

Eleioterapia em úlceras venosas: uma revisão integrativa

Electrotherapy in venous ulcers: an integrative review

Isabelle Andrade Silveira¹ • Beatriz Guitton Renaud Baptista de Oliveira² • Magali Rezende de Carvalho³ • Nelson Carvalho Andrade⁴ • Bruno Utzeri Peixoto⁵

RESUMO

Objetivos: Descrever e analisar as evidências científicas encontradas na literatura sobre o uso da eletroterapia no reparo tecidual de úlceras venosas. **Método:** Revisão integrativa nas bases de dados: LILACS e MEDLINE via PUBMED, utilizando os descritores: terapia por estimulação elétrica, úlceras venosas e cicatrização. Após a seleção, foi realizada leitura analítica, destacando: ano, título, local, autor, objetivos, método e resultados. A qualidade dos estudos foi avaliada de acordo com o Centro de Medicina Baseada em Evidências Oxford quanto ao nível de evidência e grau de recomendação. Para análise, optou-se pela categorização temática. **Resultados:** Existem diferentes tipos de eletroterapias, porém não existe um padrão ouro de forma de onda e frequência de estimulação que seja o mais efetivo; os estudos incluídos apresentaram resultados benéficos do uso da eletroterapia, bem como eficácia na redução do quadro algóico dos indivíduos com poucas semanas de intervenção. **Conclusões:** A eletroterapia apresenta bons resultados na cicatrização de úlceras venosas, porém ainda existem lacunas importantes que precisam ser preenchidas sobre seu uso, gerando uma demanda por estudos clínicos controlados para melhor verificar sua efetividade.

Palavras-chave: Terapia por estimulação elétrica; Úlceras venosas; Cicatrização.

ABSTRACT

Objectives: To describe and analyze the scientific evidence in the literature on the use of electrotherapy for tissue repair venous ulcers. **Method:** Integrative review in databases: LILACS and MEDLINE via PubMed, using the keywords: electrical stimulation therapy, venous ulcers and healing. After selecting analytical reading was held, highlighting: year, title, location, author, objectives, methods and results. Study quality was assessed according to the Medical Center Evidence-based Oxford as level of evidence and grade of recommendation. For analysis opted up the thematic categorization. **Results:** There are different types of electrotherapies, but there is no gold standard wave form and stimulation frequency that is the most effective; the included studies showed beneficial results of the use of electrotherapy and efficacy in the pain reduction of individuals with few weeks of intervention. **Conclusions:** Electrotherapy gives good results in the healing of venous ulcers, but there are still important gaps that need to be filled on its use, generating a demand for controlled clinical studies to further verify its effectiveness.

Keywords: Electrical stimulation therapy; Venous ulcers; Healing.

NOTA

¹ Enfermeira, Mestranda em Ciências do Cuidado em Saúde. Escola de Enfermagem Aurora de Afonso Costa (EAAAC), Universidade Federal Fluminense (UFF). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: isabelleandradesilveira@gmail.com.

² Enfermeira, Doutora em Enfermagem, Professora Titular da EAAAC, UFF. Rio de Janeiro, Brasil.

³ Enfermeira Estomaterapeuta. Mestranda no Programa de Mestrado Acadêmico em Ciências do Cuidado em Saúde- MACCS/UFF.

⁴ Enfermeiro. Mestre em Enfermagem, Professor Assistente da EAAAC, UFF. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁵ Acadêmico de Enfermagem do 5º período da EAAAC, UFF. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Os autores declaram não haver conflitos de interesse nem fontes de financiamento.

INTRODUÇÃO

A úlcera venosa representa o estágio mais avançado da insuficiência venosa crônica (IVC) e sua prevalência varia de 0,12% a 2,4% da população mundial, sendo maior em indivíduos acima de 60 anos de idade¹.

As úlceras venosas são lesões crônicas associadas com hipertensão venosa dos membros inferiores e correspondem a percentual que varia aproximadamente de 80 a 90% das feridas encontradas nesta localização, sendo responsável por considerável impacto socioeconômico, como a perda de dias de trabalho, aposentadoria precoce e os gastos com a terapêutica, em geral, prolongada, além de restringir as atividades da vida diária e de lazer².

O tratamento das feridas é bastante oneroso para as instituições de saúde, pacientes e familiares, uma vez que a lesão tem caráter crônico e recidivante³. Se levassem em consideração os gastos com recursos humanos, bem como com o deslocamento dos pacientes aos serviços de saúde para a renovação dos curativos, os gastos seriam ainda mais elevados⁴.

Por isso, é necessário favorecer condições locais para viabilizar o processo fisiológico do reparo tecidual. Entre as diversas terapias utilizadas, encontra-se a terapia por estimulação elétrica. Os recursos eletroterapêuticos começaram a ser empregados na cicatrização de feridas após a descoberta da existência de geração endógena de campos elétricos em lesão de tecidos, resultantes dos canais de sódio na membrana que permitem a difusão interna de sódio⁵. Em tecidos como os ossos, nervos e pele ocorrem alterações bioelétricas subsequentemente a uma lesão, porém isso não ocorre nas feridas crônicas⁶.

