Evolução funcional de pacientes graves submetidos a um protocolo de reabilitação precoce.	Foi realizado um estudo transversal retrospectivo, incluindo 463 pacientes adultos com diagnóstico clínico e/ou cirúrgico, submetidos a um protocolo de reabilitação precoce. A força muscular global foi avaliada na admissão da unidade de terapia intensiva por meio da escala Medical Research Council.	A manutenção e/ou melhora do status funcional admissional esteve associada com menor tempo de internação na unidade de terapia intensiva e hospitalar. Os resultados sugerem que o tipo de diagnóstico, clínico ou cirúrgico, não é definidor da resposta positiva ao protocolo de reabilitação precoce.
Machado <i>et al.</i> (2017)	Efeito do exercício passivo em cicloergômetro na força muscular, tempo de ventilação mecânica e internação hospitalar em pacientes críticos: ensaio clínico randomizado.	Ensaio clínico randomizado envolvendo 38 pacientes em ventilação mecânica e submetidos a fisioterapia convencional e exercícios passivos em cicloergômetro.	Os resultados sugerem que a realização de mobilização passiva contínua de forma cíclica auxilia na recuperação da força muscular periférica de pacientes internados em UTI.
Peres <i>et al.</i> (2018)	Avaliação da independência funcional em pacientes críticos até 90 dias após alta da UTI.	Foi realizado um estudo longitudinal prospectivo incluídos em um hospital público incluídos 25 pacientes, que permaneceram mais de 48h em ventilação mecânica. Foi avaliada a independência funcional por meio do índice de Barthel no momento da alta da UTI, 30, 60 e 90 dias após esse período.	O processo de internação em UTI traz prejuízos funcionais aos indivíduos após a alta da UTI, podendo persistir em até 90 dias pós-alta.
Thomas <i>et al.</i> (2019)	Efeito da fisioterapia na recuperação da caminhada independente em pacientes com fraqueza muscular adquirida na Unidade de Terapia Intensiva.	Um total de 150 pacientes foram investigados, pacientes críticos crônicos com fraqueza muscular adquirida em unidade de terapia intensiva que estavam em unidades pós-agudas e de reabilitação foram incluídos em um estudo de coorte. Durante a reabilitação pós-aguda, o estado funcional dos	Esses resultados sugerem que intervenções fisioterapêuticas na reabilitação de pacientes críticos crônicos com fraqueza muscular adquirida em unidade de terapia intensiva podem estimular a função de marcha.

		pacientes no início do estudo, todas as intervenções fisioterapêuticas diárias e a capacidade de caminhar foram documentados.	
Pinto <i>et al.</i> (2019)	Segurança na aplicação da eletroestimulação neuromuscular no doente crítico.	A amostra foi composta por 8 pacientes sendo 1 excluído. Trata-se de estudo piloto, de intervenção. Os dados foram coletados com amostra por conveniência em uma população de pacientes críticos intubados e em uso de vasopressores.	É possível sugerir que a aplicação da NMES no doente crítico em uso de vasopressores é uma técnica segura e viável desde que respeitando os limites estabelecidos e parâmetros corretos baseados em evidências.
Waldauf <i>et al.</i> (2019)	Cicloergômetro funcional assistido por estimulação elétrica em pacientes críticos: protocolo para um ensaio clínico randomizado.	Foi realizado um ensaio clínico randomizado, cego para avaliador, pragmático e de centro único. Em adultos ventilados mecanicamente que necessitam de cuidados intensivos para receber tratamento padrão ou reabilitação intensificada.	Desempenho funcional na alta da UTI, massa muscular, foi avaliado a sensibilidade à insulina e realizado biópsias do músculo esquelético para observar a função mitocondrial, tipagem de fibras e expressão de proteínas regulatórias.
Chillura <i>et al.</i> (2020)	Avanços na reabilitação de unidade de terapia intensiva adquiriram fragilidade.	Homem de 56 anos que não conseguia ficar de pé e andar de forma independente após internação em Unidade de Terapia Intensiva. Inicialmente, ele recebeu sessões diárias de fisioterapia convencional durante 2 meses, com resultados leves. O paciente foi afetado por ICUAW.	O estudo sugere que pacientes com ICUAW devem ser tratados intensivamente em regime de internação com fisioterapia auxiliada por robô. Embora a abordagem mereça confirmação, a estratégia de reabilitação combinada pode oferecer alguma vantagem na maximização da recuperação funcional e na contenção da incapacidade.
Lee <i>et al.</i> (2022)	Efeitos de um robô de reabilitação de membros inferiores com vários modos de treinamento em pacientes com acidente vascular cerebral.	47 pacientes pós-AVC foram distribuídos aleatoriamente em um dos quatro grupos: Healbot T com modo pélvico desligado, com modo de controle pélvico com modo de terapia de movimento induzido por restrição e fisioterapia convencional. Todos os pacientes receberam uma sessão de 30 minutos, 10 vezes durante 4 semanas.	Este estudo concluiu que o treinamento de marcha assistido por Healbot T beneficiou pacientes com acidente vascular cerebral. O Healbot T com movimento pélvico e modos CIMT foram mais úteis na melhoria do equilíbrio e da capacidade de caminhar e da força dos membros inferiores, respectivamente, em comparação com a fisioterapia convencional.

