



EFEITOS DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR NA PERIMETRIA DE COXA EM PACIENTES HOSPITALIZADOS EM ESTADO DE IMOBILIDADE PROLONGADA

ARCENO SCARPAT, Jhonatan Felipe.
LUCHESA, Cesar Antonio.

RESUMO

Perdas motoras adquiridas nas unidades de tratamento intensivo (UTI) consistem em importante complicação no paciente crítico e aproximadamente metade dos pacientes internados nas UTI's evoluem para hipotrofia muscular por desuso. A imobilidade prolongada pode levar à perda significativa de massa muscular e à redução da força, impactando negativamente na recuperação e na qualidade de vida dos pacientes. Entre as diversas modalidades de tratamentos fisioterapêuticos, destaca-se a eletroestimulação neuromuscular (EENM), que desde o século XVIII é empregada com fins terapêuticos e amplamente reconhecida no campo da reabilitação e tem se mostrado eficaz em amplos contextos clínicos, principalmente no que diz respeito a pacientes críticos em condições de imobilidade prolongada. Assim, esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito da eletroestimulação neuromuscular (EENN) na perimetria da coxa em pacientes hospitalizados em estado de imobilidade prolongada. Foi realizado um artigo de revisão sistemática com artigos publicados nos idiomas português e inglês, nos últimos 22 anos, os termos de pesquisa utilizados foram: "Estimulação elétrica", "imobilização", "pacientes críticos", "perimetria de coxa". Foram selecionados ensaios clínicos e estudos observacionais na busca. Com a pesquisa foi verificado que pacientes internados em UTI geralmente necessitam de atendimento especializado e contínuo, além de apresentarem movimentos físicos restritos ou ausentes devido ao seu quadro clínico. Nesse contexto, a aplicação da eletroestimulação neuromuscular surge como uma alternativa eficaz no tratamento de pacientes incapazes de realizar exercícios ativamente. Essa técnica atua como um exercício passivo, simulando as condições do movimento ativo e promovendo respostas fisiológicas semelhantes às obtidas durante o movimento natural.

PALAVRAS-CHAVE: Estimulação elétrica, imobilização, pacientes críticos, perimetria de coxa.

1. INTRODUÇÃO

As perdas motoras adquiridas nas unidades de tratamento intensivo (UTI) representam um desafio significativo no tratamento de pacientes críticos. A imobilização, os efeitos da sedação e a própria condição clínica dos pacientes contribuem para o desenvolvimento de hipotrofia muscular por desuso. Estudos demonstram que aproximadamente 50% dos pacientes internados em UTI apresentam algum grau de fraqueza muscular ao longo da internação, o que pode impactar negativamente na recuperação funcional e na qualidade de vida após a alta (FELICIANO, 2019)

A fisioterapia desempenha um papel crucial no cuidado de pacientes em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), sendo uma parte essencial da equipe multidisciplinar. O trabalho do fisioterapeuta nesse ambiente vai além da reabilitação, englobando a prevenção de complicações que podem surgir em decorrência da imobilidade e da ventilação mecânica, como pneumonias, atelectasias e perda de força muscular. Além disso, a fisioterapia na UTI também se concentra em promover a recuperação

[Digite aqui]

funcional e a qualidade de vida dos pacientes, ajudando-os a recuperar a força muscular e a capacidade de realizar atividades diárias. A interação constante com outros profissionais de saúde, como médicos, enfermeiros e terapeutas ocupacionais, é vital para garantir um plano de cuidado coeso e eficaz (JERRE *et al.*, 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da eletroestimulação neuromuscular (EENN) na perimetria de coxa em pacientes hospitalizados em estado de imobilidade prolongada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A incidência de complicações decorrentes dos efeitos prejudiciais da imobilidade na UTI contribui para o declínio funcional, aumento dos custos assistenciais, redução da qualidade de vida e aumento da mortalidade pós-alta (FRANÇA *et al.*, 2012). O sistema musculoesquelético foi desenvolvido para se manter em movimento, e apenas sete dias de repouso são suficientes para reduzir a força muscular em 30%, com uma perda adicional de 20% da força restante a cada semana subsequente. Cerca de 30% a 60% dos pacientes críticos internados na UTI desenvolvem fraqueza generalizada. Fatores como ventilação mecânica (VM) e imobilidade prolongada são os principais responsáveis pela instalação da fraqueza muscular (CASTRO, 2013).