Com base nesses conceitos, estudos mostram que a estimulação elétrica neuromuscular por microcorrente é concebida como opção útil na iniciação, perpetuação e sustentação dos numerosos eventos elétricos e químicos que ocorrem no processo cicatricial, além de incrementar a circulação local e proporcionar alívio do quadro algico⁷⁻⁸.

Atualmente, cresce o interesse pelo uso de correntes de baixa intensidade como a MENS, pois seus efeitos ocorrem em nível celular (normalizando a bioeletricidade), e sua aplicação é subsensorial (não está associada à sensação desconfortável como em outras correntes, ou seja, é indolor), além de não apresentar efeitos colaterais, ser de baixo custo e de fácil aplicação⁵.

Utiliza-se, ainda, a eletroestimulação de alta voltagem (EEAV). A EEAV é uma corrente pulsada monofásica de pico duplo, com duração de pulso variando de 5 a 100µs (microsegundos) com tensão acima de 100 V⁹. Estudos demonstram resultados positivos, clinicamente relevantes, que se baseiam nos mecanismos intrínsecos da atuação da EEAV, como alterações eletroquímicas no local da úlcera, além do aumento da microcirculação da região, priorizando sua ação circulatória e regenerativa¹⁰.

Entre os efeitos fisiológicos da eletroestimulação citam-se: o restabelecimento da bioeletricidade tecidual com o incremento do transporte pela membrana plasmática, o aumento da síntese de adenosina trifosfato e do transporte de aminoácidos, a aceleração da síntese de proteínas e o estímulo ao crescimento do tecido conjuntivo¹¹.

Embora existam diferentes tipos de correntes utilizadas para promover a cicatrização, não há um consenso sobre os seus efeitos e melhores parâmetros a serem utilizados. Com base no panorama descrito, este estudo tem por objetivo: descrever e analisar as evidências científicas encontradas na literatura sobre o uso da eletroterapia no reparo tecidual de úlceras venosas¹².

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, uma técnica que reúne e analisa pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão e a melhoria da prática clínica, possibilitando a síntese do estado do conhecimento de um assunto, além de apontar lacunas do conhecimento.

Para a construção da revisão integrativa é preciso percorrer seis etapas distintas: identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; interpretação dos resultados e por fim, a apresentação da revisão/síntese do conhecimento¹³.

Todas essas etapas foram seguidas para elaboração deste estudo que teve como eixo norteador a seguinte questão: quais são as evidências científicas disponíveis na literatura acerca do uso da eletroterapia no reparo tecidual de úlceras venosas?

O levantamento bibliográfico eletrônico ocorreu nas bases de dados: LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line) via PUBMED, utilizando os descritores: *electric stimulation therapy* (terapia por estimulação elétrica), *venous ulcer* (úlcera venosa) e *healing* (cicatrização).

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram: artigos em português, inglês e espanhol que retratassem a temática do uso da eletroterapia na cicatrização de úlceras venosas, publicados e indexados no banco de dados da LILACS e MEDLINE via PUBMED no período de 2005 a 2015. Critérios de exclusão: teses e dissertações. O levantamento foi realizado no dia 16 de outubro de 2015.

Após a seleção dos artigos, foi realizada uma leitura analítica, destacando: Ano, Local, Título, Autor, Objetivos, Método e Resultados. A apresentação dos resultados e discussão dos dados obtidos foi feita de forma descritiva. Para análise e interpretação dos dados optou-se pela

categorização temática. A qualidade dos estudos foi avaliada de acordo com o Centro de Medicina Baseada em Evidências (CEBM) Oxford (2009)¹⁴ quanto ao nível de evidência e grau de recomendação.

RESULTADOS

Após a conclusão da busca com os descritores selecionados, foi realizada a leitura dos resumos a fim de verificar o conteúdo das obras para, a partir dessa leitura, incluir os artigos no estudo. A busca resultou em um total de 33 artigos (4 da LILACS e 29 da MEDLINE via PUBMED); após o filtro de 10 anos (2005-2015), restaram 13 artigos, dos quais, após leitura dos resumos, foram incluídos 5 estudos. O fluxograma a seguir demonstra o processo de seleção e inclusão dos artigos:

