

## A EFICÁCIA DA ELETROTERAPIA EM IDOSOS: REVISÃO DA LITERATURA <sup>1</sup>

**Alicia Correa Brant<sup>2</sup>, Simone Amaral Farias<sup>3</sup>, Bruno Henrique de Souza Fonseca<sup>4</sup>, Priscylla Ruanny Mendes Pestana<sup>5</sup>, Rafael Silveira Freire<sup>6</sup>, Antônio Igor de Castro Alves<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa Institucional Desenvolvida no Grupo de Pesquisa em Fisioterapia do Instituto de Ciências da Saúde - ICS, UniFunorte.

<sup>2</sup> Aluna do curso de Graduação em Fisioterapia (UniFunorte), aliciabrantfisio@gmail.com, Montes Claros/MG/Brasil.

<sup>3</sup> Aluna do curso de Graduação em Fisioterapia (UniFunorte), aliciabrantfisio@gmail.com, Montes Claros/MG/Brasil.

<sup>4</sup> Mestrando em Fisioterapia com ênfase em Avaliação e Intervenção Neurológica pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e Universidade Federal de Uberlândia (UFU),brunohenrifisio@gmail.com, Montes Claros/MG/Brasil

<sup>5</sup> Mestranda em Reabilitação e Desempenho Funcional (UFVJM), priscyllapestana@gmail.com, Montes Claros/MG/Brasil

<sup>6</sup> Doutor em Ciências da Saúde (UNIMONTES), Professor de Graduação em Fisioterapia (UniFunorte), rafasfreire@yahoo.com.br, Montes Claros/MG/Brasil

<sup>7</sup> Mestre em Tecnologias Aplicadas a Saúde (UniPromove), Professor de Graduação em Fisioterapia (UniFunorte), antonioigorcastro@gmail.com, Montes Claros/MG/Brasil.

### RESUMO

**Introdução:** o envelhecimento é um evento fisiológico contínuo e progressivo, caracterizado por mudanças psicológicas, sociais, genéticas e biológicas. Sendo um dos eventos mais expressivos do século XXI. A taxa de crescimento populacional idosa mundial é de aproximadamente 3% ao ano, estima-se que, em 2050, essa população será formada por 2,1 bilhões de pessoas. A fisioterapia geriátrica representa uma estratégia básica e fundamental, atuando na promoção da saúde a partir de uma visão integral desses indivíduos. **Objetivo:** analisar na literatura, a eficácia de recursos eletroterápicos como tratamento para idosos, publicados no período de 2000 a 2020. Resultados: foram encontrados um total de 37 artigos, destes, 8 foram incluídos nesta revisão. **Conclusão:** os estudos analisados demonstraram que a eletroterapia (eletroestimulação, neuroestimulação elétrica transcutânea – TENS e corrente monofásica pulsada) para pacientes idosos, não apresentou-se como uma medida eficaz, nem tampouco superior a demais formas de tratamentos aos quais foram comparados.

### INTRODUÇÃO

**O envelhecimento populacional é um dos eventos mais expressivos do século XXI. A taxa de crescimento populacional idosa mundial é de aproximadamente 3% ao ano, a estimativa é que, em 2050, essa população será formada por 2,1 bilhões de pessoas. Dados mostram**

que, cerca de novecentos e sessenta e dois milhões de pessoas com 60 anos ou mais no mundo, o que corresponde a 13% da população total, e esse índice deverá chegar a 29,3% no mesmo ano (SOUSA et al., 2018).

De acordo com Bushatsky et al., (2018), o envelhecimento é um evento fisiológico contínuo e progressivo, caracterizado por mudanças psicológicas, sociais, genéticas e biológicas. O processo fisiológico do envelhecimento compromete o sistema nervoso central (SNC) em executar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, bem como diminui a capacidade de modificações dos reflexos adaptativos, responsáveis pela ocorrência de vertigem e/ou tontura e de desequilíbrio na população idosa.

A fisioterapia geriátrica é uma área de atuação profissional essencial, pois atua em diversos mecanismos do envelhecimento. A fisioterapia geriátrica representa uma estratégia básica e fundamental que contribui para um modo de vida mais ativo, promovendo um envelhecimento motor mais saudável, maior independência funcional e melhoria na qualidade de vida, com o objetivo de recuperar a funcionalidade e a independência da população idosa. Além disso, atua na promoção da saúde a partir de uma visão integral destes indivíduos, respeitando e garantindo a sua dignidade, tendo por parte do terapeuta compreensão de todas as disfunções que os acometem (FELIX et al., 2020).