As técnicas fisioterapêuticas no manejo de pacientes críticos têm se consolidado como um importante fator para o aumento da sobrevida em UTIs. Como consequência, também se elevaram os índices de acometimento eletrofisiológico neuromuscular, que se referem à fraqueza adquirida em ambientes intensivos. Esse comprometimento é de grande relevância para a fisioterapia, e existem ações que podem ser implementadas para reduzir o sofrimento do paciente (Silva *et al.*, 2019).

É comum que pacientes em UTI permaneçam restritos ao leito, o que resulta em disfunções severas dos sistemas fisiológicos, especialmente o osteomioarticular, limitando a capacidade de realizar exercícios ativos (DANTAS *et al.*, 2012). Uma alternativa ao exercício ativo e à mobilização em pacientes acamados é a estimulação elétrica neuromuscular (EENM), também conhecida como eletroestimulação (MIRANDA *et al.*, 2013). Essa técnica oferece vantagens como a necessidade de mínima cooperação do paciente, menor estresse cardiorrespiratório e reduzido envolvimento pessoal em comparação com a fisioterapia convencional.

[Digite aqui]

A fraqueza muscular adquirida na UTI está associada a diversos fatores, incluindo a duração da internação, doenças subjacentes, ventilação mecânica e uso de medicamentos. Essa condição não apenas prolonga o período de internação, mas também aumenta o risco de complicações, como pneumonia e trombose venosa profunda, além de comprometer a capacidade funcional do paciente (ROCHA, 2018).

Aguiar (2013) descreve o espaço da UTI como “um ambiente de grande complexidade, onde os extremos saúde-doença, morbimortalidade e vida-morte se entrelaçam de maneira delicada, com resultados que acompanham a mesma complexidade do serviço”. Mazzarro (2012) define a UTI como o local adequado para a assistência a pacientes em estado grave, com disfunções orgânicas, que possam se beneficiar tanto do suporte tecnológico quanto do cuidado humano oferecido nesse ambiente para sua recuperação.

Para Ducci *et al.* (2004), a principal característica que define o paciente dessa unidade é a gravidade de seu estado, o que demanda atendimento especializado e cuidados diferenciados em comparação com outras áreas hospitalares. Aguiar (2013) afirma que “o critério para manter um paciente na UTI é seu estado clínico, quando a gravidade exige monitoramento contínuo devido ao risco de morte iminente”.

No passado, o repouso no leito era frequentemente indicado, pois acreditava-se que contribuía para a estabilização clínica do paciente. No entanto, hoje se sabe que a imobilidade pode prejudicar a recuperação de doenças críticas, podendo causar alterações sistêmicas associadas a essa condição. Entre os problemas mais comuns, destacam-se a doença tromboembólica, atelectasias, úlceras de pressão, contraturas, alteração das fibras musculares de contração lenta para rápida, atrofia e fraqueza muscular e esquelética. Além disso, os barorreceptores, que desempenham um papel crucial na regulação da hipotensão postural e taquicardia, também podem ser comprometidos (MOTA e SILVA, 2012).

A imobilidade, frequentemente observada em pacientes críticos, afeta diversos órgãos e sistemas, incluindo os sistemas osteomioarticular, cardiorrespiratório, metabólico, gastrointestinais, geniturinários e cutâneo, o que contribui para a diminuição da capacidade funcional e o prolongamento da internação (CASTRO, 2013).

A imobilidade, o descondicionamento físico e a fraqueza muscular são, de fato, questões críticas que afetam indivíduos em diversas situações, como após cirurgias, lesões, doenças crônicas

[Digite aqui]

ou mesmo durante períodos de confinamento, como no caso de internações hospitalares ou quarentenas. A imobilidade prolongada pode levar a uma série de complicações, como atrofia muscular, rigidez articular e diminuição da capacidade cardiovascular. Quando esses problemas se instalam, o processo de reabilitação se torna mais complexo e prolongado. A fraqueza muscular decorrente do descondicionamento físico dificulta a realização de atividades diárias, aumentando a dependência e o risco de quedas, o que pode gerar um ciclo vicioso de inatividade e deterioração da saúde. Para mitigar esses efeitos, é fundamental a adoção de intervenções precoces, que incluam fisioterapia, exercícios de fortalecimento e mobilização, além de estratégias para promover a atividade física adequada ao estado de cada indivíduo (PINHEIRO E CHRISTOFOLETTI, 2012).