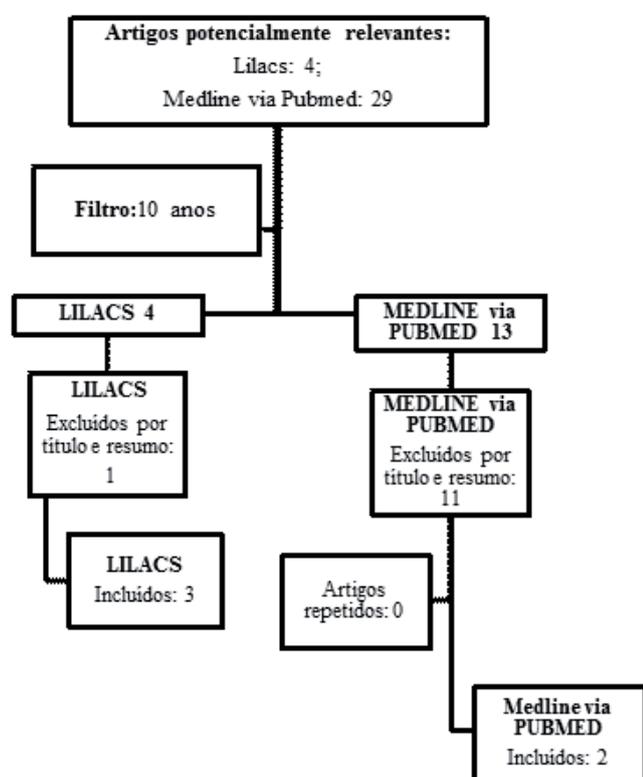


Figura 1: Fluxograma da Seleção e Inclusão dos Artigos.

A apresentação dos estudos está nos quadros 1 e 2:

A qualidade dos estudos quanto ao nível de evidência e grau de recomendação estão expostos no quadro 3:

DISCUSSÃO

Os estudos incluídos foram publicados entre os anos de 2007 e 2012; três foram publicados no Brasil (um em São Paulo e dois em Curitiba), um em Malden nos Estados Unidos, e o último em Cambridge, no Reino Unido. A amostra do estudo foi composta por quatro ensaios clínicos (sendo um estudo piloto) e um estudo de caso. Mediante leitura dos estudos, serão analisadas três categorias: os diferentes tipos de eletroterapia utilizados nos estudos; a redução da área e/ou completa cicatrização

e a redução da dor, desfecho abordado pela maioria dos estudos.

Categoria 1: Terapias por eletroestimulação utilizadas no estudo

No estudo 1, aplicou-se microcorrente com o equipamento *Neurodbyn Esthetic*[®], que tem como característica da corrente o formato de pulso monofásico retangular, com reversão de polaridade a cada 3 segundos. Os parâmetros elétricos utilizados foram: frequência de 5 Hertz e intensidade, em 500 microamperes. Utilizou-se a técnica bipolar, com eletrodos do tipo caneta, com ponta de metal. Os sujeitos receberam 10 aplicações, 3 vezes por semana, durante 4 semanas

No estudo 2, também utilizou-se microcorrente com o aparelho NEURODHYN[®]. A corrente utilizada foi contínua, técnica de aplicação bipolar do tipo caneta. Foram realizadas 10 aplicações de estimulação elétrica, 2 vezes por semana, em dias alternados. A intensidade de 500 μ A foi utilizada, com os seguintes parâmetros: modo contínuo; frequência de repetição dos pulsos: 100Hz; intensidade de corrente e duração do pulso (20 μ s).

No estudo 3, adotou-se a estimulação de alta voltagem utilizando os seguintes parâmetros: modo contínuo; frequência de repetição dos pulsos: 100Hz; intensidade de corrente e duração do pulso (20 μ s) pré-modulados no aparelho e tempo de aplicação de 30 minutos, sendo a polaridade negativa adotada nos primeiros quatro atendimentos, e a positiva nos vinte atendimentos subsequentes. O parâmetro da voltagem foi modulado em 180 volts para os pacientes do grupo experimental.

No estudo 4, aplicou-se corrente de baixa frequência pulsada. Sendo efetuado eletroestimulação duas vezes por dia durante 30 minutos de cada vez, usando uma frequência de pulsação de 128 Hz e uma força atual média de 300 microamperes. Durante os primeiros 7 dias, a polaridade negativa foi usada para promover granulação, seguido por 3 dias, com polaridade positiva para incentivar a epitelização e, em seguida, um novo ciclo de tratamento foi iniciado com polaridade negativa.

No estudo 5, empregou-se o Sistema de Modulação de Frequência Elétrica Ritmica (FREMS), administrado através do dispositivo APTIVA Ballet. A amplitude do impulso do sinal é ajustada pelo operador, usando um controle remoto para o máximo de acordo com o valor limiar de sensibilidade do tecido estimulado do paciente. Os pacientes receberam FREMS por 25 min, sendo utilizado o protocolo recomendado pelo fabricante e as diretrizes de boas práticas.