Apresentando uma diversidade de aplicações, a eletroterapia tem com objetivo, redução de dor; espasmos musculares; retorno da atividade neuromuscular, com prevenção e retardo de atrofia por desuso; ganho de mobilidade articular; reparo tecidual, incluindo lesões em pele; aumento do fluxo sanguíneo local; dentre outras. Tais recursos são amplamente utilizados na prática clínica para o tratamento de diversas patologias, como, condições ortopédicas, reumatológicas e neurológicas, no momento de diferentes fases das doenças. A duração, associação ou o tipo de aplicação pode variar dependendo dos parâmetros utilizados. Ainda existem controvérsias quanto aos resultados (GOULART et al., 2018).

Tendo em vista que o envelhecimento populacional é um fenômeno exponencial e expressivo, com uma tendência de evolução em um futuro bem próximo, e este processo de envelhecimento pode vir a comprometer alguns sistemas e funções, é dever do fisioterapeuta manter-se atualizado quanto às ferramentas e sua eficácia nos tratamentos das disfunções musculoesqueléticas destes pacientes. Com isso, propõe-se este estudo, que apresenta uma relevância clínica e social do ponto de vista da reabilitação, que pode reduzir os custos com tratamentos desnecessários.

Diante disto, o objetivo deste estudo é analisar na literatura, a eficácia de recursos

eletroterápicos como tratamento para idosos, publicados no período de 2000 a 2020.

## **METODOLOGIA**

### **Desenho do estudo e critérios de elegibilidade**

Trata-se de uma revisão da literatura. Foram considerados elegíveis estudos que investigam/ analisam os efeitos da eletroestimulação em indivíduos idosos, publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol no período de 2000 a 2020.

### **Estratégias de busca**

A busca pelos artigos foi realizada nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Os seguintes descritores em saúde foram utilizados de forma combinada na busca dos artigos: “Health services for aged”, “Electric stimulation therapy”, “ Transcutaneous electrical stimulation”, “ Geriatrics”, com seus respectivos correlatos nas línguas portuguesa e espanhola, com o uso dos recursos adicionais booleanos (AND, OR e NOT) disponíveis nas bases de dados. Todos os descritores serão identificados no título ou nos resumos dos artigos. As buscas foram realizadas no período de janeiro a março de 2020.

### **Seleção dos estudos e extração dos dados**

Os estudos foram selecionados por cinco revisores independentes em duas etapas. Na primeira etapa, analisaram os títulos e resumos dos artigos e aqueles que não preencheram os critérios de elegibilidade foram excluídos e removidos os registros duplicados.

Na segunda etapa, os estudos selecionados foram analisados por meio da leitura do texto na íntegra. Referências que relataram resultados de um mesmo inquérito foram avaliadas, de modo a incluir a publicação que apresentou o dado de forma mais detalhada e excluir as demais. As discordâncias entre os revisores serão resolvidas em três reuniões para consenso.

Para a extração dos dados, em uma planilha eletrônica elaborada, registram informações sobre: título do estudo, autores, ano de publicação, delineamento do estudo, tamanho da amostra, qualidade do estudo, tipo de intervenção analisada.

A análise crítica de cada artigo selecionado foi conduzida determinando o nível de evidência na Hierarquia de Evidências do Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa Médica da Austrália (NHMRC) (Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa Médica, 1999) o que com base no

desenho do estudo fornece uma ampla identificação de viés. Segundo essa hierarquia, os estudos mais altos potencialmente possuem menor risco de viés. Devido a isto, desenhos de estudo diferentes de RCT foram excluídos nesta revisão, devido ao baixo nível de evidência fornecido por eles assim como quaisquer estudos que incluíssem procedimentos cirúrgicos ou terapias que não se enquadram como tratamento fisioterápico.

**Crítérios de inclusão:** estudos publicados nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola, sendo estas as mais usadas para publicações na área; publicações feitas no período de 2000 à 2020, últimos 10 anos; amostra composta por humanos com mais de 18 anos, com o objetivo de Aumentar a homogeneidade entre estudos e apresentar alguma terapêutica com eletrotermofototerapia como intervenção comparativa.