3. METODOLOGIA

Para o estudo, foi realizada uma revisão de sistemática com abordagem qualitativa, abrangendo publicações dos últimos 22 anos. Foram incluídos estudos em inglês, português e espanhol, e os tipos de metodologia adotados foram: Ensaio clínico, estudos observacionais descritivos (séries de casos), estudos observacionais analíticos do tipo coorte prospectiva/retrospectiva e estudos observacionais analíticos transversais.

Na seleção das amostras bibliográficas, foram adotados procedimentos sistemáticos para assegurar a relevância e a qualidade dos textos escolhidos. Primeiramente, foi realizada uma busca aleatória de artigos utilizando termos de pesquisa pertinentes a este projeto, especificamente: “Estimulação elétrica”, “imobilização”, “pacientes críticos”, “perimetria de coxa”. Utilizou-se ainda na formação da pesquisa os seguintes termos booleanos *and* e *or*.

A ampla coleta de material foi possibilitada por um extenso levantamento em diversas bases de dados acadêmicas, bibliotecas digitais e repositórios institucionais, que garantiram acesso a uma variedade significativa de publicações, sendo elas: *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (Lilacs), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) e na Biblioteca Virtual de Saúde Pública.

Após a coleta, o processo de seleção foi fundamental para garantir a qualidade e a relevância dos materiais incluídos na pesquisa. A análise criteriosa dos textos permitiu a organização dos [Digite aqui]

conteúdos por assuntos, o que facilitou a identificação de temas recorrentes e tendências na literatura. Os critérios estabelecidos para a seleção foram rigorosos: apenas foram incluídos os artigos que contribuíam diretamente para a investigação proposta, levando em consideração a linguagem (português e inglês) e a disponibilidade nas bases de dados consultadas.

A exclusão de artigos duplicados evitou redundâncias e garantiu uma amostra mais precisa e representativa. Além disso, a exclusão de trabalhos que não apresentavam relevância direta assegurou que a análise se concentrasse em conteúdos que realmente abordassem o tema de interesse, permitindo uma compreensão mais aprofundada e focada sobre as questões em pauta. Essa metodologia de seleção não apenas aprimorou a qualidade da pesquisa, mas também proporcionou uma base sólida para as conclusões a serem apresentadas.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Durante a pesquisa nas bases de dados padronizadas, foram encontrados 90 artigos utilizando os descritores definidos no início do estudo. Desses, 82 foram excluídos: 17 por duplicação na coleta, 48 após análise dos títulos por não se adequarem ao tema proposto, 2 por não estarem disponíveis na íntegra, 9 após leitura dos resumos, e 6 por não utilizarem recursos terapêuticos de estimulação elétrica. Assim, foram selecionados 8 artigos que atenderam aos critérios estabelecidos para esta revisão sistemática, além de alguns artigos de revisão que complementam a pesquisa.

O ambiente hospitalar é um espaço onde a complexidade do cuidado à saúde se torna evidente, especialmente no tratamento de pacientes críticos. Esses indivíduos, que enfrentam condições de saúde extremamente graves e instáveis, exigem uma abordagem diferenciada e intensiva por parte da equipe de saúde. A meta primordial nesse contexto é a manutenção da vida, que muitas vezes se sobrepõe a outras considerações, como a recuperação da qualidade de vida. Nos casos de pacientes críticos, a assistência deve ser multidisciplinar e abrangente, envolvendo médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas e outros profissionais, todos trabalhando em sinergia para estabilizar o paciente. A monitorização constante dos sinais vitais, a administração adequada de medicações e a realização de intervenções terapêuticas são fundamentais. Além disso, a comunicação eficaz entre a equipe e a família do paciente é essencial para proporcionar suporte emocional e esclarecimento sobre o estado de saúde e o prognóstico (PINHEIRO E CHRISTOFOLETTI, 2012).

