

USO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR EM PACIENTES NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

USE OF NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION IN PATIENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT: AN INTEGRATIVE REVIEW

Quezia Jemima Batista Lima

Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA)

Me. Marcos Rogério Madeiro de Almeida

Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA)

Dra. Karine Maria Martins Bezerra Carvalho

Hospital de Messejana Dr. Carlos Alberto Studart Gomes (HM)

RESUMO

A fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva (UTI) é uma das complicações mais comuns encontradas em pacientes que ficam sob ventilação mecânica por períodos mais prolongados. Um dos recursos utilizados dentro dos protocolos de mobilização precoce é a eletroestimulação neuromuscular (EENM) que utiliza corrente de baixa intensidade estimulando, assim, a contração muscular sem causar sobrecarga no sistema cardiovascular e respiratório. O presente estudo tem como objetivo revelar as evidências científicas a respeito dos efeitos e seus benefícios. Este estudo foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, utilizando artigos científicos publicados nas bases de dados: PubMed e PEDro. Além de bibliotecas digitais de universidades brasileiras. Com base nos descritores foram encontrados 70 artigos, dos quais 32 foram incluídos a partir do ano de publicação. Em seguida, após leitura de título e resumo foram classificados 4 artigos de acordo com os critérios de seleção e, após a leitura por completo, os 4 artigos foram selecionados. Os demais artigos foram coletados através de pesquisa manual em bibliotecas digitais e feito a leitura dos artigos por completo. De acordo com os resultados, foi evidenciado que os efeitos advindos do uso da EENM atuam na recuperação de membros com fraqueza ou desestimula a perda de massa muscular, reduz o estresse oxidativo, melhora a amplitude de movimento, ajuda na manutenção do tônus muscular, fortalece os músculos responsáveis pela respiração e aumenta a força muscular.

Descritores: Mobilização Precoce. Estimulação Elétrica. Unidade de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

Muscle weakness acquired in the intensive care unit (ICU) is one of the most common complications found in patients who are under mechanical ventilation for longer periods of time. One of the resources used within the early mobilization protocols is neuromuscular electrical stimulation (NMES) that uses low-intensity current, thus stimulating muscle contraction without causing overload in the cardiovascular and respiratory system. This study aims to reveal scientific evidence regarding the effects and their benefits. This study was carried out through a bibliographical research, using scientific papers published in the databases: PubMed and PEDro, in addition to digital libraries of Brazilian universities. Based on the descriptors, 70 papers were found, of which 32 were included from the year of publication. Then, after reading the title and abstract, 4 papers were classified according to the selection criteria and, after reading completely, the 4 papers were selected. The other studies were collected and read through manual research in digital libraries. According to the results, it was evidenced that the effects resulting from the use of NMES act in the recovery of limbs with weakness or discourage the loss of muscle mass, reduce oxidative stress, improve range of motion, help in maintaining muscle tone, strengthen the muscles responsible for breathing and maintain muscle strength.

Keywords: Early Mobilization. Electrical Stimulation. Intensive Care Unit.

1 INTRODUÇÃO

A fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva (UTI) é uma das complicações mais comum encontradas em pacientes que ficam sob ventilação mecânica por períodos mais prolongados. A incidência desse tipo de fraqueza muscular está presente entre 30 a 50% em pacientes críticos e pode acometer 64% em pacientes sépticos, estando fortemente relacionada à morbimortalidades já existentes, insucesso no desmame da ventilação mecânica (VM), aumento no tempo de internação na UTI, dentre outros fatores (TIMENETSK *et al.*, 2020).

As complicações que acometem os pacientes diagnosticados com fraqueza muscular adquirida na UTI (ICU-AW) são decorrentes do comprometimento da inervação da musculatura respiratória e periférica resultando em: tetraplegia ou tetraparesia flácida sendo reversível com recuperação parcial ou total e podendo resultar em uma insuficiência respiratória aguda (IRpA). (GODOY *et al.*, 2015).