#### **Análise dos dados**

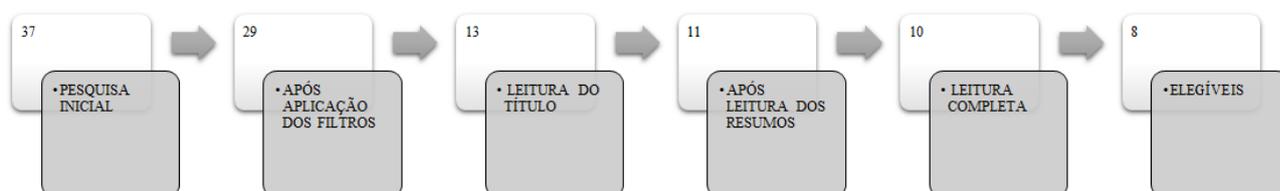
Os artigos elegíveis foram analisados pelas pesquisadoras que fizeram a extração dos dados, tabulação na planilha Microsoft Excel, e aplicação da escala de qualidade PEDro para os ensaios clínicos. Após isto, descreveram os resultados encontrados, bem como, comparação entre os mesmos.

A Escala PEDro de qualidade foi desenvolvida para distinguir estudos que dispõem de maior possibilidade de dispor uma validade interna maior, bem como os que possuem investigações estatísticas o bastante para nortear a tomada de decisão clínica. O escore varia de 0 a 10, considerando-se escores maiores que 6 sendo de qualidade moderada à alta. (<https://pedro.org.au/portuguese/learn/pedro-statistics/#:~:text=A%20Escala%20PEDro%20de%20Qualidade,a%20tomada%20de%20decis%C3%A>)

#### **RESULTADOS**

Utilizando a estratégia de busca supracitada, foram encontrados um total de 37 artigos sem aplicação dos filtros e critérios de exclusão. Após aplicação dos filtros, que incorporaram somente ensaios clínicos e revisões sistemáticas publicados entre os anos de 2000 a 2020, restaram 29 artigos. Após leitura dos títulos foram excluídos 16 artigos que não condizem com nossa linha de pesquisa, restando 11 artigos a serem lidos. Após a leitura dos resumos, foram selecionados 10 para leitura completa, destes, 8 foram incluídos nesta revisão.

Imagem 1 - Fluxograma do processo de busca



Fonte: Autoria própria,2020.

Em uma análise entre estimulação elétrica muscular associado à suplementação de proteínas, comparado ao grupo controle, que fez somente ingestão de proteínas e alimentação balanceada, com o objetivo de analisar o ganho de massa durante o repouso no leito em um período de 5 dias. O grupo intervenção recebeu 40 minutos de aplicação de estimulação elétrica (3x/dia) seguido de suplementação proteica, totalizando 12 sessões do dia 1 ao 4 dia. Analisando a função muscular, composição corporal além dos marcadores proteolíticos, os resultados apresentados não são estatisticamente significantes para nenhum dos dados analisados, apesar de, demonstrarem uma perda menor de massa magra do grupo intervenção, associando-se a maior ingestão de proteínas (REIDY et al., 2017).

Um estudo comparativo entre treinamento funcional versus treinamento funcional associado a estimulação elétrica, com pacientes idosos hospitalizados, realizado no departamento do Hospital de Geriatria em Copenhague, interessantes dados declarados pelos pesquisadores, incluem, relatos de desconforto durante a eletroestimulação, e em ambos os grupos os participantes relataram dor muscular moderada após o treinamento. Não houve diferença significativa no score final entre os dois grupos, diante disto, os pesquisadores agruparam-os em um só grupo, comparando-os a um terceiro grupo que não fez nenhum treinamento, e novamente não encontraram diferença estatisticamente significantes em termos funcionais e antropométricos (ZINGLERSEN et al., 2018).

Um estudo parecido, realizado pelo grupo de reabilitação do Hospital Universitário de Dijon, França, compararam a fisioterapia convencional versus fisioterapia convencional associada à eletroestimulação de baixa frequência, em idosos pós artroplastia total de quadril. Neste, por outro lado, não foram relatados incômodos no local da aplicação, nem tampouco dor muscular pós tratamento. Dentre os resultados encontrados, novamente não houve diferença entre os grupos nos quesitos força e desempenho, realizados no teste de caminhada (GREMEAUX et al., 2008).