[Digite aqui]

A Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) tem como objetivo aprimorar a capacidade de exercício, focando no aumento da força muscular periférica (BORGES *et al.*, 2009). Ela pode atuar como um recurso para promover a contração funcional de músculos que não possuem controle normal, ativando não apenas a musculatura local, mas também os mecanismos reflexos necessários para reorganizar a atividade motora (MARQUES, BOLLMANN e NOGUEIRA, 2011).

Os ramos intramusculares dos neurônios são estimulados, induzindo a contração muscular. Mudanças musculares semelhantes às provocadas pela contração voluntária ocorrem, como a despolarização que gera potenciais de ação neuronais, resultando na contração muscular, aumento do metabolismo muscular, liberação de metabólitos, maior oxigenação, dilatação de arteríolas e incremento da irrigação sanguínea no músculo (LIMA e CUNHA, 2011).

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) tem sido empregada como uma alternativa ao exercício ativo e à mobilização em pacientes acamados. Estudos demonstram que a EENM apresenta efeitos benéficos em pacientes que não podem realizar exercícios ativos, como aqueles com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), insuficiência cardíaca congestiva (ICC), em sedação, com lesões neurológicas ou internados em unidades hospitalares (MIRANDA *et al.*, 2013).

A prática fisioterapêutica tem demonstrado que a utilização da eletroestimulação é eficaz na recuperação da força muscular em pacientes em reabilitação de condições patológicas que afetam seus movimentos (PIRES, 2004). Estudos têm mostrado que a fisioterapia motora, que inclui eletroestimulação, exercícios em ciclo ergômetro e cinesioterapia motora clássica, é uma intervenção segura, viável e bem tolerada pelos pacientes críticos (PINHEIRO e CHRISTOFOLETTI, 2012).

O aumento de força por meio da EENM pode ser atribuído ao incremento da ativação muscular e neural, e quando combinada com contrações voluntárias, pode otimizar o recrutamento muscular promovido pela EENM (LANGEARD *et al.*, 2017). A associação da EENM com a cinesioterapia demonstrou melhora na força dos membros inferiores e no ganho da capacidade de locomoção em idosos hospitalizados (GROEHS *et al.*, 2016).

Como mencionado por Benie *et al.* (2002), a EENM consiste na aplicação de impulsos elétricos que ativam diretamente as fibras musculares, provocando contrações musculares sem a necessidade de intervenção do sistema nervoso central. Essas contrações podem ser utilizadas para melhorar a força muscular, aumentar a circulação sanguínea e auxiliar na recuperação de lesões. Além disso, a EENM pode ser aplicada em indivíduos que apresentam limitações na mobilidade ou que

[Digite aqui]

estão em processo de reabilitação, permitindo a manutenção da atividade muscular e a prevenção de atrofia. A técnica é especialmente benéfica em contextos clínicos, onde pacientes podem não conseguir realizar exercícios de forma voluntária.

A eletroestimulação neuromuscular (EENM) é uma técnica amplamente utilizada na reabilitação, conforme destacado por Mödlin *et al.* (2005). Particularmente em casos de músculos desnervados, a EENM pode ser crucial, pois ajuda a prevenir a atrofia muscular e a promover a manutenção da massa muscular durante períodos em que a atividade voluntária é limitada.

Os resultados obtidos por Reidel *et al.* (2020) indicaram um aumento na perimetria da coxa direita no grupo que recebeu EENM, em comparação com o grupo controle. Benavent-Caballer *et al.* relataram um aumento na área de seção transversa do músculo reto femoral após a aplicação de um protocolo de EENM combinado com contração isométrica em idosos. No entanto, outros estudos não confirmam esses achados. Pesquisas utilizando técnicas mais precisas, como ressonância magnética, tomografia computadorizada ou ultrassonografia, podem ajudar a confirmar as alterações no volume muscular induzidas pela EENM (MAFFIULETTI, 2018).