A evolução da tecnologia com o auxílio de estudos e ensaios clínicos sobre os efeitos do imobilismo foi fundamental para ajudar a reduzir a mortalidade e aumentar a sobrevivência dos pacientes com ICU-AW. Os protocolos de mobilização precoce utilizados nas UTIs têm demonstrado rápida recuperação e segurança aos pacientes, redução da fadiga, desconfortos respiratórios e fraqueza muscular, além de diminuir o tempo de desmame da VM, redução no tempo de internação na UTI e, conseqüentemente, redução nos gastos hospitalares. (MURAKAMI *et al.*, 2015)

Um dos recursos utilizados dentro dos protocolos de mobilização precoce é a eletroestimulação neuromuscular (EENM). A EENM é um recurso eletroterapêutico que utiliza uma corrente de baixa intensidade que estimula a contração muscular sem causar sobrecarga no sistema cardiovascular e respiratório. Os efeitos do uso da EENM incluem o aumento da força muscular, diminuição da inflamação e edema, aumento da vascularização e auxilia no trofismo muscular. Existem contraindicações quanto a sua utilização, sendo seu uso vedado a pacientes com marca-passo cardíaco, gestantes, sore lesões cutâneas, instabilidade cardíaca, hipertermia, hemoglobina $\leq 7\text{mg/dl}$ e pressão intracraniana elevada. Em alguns protocolos, é recomendado que o uso deve ser feito desde a admissão até a alta hospitalar, com tempo de 45 minutos, duração do pulso de $400\mu\text{s}$, frequência de 45Hz, intensidade de 40 a 80mA, tempo ON/OFF de 50% com tempo de contração = 12s e tempo de repouso = 6s. (CORDEIRO, 2020).

Essa pesquisa justifica-se que uma análise de estudos clínicos que mostrem os efeitos da EENM em pacientes criticamente enfermos possa comprovar sua eficácia. Sendo assim, a elaboração dessa revisão integrativa sobre o uso da EENM na UTI tem por objetivo revelar as evidências científicas a respeito dos efeitos e seus benefícios.

2 MÉTODO

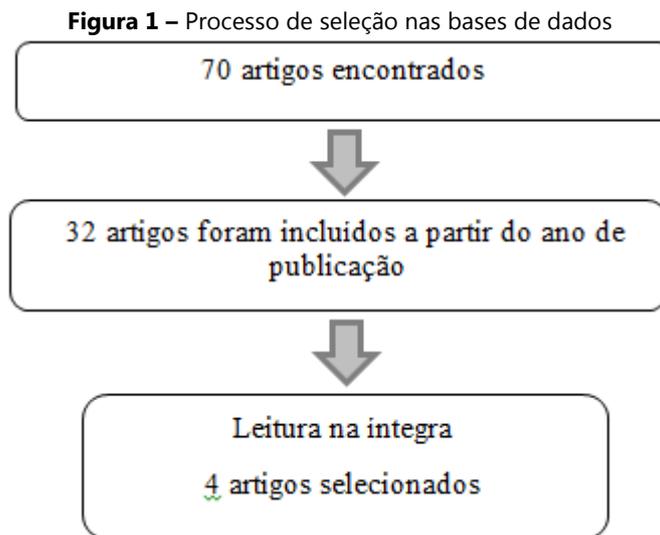
Este estudo de natureza qualitativa e exploratória, do tipo bibliográfico, ordenada a partir de uma revisão de literatura, realizada através de artigos científicos de caráter bibliográfico nas bases de dados: PubMed e PEDro. Além de bibliotecas digitais de universidades brasileiras. Os descritores definidos foram: Estimulação neuromuscular; Terapia Intensiva, Paciente Crítico; ICUAW; Neuromuscular Estimulation: NMES; Intensive Care. O levantamento foi definido por artigos publicados nos últimos 10 anos, entre 2010 e 2020, nos quais foram escolhidos textos completos no formato de artigo a partir de seus títulos e leitura dos resumos.

Os artigos encontrados pelo método de busca foram obtidos através dos descritores e seus respectivos termos em inglês. Os artigos foram pré-selecionados através da pesquisa dos descritores individualmente nas bases de dados pelo título e do ano da publicação. Após essa pré-seleção, serão lidos os resumos para selecionar os artigos de acordo com os critérios de inclusão: textos completos no formato de artigo completo ensaios clínicos randomizados, estudos de caso e estudos de coorte; escritos na língua portuguesa, inglesa ou espanhola e que abordassem como tema central o uso da eletroestimulação em pacientes críticos. Já os critérios de exclusão foram: artigos repetidos; artigos que tratassem como tema central uso em crianças ou animais.