Com relação à utilização de microcorrente, são apresentados resultados no controle da dor, no controle do edema e na cicatrização de feridas, além de proporcionar efeito anti-inflamatório e bactericida^{11,20}. Favorece o reparo tecidual por normalizar o fluxo endógeno das correntes, tornando explícita a ideia de que a microcorrente se define

Quadro 1- Estudos sobre o uso da eletroterapia na cicatrização de úlceras venosas na base de dados LILACS

Autores/Título/ Local/ Ano	Objetivos dos Estudos / Métodos / Resultados
1- Raciele Ivandra Guarda Korelo, Silvia Valderramas, Bruno Ternoski, Danilo Sanches Medeiros, Letícia Fernandes Andres, Sandra Mara Meireles Adolph/ Aplicação da microcorrente como recurso para tratamento de úlceras venosas: um estudo piloto/ São Paulo- Brasil/ 201215.	<p>Objetivos: Avaliar o efeito da estimulação elétrica, por microcorrente, sobre a dor e a área de superfície de úlceras venosas.</p> <p>Método: Estudo-piloto para um ensaio clínico controlado simples-cego, durante 4 semanas, dividiram-se 14 indivíduos (62±9 anos de idade) em dois grupos: grupo microcorrente (n=8) e grupo-controle (n=6). Aplicou-se a microcorrente com o equipamento Neurodbyn Esthetic®. O grupo-controle manteve sua rotina de tratamento clínico baseado em curativos simples. Avaliaram-se a dor (por meio da Escala Visual Analógica) e a área de superfície da úlcera por meio da Planimetria.</p> <p>Resultados: Houve diferença significativa entre os dois grupos em relação à dor (grupo de microcorrente de 8,5 (6,5-9,75) para 3,5 (1-4,75) e grupo-controle de 7,5 (5,75-10) para 8,5 (5,5-10), p<0,01). Não se verificou diferença significativa relacionada à área de superfície da úlcera. Concluiu-se que a aplicação de microcorrente melhora o quadro algico de indivíduos com úlceras venosas.</p>
2- Ana Carolina Brandt de Macedo, Naudimar Dipietro Simões/ Aplicação de estimulação elétrica de baixa intensidade no tratamento de úlceras varicosas/ Curitiba- Brasil/ 200716.	<p>Objetivos: Verificar a influência da estimulação elétrica de baixa intensidade na cicatrização das úlceras varicosas.</p> <p>Método: A pesquisa realizada foi do tipo estudo de caso. Foram selecionados 4 pacientes, 3 do sexo masculino e 1 feminino. A corrente utilizada foi contínua, intensidade de 500 mA, técnica de aplicação bipolar do tipo caneta. Foi determinado um tempo de 1 minuto em cada ponto, sendo à distância entre cada ponto de 1 cm. A aplicação foi realizada somente 1 vez em cada ponto. Foram realizadas 10 aplicações, 2 vezes por semana, em dias alternados.</p> <p>Resultados: Os resultados mostraram uma diminuição da área das úlceras de 5,3%, 45%, 43,5% e 27,8 % nos pacientes 1, 2, 3 e 4 respectivamente, verificando que a estimulação elétrica pode auxiliar na cicatrização desta patologia. Dos 4 pacientes tratados, 3 apresentaram bons resultados, com redução da área de quase 50%, mostrando diferença significativa antes e após o tratamento (p<0,05).</p>
3- Rittche Pires Santos, Carolina Almeida Nascimento, Everaldo Nery de Andrade/ Uso da eletroestimulação de alta voltagem na cicatrização de úlceras venosas/ Curitiba- Brasil/ 200917.	<p>Objetivos: Verificar as variações nas áreas das úlceras venosas após a utilização da estimulação elétrica de alta voltagem.</p> <p>Método: Estudo prospectivo, randomizado e simples-cego em que seis indivíduos portadores de úlcera venosa foram divididos aleatoriamente em 2 grupos de tratamento, nos quais foram usados a estimulação elétrica de alta voltagem (20is; 100Hz) por 30 minutos em três dias alternados na semana, até atingirem 24 aplicações, sendo o parâmetro da voltagem modulado em zero para o grupo controle, e 180V para o grupo experimental.</p> <p>Resultados: Não houve diferença estatisticamente significativa entre as áreas das úlceras nos dois grupos pesquisados (p= 0,3827), sendo que em apenas um paciente não ocorreu diminuição das áreas das úlceras. A eletroestimulação de alta voltagem em úlceras venosas nesse estudo foi ineficaz no tratamento dos pacientes pesquisados.</p>

como uma eletroestimulação fisiológica, homeostática e normalizadora^{5,21}.

No que diz respeito à estimulação elétrica de alta voltagem, é possível perceber sua influência no processo de cicatrização que esteja ocorrendo de forma inadequada, o que geralmente ocorre em feridas crônicas^{7,10}. Além de suas ações circulatórias e regenerativas, apresenta ação bactericida¹⁸, pois leva às alterações locais no pH mudanças eletroquímicas no tecido lesado e ao recrutamento de fatores antimicrobianos do organismo²².