Em uma análise sobre a eficácia da estimulação elétrica do vasto medial em pacientes no pós operatório de artroplastia total de joelho, não encontraram diferenças significativas no grupo estimulação quando comparado ao grupo controle (AVRAMIDIS et al., 2003).

Nos Estados Unidos, um ensaio clínico randomizado realizado em três centros clínicos, com uma amostra de 210 idosos pós fratura de quadril, estipulado como trauma mínimo, objetivaram comparar intervenção fisioterapêutica domiciliar versus grupo controle ativo (exercícios de amplitude de movimento + TENS), para a capacidade de caminhar. Ambos os grupos apresentaram melhorias clinicamente significativas na linha de base (MAGAZINER et al., 2019).

Pesquisadores em demência do grupo Cochrane, em uma revisão sistemática, publicada pela revista, analisaram a eficácia da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) para tratamento da demência. Nove artigos foram incluídos neste estudo, destes 3 fizeram parte da meta análise. Dentre os estudos incluídos na revisão, o TENS mostrou efetividade estatisticamente significativa para reconhecimento facial em dois estudos e recordação de oito palavras em um estudo, no entanto, outras medidas neuropsicológicas e comportamentais avaliadas não apresentou nenhum efeito direto após o tratamento (CAMERON; LONERGAN; LEE, 2003).

Verificando se o ajustamento da amplitude do pulso durante o tratamento com o TENS, ofereceria mais hipoalgesia em pacientes com dor lombar crônica, em um estudo foram incluídos: pacientes com características de hérnia de disco, osteoartrite da coluna lombar, escoliose, espondilite anquilosante, dor pós fratura e dor idiopática crônica. Os resultados encontrados por este estudo sugerem que o ajuste da amplitude do pulso não teve efeito na intensidade da dor. Análises demonstram, que houve uma redução na dor em ambos os grupos, quando comparado com o valor basal, sem diferença estatisticamente significativa entre elas (BERGERON-VÉZINA et al., 2018).

Diversificando os estudos elegíveis, um ensaio clínico desenvolvido na Austrália verificou a eficácia da eletroterapia na cicatrização de úlceras de pressão em idosos, utilizando a corrente monofásica pulsada. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes comparando o grupo estimulação com o controle. (POLAK et al., 2016).

Tabela 1 - Descrição dos artigos elegíveis

Nº	AUTOR (ES) / ANO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDO	QUALIDADE	TIPO DE INETREVEÇÃO ANALISADA	TAMANHO DA AMOSTRA
1	ZINGLERSENA, <i>et al.</i> (2018)	Can electrical stimulation enhance effects of a functional training program in hospitalized geriatric patients?	EC	5	TREINAMENTO FUNCIONAL X TREINAMENTO FUNCIONAL + ELESTROESTIMULAÇÃO	20
2	CAMERON, Michele H; LONERGAN, Edmund; LEE, Helen. (2003)	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for dementia	REVISÃO SISTEMÁTICA COM META ANÁLISE (COCHRANE)	-	TENS	9
3	REIDY, Paul T. <i>et al.</i> (2017)	Neuromuscular Electrical Stimulation Combined with Protein Ingestion Preserves Thigh Muscle Mass But Not Muscle Function in Healthy Older Adults During 5 Days of Bed Rest	ECR	6	ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA MUSCULAR + SUPLENÇÃO DE PROTEÍNA X CONTROLE	20
4	MAGAZINER, Jay <i>et al.</i> (2019)	Effect of a Multicomponent Home-Based Physical Therapy Intervention on Ambulation After Hip Fracture in Older Adults	ECR	5	FISIOTERAPIA DOMICILIAR X TENS E EXERCÍCIO ATIVO EM IDOSO PÓS FRATURA DE QUADRIL NA CAPACIDADE DE CAMINHAR	210
5	GREMEAUX, <i>et al.</i> (2008)	Low-frequency electric muscle stimulation combined with physical therapy after total hip arthroplasty for hip osteoarthritis in elderly patients: a randomized controlled trial	ECR	4	FISIOTERAPIA CONVENCIONAL + ELESTROESTIMULAÇÃO DE BAIXA FREQUÊNCIA X FISIOTERAPIA CONVENCIONAL	32
6	AVRAMIDS, <i>et al.</i> (2003)	Effectiveness of electric stimulation of the vastus medialis muscle in the rehabilitation of patients after total knee arthroplasty	ECR	5	EFICÁCIA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NO VASTO MEDIAL PÓS ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO	30
7	BERGON-VÉZINA, <i>et al.</i> (2017)	Adjusting Pulse Amplitude During Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Does Not Provide Greater Hypoalgesia	ECR	9	APLICAÇÃO DO TENS COM AJUSTE DO PULSO X APLICAÇÃO DO TENS SEM AJUSTE DO PULSO	21
8	POLAK, A. <i>et al.</i> (2016)	Evaluation of the Healing Progress of Pressure Ulcers Treated with Cathodal High-Voltage Monophasic Pulsed Current	ECR	9	CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS DE PRESSÃO POR CORRENTE MONOFÁSICA PULSADA	49