3 RESULTADOS

A busca inicial de acordo com os descritores classificou 70 artigos, dos quais 32 foram incluídos a partir do ano de publicação. Em seguida, após leitura de título e resumo foram classificados 4 artigos de acordo com os critérios de seleção e, após a leitura por completo, os 4 artigos foram selecionados. Os

demais artigos foram coletados através de pesquisa manual em bibliotecas digitais e feito a leitura dos artigos por completo.



Fonte: Autores.

Após a aplicação dos critérios de exclusão, foram selecionados 5 artigos.

Na tabela 1 são descritas as características dos estudos selecionados para a revisão, de modo que os artigos foram classificados a partir da enumeração de 1 a 5, sendo apresentadas as seguintes características da pesquisa: autor; ano de publicação, título, desenho do estudo e objetivo.

Tabela 1 – Artigos incluídos na elaboração dos resultados e discussão deste estudo no período de 2010 a 2020

Classificação	Autor e Ano	Título	Desenho do Estudo	Objetivo
1	Falavigna et al., 2013	Effects of electrical muscle stimulation early in the quadriceps and tibialis anterior muscle of critically ill patients	Estudo prospectivo randomizado	Avaliar os efeitos do EMS precoce na amplitude de movimento (ADM) da articulação do tornozelo e na circunferência da coxa e perna em pacientes criticamente enfermos.
2	Ribeiro, L.C. 2017	Efeito da estimulação elétrica neuromuscular sobre o estresse oxidativo e citocinas inflamatórias em pacientes críticos	Ensaio clínico controlado e randomizado	Analisar o efeito agudo da EENM de quadríceps sobre o estresse oxidativo e as citocinas inflamatórias em pacientes críticos.
3	Sachetti et al., 2017	Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular sobre a mobilidade diafragmática de pacientes críticos: ensaio clínico randomizado	Ensaio clínico randomizado duplo cego	Verificar os efeitos da EENM na mobilidade diafragmática e associação entre esta e músculos acessórios da respiração em pacientes críticos.
4	Gruther et al., 2010	Effects of neuromuscular electrical stimulation on muscle layer thickness of knee extensor muscles in intensive care unit patients: a pilot study	Estudo piloto randomizado, controlado, duplo-cego.	avaliar os efeitos da estimulação elétrica neuromuscular na espessura da camada muscular dos músculos extensores do joelho em pacientes em unidade de terapia intensiva.
5	Kho et al., 2015	Neuromuscular electrical stimulation in mechanically ventilated patients: A randomized, sham-controlled pilot trial with blinded outcome assessment.	Ensaio piloto de fase II randomizado, controlado por sham, oculto, com cuidadores e avaliadores de resultados cegos para a alocação do tratamento	Comparar a estimulação elétrica neuromuscular (NMES) versus simulação na perna força na alta hospitalar em pacientes ventilados mecanicamente.

Fonte: Autores.

4 DISCUSSÃO

O fortalecimento de vários grupos musculares sem causar sobrecarga dos sistemas do corpo é a característica principal da EENM. Sachetti *et al.* (2017) constataram um aumento da espessura do músculo reto abdominal que, conseqüentemente, tem relação com a mobilidade do diafragma durante a inspiração facilitando o desmame da ventilação mecânica. Para isso, o estudo contou com 24 pacientes dos quais 14 pertenciam ao grupo placebo e 10 do grupo de intervenção. Foi observado preservação da mobilidade do

diafragma quando houve estimulação da musculatura acessória (reto abdominal e peitoral), aumento da espessura muscular e diminuição no tempo de internação na UTI do grupo intervenção em relação ao grupo placebo.

Gruther *et al.* (2010) observaram que em pacientes agudos não houve diferenças estatísticas na espessura da camada muscular (MLT) do grupo que recebeu EENM com grupo controle enquanto o grupo de longa permanência mostrou aumento da MLT significativa do grupo EENM e no grupo controle permaneceu inalterada. Kho *et al.* (2015) estudaram 34 pacientes sendo metade do sexo feminino sendo 16 do grupo NMES e 18 do grupo de intervenção simulada. Nos dois grupos não houve diferença significativa na força muscular de membro inferior na alta hospitalar um primeiro momento. Devido a uma interrupção no financiamento do estudo e uma pausa no ensaio clínico, um segundo grupo foi feito. No desfecho secundário, os pacientes do grupo NMES tiveram um aumento na força muscular e uma distância média de caminhada significativamente maior que o grupo de intervenção simulada.