Concernente à corrente de baixa frequência pulsada, tal terapia apresenta ação antibacteriana, estimula a síntese de DNA, proteína e colágeno, aumenta a expressão de receptores para fatores de crescimento, e a migração de células epidérmicas e a vascularização são estimuladas. Esta complexa combinação de efeitos físicos, celulares, e moleculares promove a formação de tecido de granulação e epitelização¹⁸.

Finalmente, acerca do Sistema de Modulação de Frequência Elétrica Ritmica (FREMS), verifica-se que as sequências de estímulos elétricos modulados variam automaticamente em termos de pulso, frequência e duração. A amplitude de tensão é liderada pelo paciente. Esse método baseia-se na hipótese de que o somatório de sub-limiar de estímulos elétricos, transportados através da pele proximal a um nervo motor, induziria a potenciais de ação em tecidos excitáveis²³.

Muitos estudos apresentam as vantagens de cada método e muitos dos efeitos descritos são semelhantes no que diz respeito aos benefícios da eletroterapia. A esse respeito, ressalta-se que existem muitas formas de onda disponíveis para tratamento com eletroterapia, porém não existe um padrão ouro de forma de onda e frequência de estimulação que seja o mais efetivo²³.

Quadro 2- Estudos sobre o uso da eletroterapia na cicatrização de úlceras venosas na base de dados MEDLINE via PUBMED.

Autores/Título/ Local/ Ano	Objetivos dos Estudos / Métodos / Resultados
4- Michael Junger, Andreas Arnold, Daniel Zuder, Hans-Werner Stahl, Susanna Heising/ Local therapy and treatment costs of chronic, venous leg ulcers with electrical stimulation (Dermapulses): A prospective, placebo controlled, double blind trial/ Malden- EUA/ 200818.	<p>Objetivo: Examinar a influência terapêutica da eletroestimulação na cicatrização de úlceras venosas crônicas refratárias.</p> <p>Método: Ensaio clínico, controlado, randomizado e duplo-cego, no qual foram investigados 39 pacientes sobre o efeito da baixa frequência de corrente pulsada (Dermapulse) na cicatrização de úlceras venosas crônicas durante um curso de 4 meses de tratamento. Foram registrados os seguintes critérios: tamanho da úlcera, dor, a densidade capilar, e pressão parcial de oxigênio transcutâneo.</p> <p>Resultados: No grupo experimento, 3 úlceras fecharam e a área da úlcera foi reduzida significativamente. No grupo placebo, 2 úlceras fecharam. O grupo que recebeu estimulação elétrica obteve redução rápida e duradoura da dor. A estimulação elétrica apresentou-se como opção viável de tratamento para úlceras venosas resistentes à terapia.</p>
5- Andrea Santamato, Francesco Panza, Francesca Fortunato, Aurelio Portincasa, Vincenza Frisardi, Gennaro Cassatella, Mauro Valente, Davide Seripa, Maurizio Ranieri, Pietro Fiore/ Effectiveness of the Frequency Rhythmic Electrical System for the Treatment of Chronic and Painful Venous Leg Ulcers in Older Adults/ Cambridge- Reino Unido / 201219.	<p>Objetivo: Examinar a eficácia do Sistema de Modulação de Frequência Elétrica Ritmica (FREMS) no tratamento de úlceras venosas crônicas e dolorosas em idosos.</p> <p>Método: Em um ensaio clínico randomizado, testou-se a hipótese de que FREMS é eficaz no tratamento de úlceras de perna venosas crônicas e dolorosas em 20 pacientes. O Grupo A (10 pacientes) recebeu FREMS e tratamento tópico, enquanto o Grupo B (10 pacientes) recebeu apenas o tratamento tópico. Ao longo de um período de 3 semanas consecutivas, 15 sessões de tratamento eram feitas para cada grupo. A cicatrização de feridas foi avaliada com a planimetria digital e fotos. A dor foi avaliada utilizando a Escala Visual Analógica (VAS).</p> <p>Resultados: O Grupo A mostrou uma diminuição estatisticamente significativa na área da úlcera durante o tratamento. A pontuação VAS mostrou uma diminuição estatisticamente significativa após 5 e 10 dias de tratamento. No final do tratamento, a comparação da alteração na área da úlcera e a mudança na pontuação VAS de cada grupo mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sugerindo a eficácia terapêutica e analgésica de FREMS na redução da dor e da área de úlceras venosas crônicas.</p>

Quadro 3- Nível de evidência e grau de recomendação dos estudos

Número do Artigo	Nível de evidência	Grau de recomendação
1	2b	B
2	4	C
3	2b	B
4	1b	A
5	1b	A

Categoria 2: Terapia por eletroestimulação na redução da área e/ou completa cicatrização das úlceras venosas

No estudo 1, os pacientes foram avaliados no início do tratamento e após completar 4 semanas. Os resultados deste estudo demonstram que o grupo microcorrente apresentou diminuição significativa na área das úlceras, após as aplicações. Entretanto, quando comparados ao grupo-controle, os resultados não foram significativos, o que pode ser justificado pelo pouco tempo de aplicação do recurso e pelo número reduzido da amostra.