Fonte: Autoria própria, 2020.

## DISCUSSÃO

Dados interessantes publicados em 2018 pelo grupo de pesquisa do Departamento de geriatria do Hospital Bispebjerg, não encontraram diferença estatisticamente significativa entre treinamento funcional isolado e treinamento funcional associado à eletroestimulação quando comparado com nenhum treinamento. Relatam desconfortos durante a aplicação da eletroterapia, como também dor muscular após a terapia (ZINGLERSEN *et al.*, 2018). O grupo de pesquisa do Hospital Universitário de Dijon, na França, por outro lado, usou

a eletroestimulação de baixa frequência, não encontrado relatos de incômodo ou dor muscular, durante ou após tratamento (GREMEAUX et al., 2008). Levando-se em consideração que o processo de alocação não foi randomizado de forma aleatória, bem como, o reduzido tamanho da amostra em ambos os estudos, sugere-se que mais estudos devam ser feitos para confirmação dos dados apresentados.

No ensaio clínico que comparava estimulação elétrica associada à suplementação proteica, com o grupo controle, que fez somente ingestão controlada de proteínas, os resultados também não foram estatisticamente significantes, o que sugere que, a suplementação proteica somente, já reduz a perda de massa magra (REIDY et al., 2017).

Um dos estudos elegíveis, realizado em 2003, estabeleceu um protocolo para reabilitação em pacientes pós artroplastia total de joelho, em decorrência de Osteoartrite (OA), o fundo desta pesquisa, provavelmente, seria que o vasto medial (VM) estaria enfraquecido quando comparado ao vasto lateral (VL), provocando a AO (AVRAMIDIS et al., 2003). No entanto, já sabemos que fatores proximais, como distúrbios do movimento no quadril podem estar subjacentes a este tipo de lesão, refutando esta hipótese, e aprimorando, assim, as perspectivas da reabilitação de joelho (POWERS, 2010).

Dentre os artigos analisados por Cameron; Lonergan e Lee (2003) sobre estudos comportamentais e demência, embora parte deles sugira que, a curto prazo, o uso do TENS possa produzir melhorias em alguns aspectos, a limitada disponibilidade de dados de alguns destes estudos não nos permitem definir conclusões sobre possíveis benefícios desta intervenção. No estudo em que associaram a fisioterapia domiciliar com fortalecimento do membro inferior, associado ao TENS, utilizando o teste de marcha como parâmetro, não apresentou dados que sustentem a premissa da utilização do TENS (MAGAZINER et al., 2019). Outro grupo de pesquisa, em um ensaio clínico, muito bem conduzido, duplo cego, ao comparar ajustes na amplitude de pulso durante a aplicação do TENS com o grupo placebo, não houve diferenças na redução da dor, tendo como referência o valor basal entre os dois grupos (BERGERON-VÉZINA et al., 2018).

## **CONCLUSÃO**

Após realização desta revisão, os estudos analisados demonstraram que a eletroterapia (eletroestimulação, neuroestimulação elétrica transcutânea – TENS e corrente monofásica pulsada) para pacientes idosos, não apresentou-se como uma medida eficaz, nem tampouco superior a demais formas de tratamentos aos quais foram comparados.