A manutenção da amplitude de movimento em pacientes sob ventilação mecânica por longos períodos é essencial para prevenir o imobilismo e preservar a função do paciente. Falavigna *et al.* (2013) realizaram um estudo com 11 pacientes dividindo-os aleatoriamente em membro inferior esquerdo e membro inferior direito e mostrou um aumento da amplitude de movimento de dorsiflexão ativa no grupo em que o membro foi estimulado em comparação ao grupo controle e em ambos os grupos foi observado uma diminuição da circunferência da coxa indicando uma diminuição da massa em ambos os membros interpretando, assim, que a eletroestimulação neuromuscular não produziu efeito.

Ribeiro L.C. (2017) observou uma redução nos níveis de óxido nítrico celular em uma única sessão no grupo EENM em comparação ao grupo controle, acreditando que essa redução ocorre pelo fato da estimulação causar uma ativação muscular beneficiando o paciente não apenas na reabilitação como também na recuperação clínica dos pacientes. No entanto, não houve alterações significativas nas concentrações de citocinas inflamatórias.

5 CONCLUSÃO

Concluimos que o uso da estimulação elétrica neuromuscular possui grande relevância dentro dos protocolos de mobilização precoce nas unidades de terapia intensiva para o tratamento da fraqueza muscular adquirida na UTI. É fundamental a presença do fisioterapeuta para a elaboração de um protocolo que atenda às necessidades do paciente, preservando a função do mesmo e utilizando de técnicas intrínsecas, como a eletroestimulação.

Este estudo teve como limitações a escassez de ensaios clínicos que abordem o uso e efeitos da estimulação elétrica neuromuscular em pacientes críticos nas UTIs.

A análise dos artigos incluídos nesta revisão integrativa evidencia que os efeitos advindos do uso da EENM atuam na recuperação de membros com fraqueza ou desestimula a perda de massa muscular, reduz o estresse oxidativo, melhora a amplitude de movimento, ajuda na manutenção do tônus muscular, fortalece os músculos responsáveis pela respiração e aumenta a força muscular.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, A. L. **Manual de Fisioterapia Respiratória e Terapia Intensiva**. 1. ed. Salvador: Editora Sanar, 2020.

FALAVIGNA, L. F. *et al.* Effects of electrical muscle stimulation early in the quadriceps and tibialis anterior muscle of critically ill patients. **Physiother Theory Pract.**, v. 30, n. 4, p. 223-8, maio 2014.

GODOY, M. D. P. *et al.* Fraqueza muscular adquirida na UTI (ICU-AW): efeitos sistêmicos da eletroestimulação neuromuscular. **Rev. Bras. Neurol**, v. 51, n. 4, p. 110-113, out./dez. 2015.

GRUTHER, W; KAINBERGER, F, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation on muscle layer thickness of knee extensor muscles in intensive care unit patients: a pilot study. **J Rehabil Med**, v. 42, p. 593-597, 2010.

KHO, M. E. *et al.* Neuromuscular electrical stimulation in mechanically ventilated patients: A randomized, sham-controlled pilot trial with blinded outcome assessment. **J Crit Care**, v. 30, n. 1, p. 32–39, fev. 2015.

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.

RIBEIRO, L. C. **Efeito da estimulação elétrica neuromuscular sobre estresse oxidativo e citocinas inflamatórias em pacientes críticos**. 2017. 65 f. Dissertação (Mestrado Biologia Aplicada à Saúde) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/25254>. Acesso em: 22 ago. 2020.

SACHETTI, A. *et al.* Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular sobre a mobilidade diafragmática de pacientes críticos: ensaio clínico randomizado. **ConScientiae Saúde**, v. 16, n. 2, p. 224-233, 2017.

TIMENETSK, K. T. *et al.* e-MOTION group. Mobilization practices in the ICU: A nationwide 1-day point-prevalence study in Brazil. **PLoS One**, v. 15, n. 4, p. e0230971, abr. 2020.

SOBRE OS AUTORES

Quezia Jemima Batista Lima

Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA).
Contato: queziabatista57@gmail.com

Marcos Rogério Madeiro de Almeida

Graduado em Fisioterapia pelo Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA). Especialista em Fisioterapia e Terapia Manual em Trauma-Ortopedia pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO). Especialista em Gestão em Saúde pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil.
Contato: marcosalmeida@unicatolicaquixada.edu.br

Karine Maria Martins Bezerra Carvalho

Graduada em Fisioterapia pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Especialista em RPG-REPOSTURARSE pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO). Mestre e Doutora em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil.