



USO DA ELETROESTIMULAÇÃO DE ALTA VOLTAGEM NA CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS VENOSAS

Use of high voltage electrical stimulation in healing of venous ulcers

Rittche Pires Santos^[a], Carolina Almeida Nascimento^[b],
Everaldo Nery de Andrade^[c]

^[a] Fisioterapeuta da Clínica de Ortopedia e Reabilitação Especializada (CORE), especialista em traumato-ortopedia funcional (FTC), Jequié, BA - Brasil, email: rittche@hotmail.com

^[b] Fisioterapeuta (UESB), Jequié, BA - Brasil, email: carolinanascimento@hotmail.com

^[c] Curso de Fisioterapia, professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié, BA, mestrando multicêntrico em Ciências fisiológicas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), especialista em Saúde Pública (Facinter-PR), Fisioterapeuta da Clínica de Ortopedia e Reabilitação Especializada (CORE), Jequié, BA - Brasil, email: everalfisio@yahoo.com.br

Resumo

INTRODUÇÃO: A utilização de correntes exógenas como a eletroestimulação de alta voltagem provoca aumento das cargas elétricas no tecido, promovendo efeitos fisiológicos favoráveis que disparam o processo de reparação tecidual. **OBJETIVO:** verificar as variações nas áreas das úlceras venosas após a utilização da estimulação elétrica de alta voltagem. **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. O programa Autocad® foi utilizado para o cálculo das áreas que foram analisadas pelos testes estatísticos de Wilcoxon e Mann-Whitney, com nível de significância de $p < 0,05$. **RESULTADOS:** observou-se que 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. **CONCLUSÃO:** percebeu-se que a utilização da eletroestimulação de alta voltagem em úlceras venosas de membros inferiores foi ineficaz no tratamento dos pacientes pesquisados.

Palavras-chave: Úlcera da perna. Cicatrização de feridas. Estimulação elétrica.

Abstract

INTRODUCCION: The use of external currents through the high voltage electrical stimulation provokes an increase of electric charges on cells, exercising favorable physiologic effects that shoot the process of cellular repairing. **OBJECTIVE:** to verify the variations in the areas of the venous ulcers after the use of the electrical stimulation of high voltage. **METHOD:**

*study prospective, randomized and blind in that six individuals with venous ulcer were divided randomly in 2 groups for treatment and used high voltage electrical stimulation (20 μ s; 100Hz), 30 minutes of application in three alternate days in the week, until reach 24 applications. The parameter of the voltage was modulated in zero for the group control and 180V for the experimental group. The software Autocad® was used for the calculation of the areas, that were analyzed by the statistical tests of Wilcoxon and Mann-Whitney, with level of significant of $p < 0.05$. **RESULTS:** observed that there was no statistically significant difference between the areas of ulcers in the two groups searched ($p = 0.3827$), and in just a patient didn't happen decrease of the areas of the ulcers. **CONCLUSION:** noticed that the use of the electrical stimulation of high voltage in venous ulcers of inferior members was ineffective in the treatment of studied patients.*

Keywords: Leg ulcer. Wound healing. Electric stimulation.

INTRODUÇÃO

As feridas ou úlceras podem ser conceituadas como rupturas de estruturas anatômicas do corpo, que levam ao comprometimento da função fisiológica dos tecidos envolvidos. Implicam numa solução de continuidade, aguda ou crônica, na superfície dérmica ou mucosa, acompanhada de processo inflamatório (1-3).

A insuficiência venosa crônica (IVC) dos membros inferiores é a incapacidade de manutenção do equilíbrio entre o fluxo de sangue arterial que chega ao membro inferior e o fluxo venoso que retorna ao coração, decorrente da incompetência do sistema venoso. Esta incapacidade causa acúmulo de sangue nas veias das pernas e, conseqüentemente, hipertensão venosa que, quando crônica, pode acarretar alterações de pele e tecido subcutâneo (4-6). Esse sangue, que ainda não foi filtrado e oxigenado, extravasa das veias, trazendo problemas para os tecidos (músculos e pele) provocando o aparecimento de úlceras de difícil cicatrização, principalmente na região inferior da perna. Geralmente aparecem depois de um trauma leve ou mesmo espontaneamente.