O estudo realizado por Silva *et al.* (2019) apresenta resultados significativos sobre a eficácia da corrente russa em combinação com o exercício resistido. Os achados indicam que a aplicação da eletroestimulação, tanto de forma associada quanto não associada ao treinamento, promoveu um aumento na perimetria das coxas, evidenciando um impacto positivo no desenvolvimento muscular. Esses resultados são importantes, pois sugerem que a eletroestimulação pode ser uma estratégia eficaz para potencializar os efeitos do treinamento resistido, especialmente em indivíduos que buscam aumentar a massa muscular ou melhorar a definição das coxas. Além disso, a distinção entre os efeitos da corrente russa associada e não associada ao exercício resistido poderia oferecer insights valiosos para a prática clínica e o desenvolvimento de programas de treinamento mais integrados e eficientes.

De acordo com Alonso *et al.* (2003), a aplicação da EENM na musculatura da coxa resultou em ganhos significativos tanto na força muscular quanto no aumento da circunferência dessa região, indicando uma possível hipertrofia muscular.

Além disso, conforme Fleck e Kraemer (2006), a estimulação elétrica não apenas promove a força muscular, mas também pode auxiliar no desenvolvimento da resistência, expandindo suas aplicações em contextos de reabilitação e treinamento atlético. Isso sugere que a EENM pode ser uma

alternativa eficaz, especialmente para indivíduos que não podem realizar atividades físicas convencionais devido a limitações físicas ou lesões.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que a aplicação de EENN resultou em um aumento significativo na perimetria da coxa dos pacientes, indicando uma preservação ou até mesmo um ganho na massa muscular em comparação ao grupo de controle. Além disso, os pacientes que receberam EENN apresentaram uma melhora na força muscular e maior resistência, o que pode contribuir para uma recuperação mais rápida e eficaz após o período de imobilidade.

Portanto, é crucial que as equipes multidisciplinares implementem intervenções precoces, como a eletroestimulação elétrica neuromuscular para minimizar o risco de perda de massa muscular e promover a recuperação. A avaliação contínua da função muscular e a adaptação das estratégias de reabilitação são essenciais para otimizar a recuperação dos pacientes críticos nas UTIs.

Conclui-se que a eletroestimulação neuromuscular pode ser uma intervenção valiosa para prevenir a perda muscular em pacientes hospitalizados em estado de imobilidade prolongada, além de potencialmente auxiliar na reabilitação e melhorar a qualidade de vida durante a internação.

Por fim, as evidências atualmente disponíveis sobre os efeitos da EENN em pacientes gravemente doentes são limitadas devido à escassez de estudos literários, especialmente ensaios clínicos comparativos desses métodos. Esse é um campo de pesquisa relevante para avaliar a efetividade da intervenção fisioterapêutica na reabilitação de pacientes. Assim, recomendam-se novos estudos com desenhos metodológicos mais específicos, voltados para perfis clínicos determinados de pacientes a fim de explorarem a eficácia da EENN em diferentes populações e condições clínicas, bem como a otimização dos protocolos de aplicação.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.V. **Mobilização precoce em pacientes Críticos na Unidade de Terapia Intensiva (UTI):** Revisitando conceitos. 2013.



ALONSO, J.A.H.; LÓPEZ, D.G.; LÓPEZ, J.G. **Influencia de la estimulación eléctrica neuromuscular sobre diferentes manifestaciones de la fuerza en estudiantes de educación física.** Leon. Laboratorio de Biomecánica de la Facultad de Ciencias de la

Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Leon. Buenos Aires - Año 8 - N° 58. 2003. p. 1 – 13.

BENIE, S.D.; PETROFSKY, J.S.; NISPEROS, J.; TSURUDIME, M.; LAYMON, M. Toward the optimal waveform for electrical stimulation of human muscle. Verlog. **European Journal Applied Physiology**. vol. 88. (S. N.). 2002. p. 13 – 19.

BORGES, V.M. et al. Fisioterapia motora em pacientes adultos em terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. v.21, n.4, p. 446-452, out-dez. 2009

CASTRO, J.S.J. A importância da Mobilização Precoce em pacientes Internados na unidade de terapia intensiva (UTI): Revisão de Literatura. Persp. Online: **biol.&saúde**, Campos dos Goytacazes, 10(3), 15-23, 2013.

DANTAS, M.C. et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v.24, n.2, p.173-178, abr-jun. 2012.