No estudo 2, observou-se diminuição da área em todos os indivíduos, caracterizando melhora no processo de cicatrização. No indivíduo 1, houve diminuição de 5,3%; no 2, de 45%; no 3, de 43,5% e, no 4, de 27,8%. Ressalta-se que o indivíduo 1 possui a úlcera há 30 anos e isso pode ter sido um fator que prejudicou maior cicatrização.

No estudo 3, os resultados mostraram que as áreas das feridas diminuíram nos dois grupos, no entanto, os testes

estatísticos revelaram que a diferença estatística entre eles não foi significativa ($p = 0,3827$). Esse fato pode estar associado à limitação do tratamento a uma única técnica ou ao número pequeno de sessões.

No estudo 4, o tamanho da úlcera foi significativamente reduzido em cada grupo, porém, a diferença de redução entre os grupos não foi significativa.

No estudo 5, ao final do tratamento, a comparação mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sugerindo a eficácia terapêutica e de FREMS na redução da área de úlceras venosas crônicas.

De modo geral, os estudos incluídos nessa revisão apresentaram resultados benéficos do uso da eletroterapia. Porém, no caso da aplicação de microcorrente por baixa intensidade e de alta voltagem não apresentaram resultados mais satisfatórios na diminuição da área que seus controles.

Em um estudo, foram selecionados 27 pacientes com 42 úlceras crônicas de perna. Os pacientes foram divididos aleatoriamente para receber a aplicação de corrente elétrica de alta voltagem (100 μ A, 150V e 100 Hz) durante 45 minutos, 3 vezes por semana, por 4 semanas. Os resultados indicaram que esta corrente reduziu a área da úlcera após a quarta semana de tratamento aproximadamente pela metade⁷. Outros dois estudos resultaram em redução do tamanho das feridas em 67%, 52% e respectivamente, para o grupo experimental e 44%, 14% e respectivamente, para o grupo controle²⁴⁻²⁵.

Em uma metanálise, conclui-se que a estimulação elétrica, de uma forma geral, é efetiva no reparo de lesões crônicas. Os autores analisaram 28 estudos e, em todos os casos, a taxa de cicatrização semanal foi em média de 22% para o grupo estimulado e de 9% para o controle²⁶.

Os resultados dos estudos supracitados mostram dados favoráveis relacionados à eletroterapia. É possível que os resultados semelhantes entre os grupos controle e experimento nos artigos incluídos nessa análise tenha se dado pela pequena amostra e número restrito de sessões.

Categoria 3: Terapia por eletroestimulação na redução da dor relacionada a úlceras venosas

A dor crônica geralmente é uma experiência comum em indivíduos com úlceras venosas, sendo causada por agressão tecidual, isquemia, hipóxia, inflamação, infecção ou por aderência de coberturas no leito das feridas²⁷. Três dos estudos dessa revisão incluíram a avaliação da dor em suas análises.

No estudo 1, após 4 semanas de tratamento, somente os pacientes alocados no grupo microcorrente demonstraram melhora significativa da dor avaliada nos momentos pré e pós-tratamento, de 8,5 (6,5 - 9,75) para 3,5 (1- 4,75), $p < 0,01$. No estudo 2, o grupo que recebeu baixa corrente de frequência pulsada obteve redução rápida e duradoura da dor. No estudo 3, ao final do tratamento, a pontuação VAS de cada grupo mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sugerindo a eficácia analgésica de FREMS na redução da dor.

Os resultados demonstraram que a eletroterapia foi eficaz na redução do quadro algico dos indivíduos com poucas semanas de intervenção. Esse resultado é importante, pois as úlceras crônicas podem comprometer a qualidade de vida.

A utilização da terapia de microcorrentes para úlceras venosas é promissora e poderá oferecer uma abordagem não farmacológica para controle da dor, apesar de o mecanismo fisiológico ainda não estar bem esclarecido⁴¹.

Em outro estudo, após 15 sessões de tratamento (5 dias por semana durante 3 semanas consecutivas) com duração de 40 minutos, os pacientes mostraram uma eficácia mais rápida na redução de dor e epitelização das úlceras²³.

A dor é uma das principais queixas de quem tem uma lesão de continuidade na pele²⁸⁻²⁹. Essa dor constante pode influenciar a qualidade de vida dos indivíduos, nesse sentido, torna-se fundamental a realização de estudos que avaliem curativos eficazes no controle e manejo da dor³⁰.