A úlcera venosa, de estase ou varicosa é a manifestação clínica mais grave e o estágio final da IVC, sendo a mais frequente das úlceras em membros inferiores, representando em torno de 70% de todas as úlceras e acometendo 1,5% da população adulta (1, 5).

Para fins de avaliação do grau de lesão de uma úlcera, pode-se utilizar a classificação da IVC em que são observados critérios clínicos, anatômicos, etiológicos e fisiopatológicos, sendo que por meio de um sistema de pontuação são avaliadas a gravidade clínica e a incapacidade para o trabalho (4, 7). Além disso, a observação da profundidade da úlcera revela o grau de lesão do tecido que pode atingir epiderme, derme, hipoderme ou tecidos mais profundos (8).

O diagnóstico da IVC é eminentemente clínico através da anamnese e exame físico, o qual deve ser realizado com boa iluminação, com o paciente em ortostase, utilizando os exames de imagens para a complementação do diagnóstico (9, 10).

Na anamnese, observa-se a duração dos sintomas, história pregressa da moléstia atual, caracterização de doenças anteriores, especialmente trombose venosa, traumatismos prévios dos membros; quanto ao exame físico, percebe-se hiperpigmentação em pernas, lipodermatoesclerose (pele e tecido subcutâneo endurecidos, espessados com fibrose localizada), edema depressível (maior na perna sintomática) e presença de veias varicosas (9, 10).

O processo de cicatrização da ferida consiste em uma série de estágios altamente complexos, interdependentes e sobrepostos, que acontecem no tecido tegumentar, ou mais profundamente. Divide-se em: inflamação, proliferação e maturação (2, 3). Os estágios duram períodos variáveis de tempo, podendo se prolongar por causa da presença de fatores intrínsecos ou extrínsecos, como isquemia, falta de nutrientes, presença de bactérias, baixa tensão de oxigênio, além do estado físico e mental do indivíduo (11-14).

As correntes elétricas endógenas são aquelas geradas pelo próprio organismo e estão presentes no tecido mole normal e saudável. Quando ocorre uma lesão, as cargas elétricas dos tecidos lesionados se alteram, gerando “sinais de erro” enviados pela ferida ao organismo, estimulando a autorreparação (11), o que não ocorre nas feridas crônicas. A utilização de correntes exógenas por meio de pulsos monofásicos provoca aumento de cargas elétricas no tecido, exercendo efeitos fisiológicos favoráveis que disparam o processo de reparação tecidual (14).

A eletroestimulação de alta voltagem (EEAV) é um meio de administrar estímulos elétricos para promover a cicatrização de feridas, já que promove o aumento do fluxo sanguíneo, fagocitose, melhora da oxigenação, redução do edema, atração e estimulação de fibroblastos e células epiteliais, síntese de DNA, mitose celular, controle de infecção, aumento da produção de ATP, melhora do transporte nas membranas, auxílio na organização da matriz de colágeno, estimulação da contração da ferida com migração de células da epiderme para o centro da úlcera (15).

A EEAV consiste em pulsos gêmeos, monofásicos, unidirecionais, que se elevam instantaneamente e decaem exponencialmente em alta voltagem (até 500 volts) com uma duração de pulso entre 5 e 100µs e com baixas amplitudes de correntes (14, 16-18).

Este trabalho justifica-se pelo fato das ulcerações crônicas promoverem alterações fisiológicas e clínicas, principalmente nos membros inferiores de pessoas em idade produtiva, podendo afastá-las do trabalho, agravando a situação socioeconômica e dificultando, até mesmo, o seu acesso a tratamentos pela dificuldade de locomoção.