Wisniowska-Szurlej <i>et al.</i> (2023)	Resultados aprimorados de reabilitação do treinamento de marcha assistida por robótica com exoesqueleto de extremidade inferior EksoNR em 19 pacientes com AVC.	Um estudo prospectivo não randomizado e observacional foi empregado com uma amostra de conveniência de grupo único. O estudo incluiu 19 indivíduos pós-AVC, que foram submetidos a um programa de reabilitação de 4 semanas. Avaliações iniciais e pós-reabilitação foram realizadas usando a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).	Este estudo apoia descobertas anteriores, demonstrando que o treinamento de marcha assistida por robótica usando o exoesqueleto de extremidade inferior EksoNR melhora a marcha e o estado funcional em pacientes com AVC, ao mesmo tempo que é bem tolerado. Os resultados destacam o potencial desta abordagem para melhores resultados de reabilitação.
---	---	--	--

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com o estudo de Waldauf *et al.*, (2019) a fisioterapia precoce, é eficiente na prevenção da incapacidade neuromuscular a longo prazo em sobreviventes de cuidados intensivos. Com isso, deve-se salientar que a reabilitação precoce é definida como, iniciando entre os dias 2 e 5 de internação na UTI ou como atividade iniciada antes da alta da UTI. A reabilitação precoce padrão não pode ser iniciada cedo e a estimulação elétrica funcional (FES) pode ser uma solução para este dilema. Assim, a primeira semana na UTI é crítica, pois a massa e a função muscular são perdidas rapidamente. Todavia, a perda muscular associada à imobilidade é evidente dentro de 18 a 48 horas após o início da doença crítica aguda ou lesão grave. Como mencionado em um estudo desenvolvido por Pinto *et al.* (2019), a aplicação da eletroestimulação neuromuscular no doente crítico, desde que seguindo os limites estabelecidos e parâmetros corretos baseados em evidências, é uma técnica segura e possível na UTI, visto que não foi observado diferenças estatisticamente significantes em relação às variáveis hemodinâmicas estudadas.

Ademais, Godoy (2015), concorda e relata que a estimulação neuro-muscular tem sido analisada como um benefício terapêutico capaz de gerar efeitos sistêmicos dinâmicos e com resultados favoráveis quando utilizada como recurso estimulador do sistema muscular esquelético periférico e respiratório em pacientes com tempo prolongado de ventilação mecânica, sedação e que tenham desenvolvido fraqueza muscular na UTI.

O estudo de Thomas *et al.* (2019) constatou que, pessoas gravemente doentes de idade considerável com fraqueza muscular adquirida na UTI foram as pessoas que recuperaram a capacidade de andar, receberam prática orientada para tarefas em termos de caminhada, sentar e levantar e exercícios de equilíbrio nas primeiras 2 semanas de reabilitação pós-aguda para

adquirir um resultado eficaz na reabilitação pós ambiente hospitalar. Já o autor Peres *et al.* (2018) diz que processo de internação acarreta na capacidade funcional dos indivíduos logo após alta da UTI, com recuperação da independência funcional a partir do trigésimo dia após a alta da UTI para as variáveis, atividades rotineiras, vestir-se, sistema urinário, uso de toalet e transferência, com excessão da locomoção e da capacidade de subir e descer escadas que permaneceram alteradas mesmo após 90 dias da alta da UTI. Além disso, foi observado que o tempo de permanência em VMI na UTI e de internação hospitalar, influenciaram diretamente no índice de Barthel após alta da UTI e que os pacientes tiveram maior declínio da capacidade funcional e menor recuperação foram os indivíduos idosos.