Considerando a validade interna dos estudos incluídos nesta revisão, no que diz respeito aos níveis de evidências científicas e graus de recomendação, de acordo com a escala Oxford, dos 5 estudos avaliados, 2 foram classificados como de boa qualidade, tendo obtido nível 1b com grau de recomendação A; 2 estudos obtiveram nível 2b com grau de recomendação B, e um estudo apresentou baixo nível

de qualidade sendo classificado com nível de evidência 4 e grau de recomendação C.

CONCLUSÕES

As úlceras venosas são um problema de saúde pública mundial que causa grande impacto na qualidade de vida dos indivíduos. Por isso, a importância de estudos que avaliem as possíveis terapêuticas efetivas em seu tratamento.

Com relação aos tipos de eletroterapia utilizados, os estudos apresentam as vantagens de cada método, e muitos dos efeitos descritos são semelhantes no que diz respeito aos benefícios da eletroterapia. Porém, a literatura aponta que não existe um padrão ouro de forma de onda e frequência de estimulação que seja o mais efetivo.

De modo geral, os estudos apresentaram resultados benéficos do uso da eletroterapia. Porém, no caso da aplicação de microcorrente por baixa intensidade e de alta voltagem os grupos que receberam a eletroterapia não apresentaram resultados mais satisfatórios na diminuição da área que seus controles. Tal fato pode ser explicado pelo pequeno tamanho da amostra e número de sessões terapêuticas.

Os resultados demonstraram que a eletroterapia foi eficaz na redução do quadro algico dos indivíduos com poucas semanas de intervenção. Esse resultado é importante, pois é fundamental a utilização de terapias eficazes no controle da dor.

Aponta-se como limitação do estudo, o pouco número de artigos encontrados referente à temática, bem como a homogeneidade dos tipos de eletroterapia utilizada dificultando a realização de análises comparativas.

Conclui-se que a eletroterapia apresenta bons resultados na cicatrização de úlceras venosas, porém ainda existem lacunas importantes que precisam ser preenchidas sobre seu uso, gerando uma demanda por estudos clínicos controlados para melhor verificar sua efetividade.

REFERÊNCIAS

1. O'connor S, Murphy S. Chronic Venous Leg Ulcers: Is Topical Zinc the Answer? A Review of the Literature. *Advances in skin & wound care*; 2014; v. 27, n. 1, p. 35-44. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24343392>>.
2. Guimarães BJA, Nogueira LMC. Directrices para el tratamiento de úlcera venosa. *Enfermería global*; 2010; v. 9, n. 3. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1695-61412010000300022&script=sci_arttext>.
3. Sen C, et al. Human Skin Wounds: A Major and Snowballing Threat to Public Health and the Economy. *Wound Repair Regen*; 2009; 17(6): 763-771. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19903300>>.
4. Moffatt CJ, Doherty DC, Smithdale R, Franks PJ. Clinical predictors of leg ulcer healing. *British Journal of Dermatology*; 2010; v.162, p.51-8. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19785616>>.

5. Balakatounis KC, Angoules AG. Low-intensity electrical stimulation in wound healing: review of the efficacy of externally applied currents resembling the current of injury. *J Plastic Surg.* 2008; 8:283-91. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2396465/>>.
6. WATSON, T. The bioelectric correlates of musculoskeletal injury and repair. 1995. 261f. Thesis (PhD)–University of Surrey. Disponível em: <<http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.308636>>.
7. Houghton PE, et al. Effect of electrical stimulation on chronic leg ulcer size and appearance. *Phys Ther.* 2003; 83(1):17-28. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12495409>>.
8. Talebi G, Torkamma G, Firoozagadi M, Shariat S. Effect of anodal and cathodal microamperage direct current electrical stimulation on injury potential and wound size in guinea pigs. *J Rehabil Res Develop.* 2008; 45(1): 153-60. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18566934>>.
9. Davini R, Nunes CV, Guirro ECO2, Guirro RRI. Estimulação Elétrica de Alta Voltagem: Uma opção de Tratamento. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* São Carlos; 2005; v. 9, n. 3, p. 249-56. Disponível em: <<http://www.ibramed.com.br/wp-content/uploads/2013/03/Davini-Alta-voltagem.pdf>>.
10. Davini R, et al. Tratamento de úlceras cutâneas crônicas por meio da estimulação elétrica de alta voltagem. *Revista Ciências Médicas.* Campinas; 2005; v. 14, n. 3, p. 249-58. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/viewFile/1172/1147>>.
11. Ennis WJ, Lee C, Plumer M, Meneses P. Current status of the use of modalities in wound care: electrical stimulation and ultrasound therapy. *Plastic Reconstruct Surg.* 2011; 127(15):93-102. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21200278>>.
12. Martínez-Rodríguez A, Bello O, Fraiz M, Martínez-Bustelo S. The effect of alternating and biphasic currents on humans' wound healing: a literature review. *International journal of dermatology;* 2013; 52(9), 1053-1062. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23786603>>.
13. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enferm.* 2008; 17:758–64. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018.
14. University of Oxford. Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM). Oxford Centre for Evidence-based Medicine - Levels of Evidence (March 2009) [Internet]. Disponível em: <<http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>>.
15. Korelo RIG, Valderramas S, Ternoski B, Medeiros DS, Andres LF, Adolph SMM. Aplicação da microcorrente como recurso para tratamento de úlceras venosas: um estudo piloto. *Rev. Latino-Am. Enfermagem;* 2012; 20(4). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n4/pt_16.pdf>.
16. Macedo ACBD, Simões ND. Aplicação de estimulação elétrica de baixa intensidade no tratamento de úlceras varicosas. *Fisioter. Mov;* 2007; 20(3), 23-33. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/rfm?dd1=1592&dd99=view&dd98=pb>>.
17. Santos RP, Nascimento CA, Andrade ND. Uso da eletroestimulação de alta voltagem na cicatrização de úlceras venosas. *Fisioter. mov;* 2009; 22(4), 615-623. Disponível em: <[file:///C:/Users/FOX/Downloads/rfm-3384%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/FOX/Downloads/rfm-3384%20(5).pdf)>.
18. Jünger M, Arnold A, Zuder D, Stahl HW, Heising S. Local therapy and treatment costs of chronic, venous leg ulcers with electrical stimulation (Dermapulse®): a prospective, placebo controlled, double blind trial. *Wound repair and regeneration;* 2008; 16(4), 480-487. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1524-475X.2008.00393.x/abstract>>.
19. Santamato et al. Effectiveness of the frequency rhythmic electrical modulation system for the treatment of chronic and painful venous leg ulcers in older adults. *Rejuvenation research;* 2012; 15(3), 281-287. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22676330>>.
20. Cutting KF. Electric stimulation in the treatment of chronic wounds. *Wounds UK.* 2006; 2(1): 62-71. Disponível em: <<https://www.cms.gov/Medicare/Coverage/DeterminationProcess/downloads/id13TA.pdf>>.
21. Lee BY, Stubbs D, Wendell K, Butler G, Al-Wall T, Al-Wall A. Ultra-low microcurrent in the management of diabetes mellitus, hypertension and chronic wounds: Report of twelve cases and discussion of mechanism of action. *Int J Med Sci.* 2010; 7(1):29-35. Disponível em: <<http://www.medsci.org/v07p0029.htm>>.
22. Gui MS, GuirroRR, Sakabe DI, Sakabe FF. Estimulação elétrica de alta voltagem incrementa a cicatrização de lesões cutâneas crônicas: análise de seis casos. *Fisioterapia e Pesquisa;* 2013; 20(3), 286-292. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/fpusp/article/view/78387>>.
23. Janković A, Binić I. Frequency rhythmic electrical modulation system in the treatment of chronic painful leg ulcers. *Archives of dermatological research.* 2008, 300(7), 377-383. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18629524>>.
24. Feedar JA, Kloth LC, Gentzkow GD. Chronic dermal ulcer healing enhanced with monophasic pulsed electrical stimulation. *Phys ther.* 1991; 71(9):639-49. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1881954>>.
25. Griffin JW, Tooms RE, Mendius RA, Clifft JK, Zwaag RV, El-zeky F. Efficacy of high voltage pulsed current for healing of pressure ulcers in patients with spinal cord injury. *Phys Ther.* 1991; 71(6): 433-44. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2034707>>.
26. Gardner SE, Frantz RA, Schimidt FL. Effect of electrical stimulation on chronic wound healing: a meta-analysis. *Wound Rep Reg* 1999; 7: 495-503. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10633009>>.
27. Azoubel R, Torres GV, Silva LWS, Gomes FV, Reis LA. Efeitos da terapia física descongestiva na cicatrização de úlceras venosas. *Rev Esc Enferm USP.* 2010; 44(4): 1085-92. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342010000400033>.
28. Waidman MALP, Rocha SC, Correa JL, Brischiliari A, Marcon SS. O cotidiano do indivíduo com ferida crônica e sua saúde mental. *Texto and Contexto Enfermagem.* 2011; 20(4), 691. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v20n4/07.pdf>>.
29. Oliveira PFT, Tatagiba BSF, Martins MA, Tipple AFV, Pereira LV. Avaliação da dor durante a troca de curativo de úlceras de perna. *Texto & Contexto Enfermagem.* 2012; v. 21, n. 4, p. 862-869. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n4/17.pdf>>.
30. Silveira IA, Oliveira BGRB. Evidências sobre a dor crônica em úlceras de perna: uma revisão integrativa. *Revista Enfermagem Atual In Derme.* 2015; n° 73/11; pg. 35-41. Disponível em: <http://inderme.com.br/revistas/revista_11.pdf>.