Desta forma, a utilização da EEAV apresenta-se como uma opção para atuar no processo de cicatrização de feridas, favorecendo que tecidos em condições patológicas e com dificuldades de reparação cicatrizem mais rápido.

Assim, este estudo buscou verificar as variações nas áreas das úlceras venosas com a utilização da estimulação elétrica de alta voltagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracterizou-se como clínico randomizado, prospectivo e simples-cego (19, 20). A população foi composta por doze indivíduos cadastrados no setor de curativos de um centro de saúde do município e tratados na clínica escola de fisioterapia da universidade.

Os critérios de inclusão foram: indivíduos de ambos os sexos, portadores de úlceras venosas nos membros inferiores, na classe seis do critério clínico conforme a classificação das doenças venosas crônicas, que realizavam apenas tratamentos clínicos, baseados em medidas gerais como higienização da úlcera e repouso com elevação dos membros inferiores.

Os critérios de exclusão foram: uso de marcapasso cardíaco, gestantes no primeiro trimestre, pacientes incapazes de fornecer um *feedback* sensitivo, aversão ao uso de estimulação elétrica, trombose venosa profunda recente com tratamento medicamentoso, erisipela, neoplasia, neuropatia grave, uso de anti-inflamatórios do tipo glicocorticoides e não esteroides (AINES) e se o indivíduo não comparecesse a quatro dias consecutivos de tratamento.

O presente estudo obedeceu às normas da Resolução n. 196/96 que dispõe sobre as diretrizes para pesquisas envolvendo seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, protocolo n. 177/2006. Os indivíduos foram esclarecidos sobre os detalhes do estudo, sendo obtidos seus consentimentos informados por escrito através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Após a delimitação da amostra, os indivíduos foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos (controle e experimental). Ambos os grupos foram avaliados com registro na ficha de avaliação, onde constavam os dados de identificação, anamnese, exame físico e avaliação da úlcera do indivíduo.

Antes do início de cada atendimento foi aferida a pressão arterial sistêmica do paciente e, em seguida, realizada a limpeza da úlcera que consistiu em remover o curativo anterior (evitando traumas na ferida) e limpar cuidadosamente com soro fisiológico (cloreto de sódio a 0,9%) por meio de jatos, evitando assim, a fricção da gaze diretamente sobre a lesão, removendo a descamação e o exsudato. Na presença de tecido necrótico, um enfermeiro era convidado para realizar o desbridamento.

Após a limpeza da úlcera, a cavidade da ferida era preenchida com gazes estéreis de 50 cm² (25cm² para cada eletrodo) e os eletrodos eram posicionados sobre as gazes. Em seguida, os eletrodos eram fixados no corpo com esparadrapo hipoalérgico, deixando o eletrodo dispersivo (180 cm²) posicionado cerca de 25 cm de distância da ferida, mantendo um bom contato do eletrodo em todas as bordas.

Para a aplicação da eletroestimulação, foi utilizado um equipamento de estimulação de alta voltagem com os seguintes parâmetros: modo contínuo; frequência de repetição dos pulsos: 100Hz; intensidade de corrente e duração do pulso (20 is) 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 zero para os pacientes do grupo controle, a fim de constituir o grupo placebo (19) e 180 volts para os pacientes do grupo experimental. Foi possível omitir a informação sobre qual grupo de pesquisa cada paciente pertencia, pois o aparelho ficava dentro de uma caixa, impossibilitando que os pacientes visualizassem as modulações dos parâmetros.

Após 30 minutos de aplicação, o aparelho emitia um *feedback* auditivo ao indivíduo quanto ao término da aplicação e o pesquisador zerava a voltagem no grupo experimental, e em seguida, removia as gazes do corpo do paciente, sendo realizado um curativo composto por gazes estéreis embebidas com soro fisiológico e recoberto por ataduras. No final de cada sessão, o paciente recebia orientação quanto à continuidade do tratamento.