DUCCI, A. J et al. Gravidade de Pacientes e Demanda de Trabalho de Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva: Análise Evolutiva Segundo o TISS-28 = Severity of Illness and Nursing Workload in Intensive Care Unit: An Analysis using the Therapeutic Intervention Scoring System-28 (TISS-28). **Revista Brasileira de Terapiaintensiva**. Volume 16 – Número 1 – Janeiro/Março 2004

FELICIANO, Valéria et al. A influência da mobilização precoce no tempo de internamento na Unidade de Terapia Intensiva. **Assobrafir Ciência**, v. 3, n. 2, p. 31-42, 2019.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.**

Tradução Jerri Luiz Ribeiro. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FRANÇA, EÉT; FERRARI, F; FERNANDES, P et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 24, n.1, p.6-22, jan-mar. 2012.

GROEHS, R.V., ANTUNES-CORREA, L.M., NOBRE, T.S., ALVES, M. J. N. N., RONDON, M. U. P. B., BARRETO, A. C. P. Muscle electrical stimulation improves neurovascular control and exercise tolerance in hospitalised advanced heart failure patients. **Eur J Prev Cardiol**. 2016;23(15):1599-608.

JERRE, G. et al. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. **J Bras Pneumol**, v.33 (Supl 2), p.142-50, 2007.

LANGEARD, A., BIGOT, L., CHASTAN, N., GAUTHIER, A. **Does neuromuscular electrical stimulation training of the lower limb have functional effects on the elderly?: A systematic review.** Exp Gerontol. 2017;91:88-98.

LIMA, N.M.F.V; CUNHA, E. R.L. Efeitos da eletroterapia na paralisia facial de bell: revisão de literatura. **Revista Ensaios e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**. Vol. 15, Nº. 3, Ano 2011

MARQUES, P. DA S., BOLLMANN, S. P. E NOGUEIRA, O. Efeitos da Eletroestimulação Funcional e Kabat na Funcionalidade do Membro Superior de Hemiparéticos: Effects of functional electrical stimulation and Kabat on functionality of the upperlimb of hemiparetic. **Rev Neurocienc** 2011;19(4):694- 701

MAFFIULETTI, N.A., GONDIN, J., PLACE, N., STEVENS-LAPSLEY, J., VIVODTZEV, I., MINETTO, M. A. Clinical use of neuromuscular electrical stimulation for neuromuscular rehabilitation: What are we overlooking? **Arch Phys Med Rehabil**. 2018;99(4):806-12.

MAZZARRO, M. **Necessidades de familiares de pacientes internados em unidade de terapia intensiva, uma revisão narrativa**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em enfermagem em terapia intensiva) – Departamento de Ciências da Vida (DCVida). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, 2012.

MIRANDA, F.E.M. Eletroestimulação Em Doentes Críticos: Uma Revisão Sistemática. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, Salvador, 2013 Jul;3(1): 79-91.

MOTA, C.M. e SILVA, V.G. A Segurança da mobilização precoce em pacientes críticos. **Rev. Interfaces Científicas – Saúde e Ambiente**, Aracajú, v.01, n.01, p. 83- 91,2012.

PINHEIRO AR; CHRISTOFOLETTI, G. Fisioterapia motora em pacientes internados na unidade de terapia intensiva: uma revisão sistemática. **Rev. bras. ter. intensiva** [online]. 2012, vol.24, n.2, pp. 188-196.

PIRES, K.F. Análise dos efeitos de diferentes protocolos de eletroestimulação neuromuscular através da frequência mediana: Analysis of the effects different protocols in the neuromuscular electrical stimulation through median frequency **R. bras. Ci. e Mov. Brasília** v. 12 n. 2 p. 25-28 junho 2004

REIDEL, L. T., CECHELE, B., SACHETTI, A., & CALEGARI, L. (2020). Efeitos da eletroestimulação neuromuscular de quadríceps sobre a funcionalidade de idosos frágeis e pré-frágeis hospitalizados: ensaio clínico randomizado. **Fisioterapia E Pesquisa**, 27(2), 126–132.

SILVA, A. C. A.; AGUIAR, F. P.; SOUSA, L. A. S.; SILVA, M. P.; MOSCHELLA, N. L.; GARDENGHI, G. Efeitos e modos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular em pacientes críticos. **Assobrafir Ciência**. 2019.