Como observado por Machado *et al.* (2017) citou que, o cicloergômetro é um dos equipamentos mais estudados, até o momento, como adjuvante da terapia aplicada pelo terapeuta ao paciente de UTI. Por outro lado, o uso de mobilização passiva cíclica precoce é seguro e está relacionado a poucas alterações hemodinâmicas mesmo nos pacientes mais críticos. O estudo de Carvalho *et al.* (2019), declara que a aplicação precoce do exercício passivo, através do cicloergômetro, associado à fisioterapia convencional, não promoveu alterações espessura muscular do quadríceps femoral. No entanto, os achados desta pesquisa sinalizam que a fisioterapia convencional preservou a estimulação de pacientes críticos na primeira semana de permanência na UTI.

Conforme Lee *et al.* (2022) mostraram que o treinamento de marcha assistido por Healbot T com modo pélvico desligado melhorou o equilíbrio e a força do membro inferior parético. O treinamento de marcha assistida por Healbot T com controle pélvico e modo CIMT (Terapia de Movimento Induzido por Restrição) melhorou a velocidade de caminhada, o equilíbrio e a força parética dos membros inferiores. Além disso, a força e o equilíbrio dos membros inferiores estão relacionados à velocidade de caminhada, o equilíbrio tem uma correlação positiva com a capacidade de caminhar e a velocidade da marcha em pacientes pós-AVC.

Como apontado por Korczowski *et al.* (2023) afirmam que a terapia assistida por robô tem efeito positivo e significativo a curto prazo. Este efeito foi observado nos desfechos controle motor, força muscular e capacidade funcional de indivíduos com limitações de movimentos do membro superior em relação a outro tipo de intervenção. Mas também, constatou que os efeitos adicionais da terapia assistida por robô promovem melhora na destreza quando comparados com outra intervenção e melhora na capacidade funcional quando comparada à intervenção mínima.

Diante do exposto, Rocha *et al.* (2023), evidenciaram que o programa de mobilização

em pacientes críticos pode ser considerado seguro, em virtude de não terem ocorrido alterações significativas em SpO₂, FR, FC, nem surgimento de eventos adversos como: extubação acidental, alterações importantes de FC e perda de acesso venoso; mesmo quando estes estavam sedados, em uso de analgésicos e vasopressores, ou tinham maior gravidade clínica. Contudo, é necessário destacar que a todo tempo os limites clínicos e individuais de cada paciente e conduta foram respeitados. Com isso, a segurança da atividade física no paciente crítico vem sendo estudada há alguns anos e pode ser considerada uma terapêutica segura quando realizada em um ambiente controlado bem como na Terapia Intensiva.

5 CONCLUSÃO

Foi observado que a fisioterapia na UTI possui uma série de recursos e tratamentos a serem usados para combater a fraqueza muscular em pacientes na UTI, equipamentos ou técnicas manuais como o uso do cicloergômetro, eficácia da robótica, exercícios passivos, ativo, assistidos, cinesioterapia, eletroestimulação, mobilizações passivas, ou mobilizações intra-articulares, no intuito de trazer efeitos da fisioterapia frente a fraqueza muscular associado a imobilização em pacientes internados em UTI.