**Palavras-chave:** Serviços de saúde para idosos. Terapia por estimulação elétrica. Estimulação elétrica por via transcutânea. Geriatria.

## REFERÊNCIAS

- AVRAMIDIS, K. et al. Effectiveness of Electric Stimulation of the Vastus Medialis Muscle in the Rehabilitation of Patients after Total Knee Arthroplasty. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 84, n. 12, p. 1850–1853, 2003. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14669193/#:~:text=Intervention%3A%20EMS%20\(40Hz%2C%20300micros,the%20first%20%20posto](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14669193/#:~:text=Intervention%3A%20EMS%20(40Hz%2C%20300micros,the%20first%20%20posto)
- BERGERON-VÉZINA, K. et al. Adjusting Pulse Amplitude during Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Does Not Provide Greater Hypoalgesia. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 24, n. 3, p. 262–267, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29116826/>
- BUSHATSKY, A. et al. Factors associated with balance disorders of elderly living in the city of São Paulo in 2006: Evidence of the health, well-being and aging (SABE) study. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 21, n. Supl 2, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30726361/>
- CAMERON, M. H.; LONERGAN, E.; LEE, H. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6768999/>
- FELIX, G. T. et al. RESUMO Introdução: O número de idosos no Brasil vem aumentando vertiginosamente , ocasionando inversão na pirâmide etária , surgindo as Instituições de Longa Permanência ( ILP ), originadas de asilos e destinadas para idosos , objetivando a assistência e. n. 91, p. 1–6, 2020. Disponível em: <http://www.cpaqv.org/revista/CPAQV/ojs-2.3.7/index.php?journal=CPAQV&page=article&op=view&path%5B%5D=414>
- GOULART, C. P. et al. Efeitos adversos da eletrotermofototerapia em clínicas da cidade de Cascavel - PR. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 25, n. 4, p. 382–387, 2018. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1809-29502018000400382&lng=en&nrm=iso&tlng=pt#:~:text=O](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1809-29502018000400382&lng=en&nrm=iso&tlng=pt#:~:text=O)
- GREMEAUX, V. et al. Low-Frequency Electric Muscle Stimulation Combined With Physical Therapy After Total Hip Arthroplasty for Hip Osteoarthritis in Elderly Patients: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 89, n. 12, p. 2265–2273, 2008.
- MAGAZINER, J. et al. Effect of a Multicomponent Home-Based Physical Therapy Intervention on Ambulation after Hip Fracture in Older Adults: The CAP Randomized Clinical Trial. *JAMA*

- Journal of the American Medical Association, v. 322, n. 10, p. 946–956, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31503309/>

National Health and Medical Research Council. How to Review the Evidence: Systematic Identification and Review of the Systematic Literature. Canberra. Austrália. november 1999. Disponível em: <https://www.nhmrc.gov.au/about-us/publications/how-review-evidence#block-views-block-file-attachments-content-block-1>

POLAK, A. et al. Evaluation of the Healing Progress of Pressure Ulcers Treated with Cathodal High-Voltage Monophasic Pulsed Current: Results of a Prospective, Double-blind, Randomized Clinical Trial. Advances in Skin and Wound Care, v. 29, n. 10, p. 447–459, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27632442/>

POWERS, C. M. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: A biomechanical perspective. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, v. 40, n. 2, p. 42–51, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20118526/>

REIDY, P. T. et al. Neuromuscular Electrical Stimulation Combined with Protein Ingestion Preserves Thigh Muscle Mass but Not Muscle Function in Healthy Older Adults during 5 Days of Bed Rest. Rejuvenation Research, v. 20, n. 6, p. 449–461, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28482746/>

SOUSA, N. F. DA S. et al. Envelhecimento ativo: prevalência e diferenças de gênero e idade em estudo de base populacional. Cadernos de saude publica, v. 34, n. 11, p. e00173317, 2018. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2018001105007](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2018001105007)

ZINGLERSEN, A. H. et al. Can electrical stimulation enhance effects of a functional training program in hospitalized geriatric patients? Experimental Gerontology, v. 106, n. October 2017, p. 101–108, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29496509/#:~:text=Conclusion%3A%20A%20short%2Dduration%20daily,of%20simultaneous%20elec>