Os pacientes dos dois grupos foram tratados com EEAV em três dias alternados na semana, até atingirem 24 aplicações. Durante o tratamento, a úlcera foi reavaliada seis vezes, sendo uma a cada quatro aplicações. Os resultados da aplicação da eletroestimulação foram quantificados pela análise das áreas das feridas que foram registradas por uma câmera digital a uma distância de 15 cm do centro da úlcera, numa sala devidamente iluminada. É importante citar que uma régua foi posicionada próxima à ferida no momento do registro para auxiliar na verificação das medidas. Em seguida, as imagens foram transferidas para o programa AutoCAD®, onde realizou-se as devidas mensurações das áreas das úlceras.

Os dados coletados foram tabulados para comparação da variação das áreas das úlceras venosas após a intervenção fisioterapêutica. Utilizou-se, o programa Minitab® 15 (versão demo) para a análise estatística descritiva e aplicação dos testes estatísticos não-paramétricos de Wilcoxon (intra-grupo) e Mann-Whitney (intergrupo), para os quais foi adotado um nível de significância de 5% (p<0,05).

RESULTADOS

A amostra inicial do estudo foi composta por doze indivíduos portadores de úlceras venosas em membros inferiores cadastrados no setor de curativos de um centro de saúde do município. Contudo, três indivíduos foram excluídos por utilizar outro recurso fisioterapêutico para tratamento e outros três por não comparecerem a quatro dias consecutivos de tratamento.

Desta forma, a amostra final foi composta por seis indivíduos do sexo masculino, sendo três indivíduos para cada grupo (controle e experimental), com média de idade de 58,2 ($\pm 13,4$) anos e tempo de úlcera ativa com média de 7,17 ($\pm 4,22$) meses. A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra.

TABELA 1 - Características da amostra quanto à idade, índice de massa corpórea (IMC) e tempo de úlcera ativa. Jequié - BA

Grupos	N	Idade (anos)	IMC (kg/m ²)	Tempo de úlcera ativa (meses)
Controle	3	58 \pm 1	24 \pm 3,2	7,3 \pm 5
Experimental	3	58,3 \pm 21,2	24,6 \pm 4,2	7 \pm 4,4

Dados coletados pelos autores

Constatou-se que dos seis pacientes estudados, cinco tiveram redução do tamanho das feridas e em um, do grupo experimental, houve aumento da área ao longo do período de tratamento. As Figuras 1 e 2 mostram a evolução das áreas das úlceras dos indivíduos dos grupos controle e experimental até a 24ª aplicação da eletroestimulação.

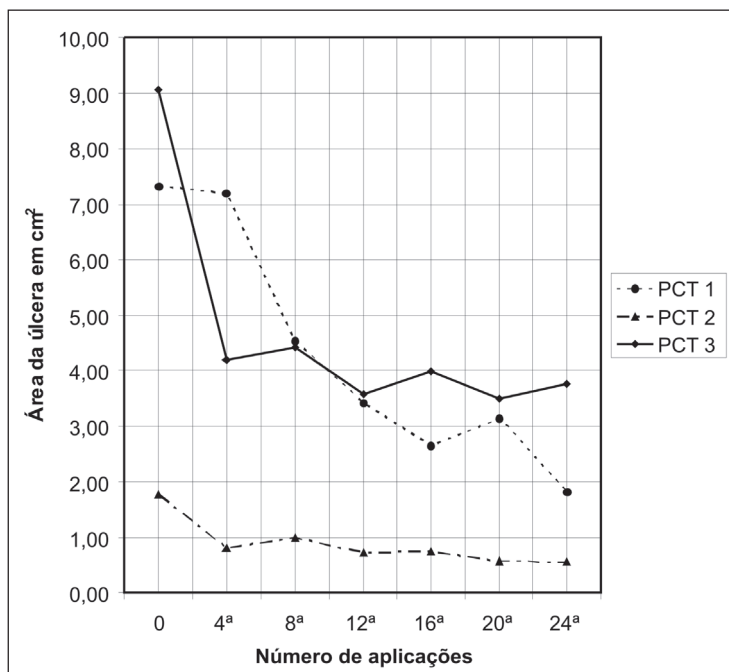


FIGURA 1 - Evolução das áreas das úlceras dos indivíduos do grupo controle até a 24ª aplicação. Jequié –BA. Dados coletados pelos autores

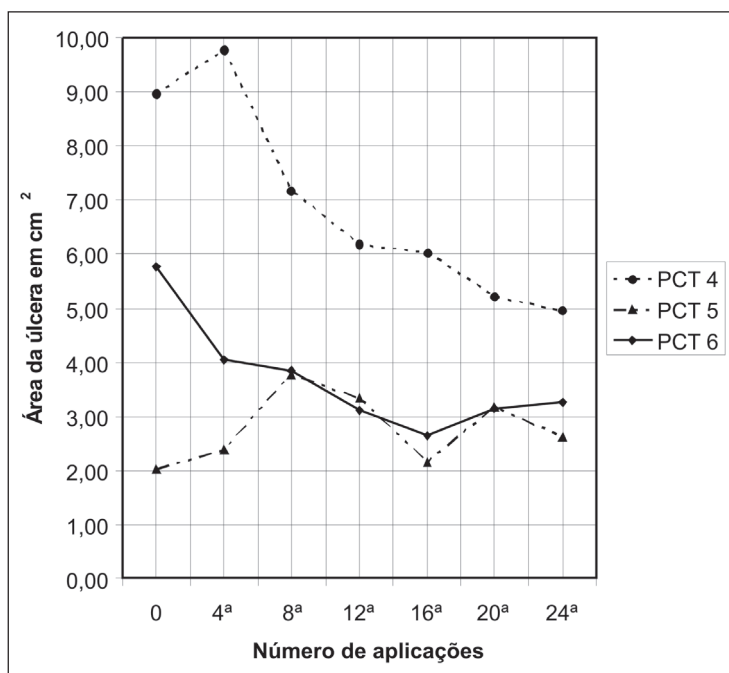


FIGURA 2 - Evolução das áreas das úlceras dos indivíduos do grupo experimental até a 24ª aplicação. Jequié – BA. Dados coletados pelos autores

O teste de Wilcoxon, ao ser aplicado para cada paciente, revelou que não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as áreas das úlceras a cada quatro aplicações de eletroestimulação (0,4,8,12,16,20,24). A Tabela 2 mostra os valores de p do teste de Wilcoxon realizado intragrupo.

O teste de Mann-Whitney foi aplicado para comparar a diferença de área (mensurações inicial e final) das úlceras entre os grupos controle e experimental. Essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,3827$), confirmando a hipótese nula, ou seja, a igualdade entre os tratamentos realizados nos dois grupos.

TABELA 2 - Valores de p do teste estatístico de Wilcoxon realizado em cada paciente. Para o teste utilizaram-se as diferenças das áreas obtidas das úlceras em cada avaliação no intervalo de quatro aplicações de eletroestimulação (4-0; 8-4; 12-8; 16-12; 20-16; 24-20). Jequié – BA

Grupo	Paciente	p-valor
Controle	1	0,093
Controle	2	0,402
Controle	3	0,402
Experimental	4	0,208
Experimental	5	1,000
Experimental	6	0,295

Dados coletados pelos autores

DISCUSSÃO

A população do estudo foi formada por seis indivíduos do sexo masculino portadores de úlceras venosas em membros inferiores, uma amostra pequena, e, portanto, com resultados que não podem ser generalizados a todas as pessoas portadoras de feridas crônicas.

A amostra desse estudo se caracterizou por indivíduos com uma média de idade de 58,2 ($\pm 13,4$) anos; o índice de massa corpórea indicou peso saudável para os pacientes dos dois grupos e o tempo de úlcera ativa com média de 7,17 ($\pm 4,22$) meses, mostrando que não existiu um estágio avançado de cronicidade como encontrado no estudo de Pires (5) em que um paciente possuía 40 anos de úlcera ativa.

Apesar da alta incidência populacional de úlceras em pacientes com IVC, existem poucos trabalhos associando a IVC com a eletroestimulação de alta voltagem (3, 5, 22), já que a EEAV é uma modalidade fisioterapêutica recente com pouca divulgação das suas funções (23). Isso pode ser justificado pelas dificuldades em conseguir um rigor metodológico nos experimentos, já que a amostra é heterogênea pelas variações do tempo de atividade da úlcera, sua dimensão, além de haver dificuldades quanto à delimitação de uma única forma terapêutica para o controle do processo de reparo.

Os trabalhos analisados provêm bons indicativos de que a EEAV exerce uma influência positiva no processo de cicatrização de feridas (5, 22-24). Parece coerente acreditar que uma intervenção elétrica externa possa de alguma maneira, influenciar no processo de cicatrização que esteja ocorrendo de forma inadequada, ou seja, quando ocorre falha no disparo do processo de reparação tecidual, o que geralmente ocorre em feridas crônicas (5).

Quanto à polaridade, nos primeiros quatro atendimentos, o eletrodo ativo foi posicionado sobre a úlcera com a polaridade negativa, a fim de propiciar um efeito bactericida no início do tratamento, e nos vinte atendimentos subsequentes, usou-se a polaridade positiva, de acordo com os estudos de Brown (25) e Kincaid (26).

Esse efeito bactericida parece ser a hipótese mais provável para explicar como a EEAV consegue promover a cicatrização de úlceras cutâneas, já que a ocorrência de efeitos eletroquímicos ocasiona mudanças no pH, geração de calor localizado e, por fim, recrutamento de fatores antimicrobianos

já presentes no organismo. Outra suposição refere-se ao aumento da microcirculação ao redor das úlceras cutâneas isquêmicas favorecidas pela aplicação de corrente elétrica exógena (5, 26).

As áreas das feridas foram mensuradas por meio do aplicativo Autocad®, o que permitiu maior grau de fidedignidade quanto aos resultados, algo que já fora utilizado por alguns autores (5, 24).

Não se encontrou um consenso sobre a frequência ideal de aplicação das sessões. Alguns trabalhos optaram por 5 a 7 dias por semana (15, 24), outros, durante três vezes por semana (5, 22, 23). Para este estudo optou-se por uma frequência de três atendimentos semanais em função da dificuldade dos pacientes se deslocarem até a clínica escola de fisioterapia por questões financeiras.

O tempo de aplicação da EEAV adotado foi de 30 minutos, assim como nos estudos de Feedar (28) e Davini (23), porém Griffin (24) e Pires (5) utilizaram 60 minutos de aplicação e Houghton (22) utilizou 45 minutos. A voltagem, cujo valor foi modulado a 180V para o grupo experimental e zero para o grupo controle, segue as normas do estudo de Davini (5). Entretanto, Griffin (24) e Houghton (22) utilizaram, respectivamente, 200V e 150V em suas pesquisas. A utilização de frequência de repetição dos pulsos de 100Hz segue as normas dos trabalhos analisados (5, 22, 24).

Os estudos de Feedar (28), Griffin (24) e Houghton (22) resultaram em redução do tamanho das feridas em 67%, 52% e 44,3%, respectivamente, para o grupo experimental e 44%, 14% e 16%, respectivamente, para o grupo controle.

Os resultados deste trabalho 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.

Semelhante a esse estudo, em que um paciente do grupo experimental teve a área da ferida aumentada, no estudo de Pires (5) três pacientes também o tiveram. Naquele trabalho foi enfatizado que o aumento da área das feridas dos pacientes estava relacionado principalmente ao tempo de úlcera ativa, seguido pela idade avançada e a presença de diabetes mellitus. Diferentemente, nesse trabalho, o indivíduo que aumentou o tamanho da úlcera tinha 52 anos, não era diabético e a úlcera possuía somente quatro meses de atividade.

O presente estudo apresentou algumas limitações que devem ser ressaltadas: amostra pequena, já que muitos pacientes não puderam ser incluídos na amostra por estarem utilizando outro recurso fisioterapêutico para tratamento ou por faltarem a quatro atendimentos consecutivos; variabilidade no tempo de úlcera ativa, já que os pacientes do estudo contabilizavam desde dois meses a um ano de convivência com as feridas.

Os autores desse trabalho sugerem que estudos futuros com a EEAV sejam realizados com um tempo de aplicação maior que 30 minutos, frequência de cinco vezes por semana e com maior quantidade de aplicações e em tratamentos clínicos, associando essa técnica com outros recursos terapêuticos como, por exemplo, drenagem linfática manual ou exercícios miofocinéticos nos membros inferiores, a fim de realizar um tratamento mais completo.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados neste estudo foi possível concluir que a utilização da eletroestimulação de alta voltagem na cicatrização de úlceras venosas em membros inferiores mostrou-se ineficaz entre os pacientes pesquisados, não havendo diferença estatística entre os dois grupos estudados.

Foi observado que a amostra pequena, a inexistência de um consenso dos parâmetros da eletroestimulação, o pouco número de sessões e a não associação da EEAV com outros recursos de tratamento contribuíram para esse resultado negativo.

Dessa forma, sugere-se que estudos futuros sejam realizados com um número de amostra adequado e maior controle de variáveis a fim de contribuir para a possível criação de um consenso entre os parâmetros da EEAV, já que se trata de uma corrente relativamente nova entre as formas de eletroestimulação, e melhores resultados clínicos sejam alcançados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à coordenação do projeto de extensão continuada: cuidados fisioterapêuticos nas ulcerações do pé diabético por ter cedido gentilmente o equipamento de eletroestimulação de alta voltagem para o desenvolvimento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Figueiredo M. Úlceras varicosas. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. *Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado*. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003. cap. 29. p. 1-10. [acesso 14 nov. 2006]. Disponível em: http://www.lava.med.br/livro/pdf/marcondes_ulcera.PDF
2. Dealey C. *Cuidando de feridas: um guia para as enfermeiras*. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 2001.
3. Barbosa VC, Campos MP, Sanches CA, Micheletti DS, Claro MT, Castro CES. Avaliação da efetividade da estimulação elétrica com Corrente de Alta Voltagem (EVA) associada aos cuidados de enfermagem na cicatrização de úlceras crônicas: uma revisão da literatura e dos procedimentos. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Departamento de Fisioterapia, [trabalho de conclusão de curso de graduação]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2003.
4. Barros Jr N. Insuficiência venosa crônica. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. *Angiologia e Cirurgia Vascular: guia ilustrado*. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003. cap. 27. p. 1-7. [acesso 14 nov. 2006]. Disponível em: http://www.lava.med.br/livro/pdf/newton_ivc.PDF
5. Pires EJ. *Fisioterapia na cicatrização e recuperação funcional nos portadores de úlceras de hipertensão venosa crônica: uso da estimulação elétrica com corrente de alta voltagem [dissertação]*. São Paulo - SP: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2005.
6. França, LHG, Tavares V. Insuficiência venosa crônica. Uma atualização. *J Vasc Br*. 2003;2(4):318-28.
7. Pitta GBB, Fonseca FP, Santos AD. Varizes do membro inferiores. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. *Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado*. Maceió: UNCISAL/ECMAL; 2000.
8. Brasil, Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Manual de condutas para úlceras neurotróficas e traumáticas. Série J. Cadernos de Reabilitação em Hanseníase*. 2002;(2):56.
9. Castro e Silva M, Cabral ALS, Barros Jr N, Castro AA, Santos MERC. Diagnóstico e tratamento da insuficiência venosa crônica. *Sociedade brasileira de angiologia e cirurgia vascular; Projeto Diretrizes. Associação médica brasileira e conselho federal de medicina*; 2002, 12 p. [acesso 14 nov. 2006]. Disponível em: http://www.projetoDiretrizes.org.br/projeto_diretrizes/069.pdf
10. Abbade LPF, Lastória S. Abordagem de pacientes com úlcera da perna de etiologia venosa. *An Bras Dermatol*. 2006;81(6):509-22.
11. Currier DP, Hayes KW, Nelson RM. *Eletroterapia Clínica*. 3a ed. São Paulo: Manole; 2003.
12. Robbins, S. *Fundamentos de patologia estrutural e funcional*. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1996.

13. O'sullivan SB, Schmitz, TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 4a ed. São Paulo: Manole; 2004.
14. Alon G. High Voltage stimulation: a monograph. Chattanooga. Tenn: Chattanooga Corporation; 1984.
15. Sussman C, BYL N. Electrical stimulation for wound healing. In: Sussman C, Bates-Jensen, BM. Editor. Wound care collaborative practice manual for physical therapists and nurses. Gaithersburg: Aspen Publishers; 1998. p. 427-6.
16. Robinson AJ, Snyder-Mackler L. Eletrofisiologia clínica: eletroterapia e teste eletrofisiológico. 2a ed. Porto Alegre: Artmed; 2001.
17. Hayes KW. Manual de agentes físicos: recursos fisioterapêuticos. 5a ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 165-9.
18. Low J Reed A. Eletroterapia explicada: princípios e prática. 3a ed. São Paulo: Manole; 2001.
19. Berquó ES, Souza JMP, Gotlied SLD. Bioestatística. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária; 1981.
20. Lakatos EM, Marconi MA. Metodologia do trabalho científico. 6. ed. São Paulo: Atlas; 2001.
21. Amaral JR, Sabbatini RME. Efeito placebo: o poder da pílula do açúcar. Revista Cérebro e Mente: revista eletrônica de divulgação científica em neurociência. [periódicos na Internet]. 1999;9(9). [acesso 20 nov. 2006]. Disponível em: <http://www.cerebromente.org.br/n09/mente/placebo1.htm>
22. Houghton PE, Kincaid CB, Lovell M, Campbell KE, Keast DH, Woodbury MG. Effect of electrical stimulation on chronic leg ulcer size and appearance. Phys Ther. 2003;83(1):17-28.
23. Davini R, Nunes CV, Guirro ECO, Guirro RRJ. Estimulação elétrica de alta voltagem: uma opção de tratamento. Rev Bras Fisioter. 2005;9(3):249-56.
24. 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.
25. Brown M, McDonnell MK, Menton DN. Polarity effects on wound healing using electric stimulation in rabbits. Arch Phys Med Rehabil. 1989;70(8):624-7.
26. Kincaid CB, Lavoil KH. Inhibition of bacterial growth in vitro following stimulation with high voltage, monophasic, pulsed current. Phys Ther. 1989;69(8):651-5.
27. Szuminsky NJ, Albers AC, Unger P, John GE. Effect of narrow, pulsed high voltages on bacterial viability. Phys Ther. 1994;74(7):660-67.
28. Feedar JA, Kloth LC, Gentzkow GD. Chronic dermal ulcer healing enhanced with monophasic, pulsed electrical stimulation. Phys ther. 1991;71(9):639-49.

Recebido: 17/12/2008

Received: 12/17/2008

Aprovado: 05/09/2009

Approved: 09/05/2009

Revisado: 09/12/2009

Reviewed: 12/09/2009