Em suma, existem vários desafios a serem vencidos durante essa etapa contra a imobilização em determinadas circunstâncias, principalmente frente aos custos dos equipamentos. Por esse motivo, foi abordado diferentes meios de condutas tanto as mais específicas, quanto aquelas que são mais fáceis de realizar em determinadas unidades de terapia intensiva.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, M. T. X. *et al.* Efeitos do exercício passivo precoce em cicloergômetro na espessura muscular do quadríceps femoral de pacientes críticos: estudo-piloto randomizado controlado. **Fisioter Pesqui**, v. 26, n. 3, p. 227-234, 2019.
- CHILLURA, A. *et al.* Avanços na reabilitação de unidade de terapia intensiva adquiriram fragilidade: Um relato de caso sobre o uso promissor da robótica e da realidade virtual acoplada à fisioterapia. **Medicina**, v. 99, n. 28, e20939, 2020.
- CHOONG K. *et al.* *Canadian Critical Care Trials Group. Early exercise in critically ill youth and children, a preliminary evaluation: The wEECYCLE Pilot Trial.* **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 18, n. 11, e546-54, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/PCC.0000000000001329>. Acesso em: 19 out. 2023.
- GODOY, M. D. *et al.* Fraqueza muscular adquirida na UTI (ICU-AW): efeitos sistêmicos da eletroestimulação neuromuscular. **Rev Bras Neurol**, v. 51, n. 4, p.110-113, 2015.
- HASHEM, M. D. *et al.* Early Mobilization and Rehabilitation in the ICU: Moving Back to the Future. **Respiratory Care**, v. 61, n. 7, p. 971-979, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4187/respcare.04741>. Acesso em: 10 set. 2023.
- GORJETA, C. J. *et al.* Os efeitos da mobilização ativa e reabilitação em UTI na mortalidade e função: uma revisão sistemática. **Medicina Intensiva**, v. 43, n. 2, p. 171-183, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4612-0>. Acesso em: 10 set. 2023.
- KAGAWA, C.A.; CORRENTE, J.E. Análise da capacidade funcional em idosos do município de Avaré-SP: Fatores associados. **Rev. Bras. geriatra. gerontol**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, 2015.
- LATRONICO, N. *et al.* A agenda de pesquisa do ICM sobre fraqueza adquirida em unidades de terapia intensiva. **Medicina intensiva**, v. 43, n. 9, p. 1270-1281, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4757-5>. Acesso em: 10 set. 2023.
- LEE, J. *et al.* Efeitos de um robô de reabilitação de membros inferiores com vários modos de treinamento em pacientes com acidente vascular cerebral: Um ensaio clínico randomizado. **Medicine**, v. 101, n. 44, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000031590>
- MACHADO *et al.* Efeito do exercício passivo em cicloergômetro na força muscular, tempo de ventilação mecânica e internação hospitalar em pacientes críticos: ensaio clínico randomizado. **J Bras Pneumol**, v. 43, n. 2, p. 134-139, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/CfNfYTHwstv54vNQQBT8zbS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 nov. 2023.
- MURAKAMI F. M. *et al.* Evolução funcional de pacientes graves submetidos a um protocolo de reabilitação precoce. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 27, n. 2, p. 161-169, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20150028>. Acesso em: 20 out. 2023.

PERES, N. T. *et al.* Avaliação da independência funcional em pacientes críticos até 90 dias após alta da UTI. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 2, p. 162-170, 2018.

PINTO, D de S. *et al.* Segurança na aplicação da eletroestimulação neuromuscular no doente crítico: estudo piloto. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 9, n. 4, p. 464-469, 2019.

ROCHA, D. A. T. *et al.* Condições hemodinâmicas, respiratórias e sua segurança na realização de exercícios em unidade de terapia intensiva. **Medicina (Ribeirão)**, v. 56, n. 2, e-201938, 2023 Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2023.201938>. Acesso em: 22 out. 2023.

ROTTA B. P. *et al.* Relação entre a disponibilidade de serviços de fisioterapia e custos de UTI. **J Bras Pneumol**, v. 44, n. 3, p. 184-189, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1806-37562017000000196>. Acesso em: 11 set. 2023.

SCHREIBER A. F. *et al.* Fisioterapia e desmame da ventilação mecânica prolongada. **Cuidados Respiratórios**, v. 64, n. 1, p. 17–25, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4187/respcare.06280>. Acesso em: 10 set. 2023.

WIŚNIEWSKA-SZURLEJ, A. *et al.* Resultados aprimorados de reabilitação do treinamento de marcha assistida por robótica com exoesqueleto de extremidade inferior EksoNR em 19 pacientes com AVC. **Medical Science Monitor**, v. 29, e940511, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12659/MSM.940511>. Acesso em: 12 set. 2023.

THOMAS, S.; *et al.* Effect of physiotherapy on regaining independent walking in patients with intensive-care-unit-acquired muscle weakness: a cohort study. **J Rehabil Med** 2019; 51: 797–804. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31544216/>. Acesso em 01 out. 2023.

WALDAUF, P. *et al.* Cicloergômetro funcional assistido por estimulação elétrica em pacientes críticos: protocolo para um ensaio clínico randomizado. **Trials**, v. 20, n. 724, 2019 Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3745-1>. Acesso em: 02 out. 2023.

ZOROWITZ R. D. Fraqueza adquirida na UTI: uma perspectiva de reabilitação de diagnóstico, tratamento e manejo funcional. **Peito**, v. 150, p. 966–971, 2016. Disponível em: [10.1007/s13730-023-00794-7](https://doi.org/10.1007/s13730-023-00794-7).