

Avaliação dos Efeitos da Irradiação Ultrassônica de Baixa Frequência no Tratamento de Úlcera Venosa

Assessment of the Effects of Low-Frequency Ultrasound Irradiation Applied to Venous Ulcer Treatment

Evaluación de los Efectos de la Irradiación Ultrassónica de Baja Frecuencia en el Tratamiento de Úlcera Venosa

Vanessa Aguiar Ponte^{1*}; Alan Sidney Jacinto da Silva²; Darrielle Gomes Alves Mororó³; Vivian Saraiva Veras⁴; Thiago Moura de Araújo⁵

Como citar este artigo:

Ponte VA, Silva ASJ, Mororó DGA, *et al.* Avaliação dos Efeitos da Irradiação Ultrassônica de Baixa Frequência no Tratamento de Úlcera Venosa. Rev Fund Care Online.2019. out./dez.; 11(5):1219-1225. DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2019.v11i5.1219-1225>

ABSTRACT

Objective: The study's purpose has been to assess the effects of low-frequency ultrasound irradiation in the treatment of venous ulcer. **Methods:** It is a health technology application study, which was performed with individuals bearing venous lesions. The research was carried out over 2017 from April to August, using a structured form for data collection, where such data was analyzed in the Excel program and represented through tables and descriptive statistics. **Results:** Five patients have participated, being three women within the age group from 65 to 88 years old. The participants had five venous ulcers, predominantly located in the leg's lower portion. There was a reduction in the lesion area ranging from 2.5% (minimum) to 35.8% (maximum). One participant achieved 100% epithelization, and the others showed granulation tissue greater or equal to 70.0%. There was a maximum reduction of 10 points in the Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH), and a minimum reduction of 2 points. **Conclusion:** The low-frequency ultrasound therapy produces positive aspects to the tissue healing process.

Descriptors: Wounds, Venous Ulcer, Ultrasound, Treatment, Nursing.

¹ Enfermeira. Especialista em Gestão em Saúde. Mestranda em Enfermagem na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Redenção, Ceará, Brasil. E-mail: vanessa_2f@hotmail.com

² Enfermeiro. Mestrando em Enfermagem na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Redenção, Ceará, Brasil. E-mail: alans.enf@gmail.com

³ Enfermeira. Mestre em Enfermagem pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Diretora do Hospital Regional I de Iguatu. Ceará, Brasil. E-mail: darrielle.espi@gmail.com

⁴ Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Professora do Instituto de Ciência da Saúde na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Redenção, Ceará, Brasil. E-mail: vivian@unilab.edu.br

⁵ Enfermeiro. Doutor em Enfermagem. Professor e Coordenador do Instituto de Ciência da Saúde na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Redenção, Ceará, Brasil. E-mail: thiagomoura@unilab.edu.br

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos da irradiação ultrassônica de baixa frequência no tratamento de úlcera venosa. **Método:** Estudo de aplicação de tecnologia em saúde, realizado com indivíduos com lesões venosas, no ano de 2017 entre os meses de abril a agosto, utilizado formulário estruturado para coleta, analisados no programa Excel e representados em tabela e estatística descritiva. **Resultados:** Participaram cinco pacientes, três mulheres entre 65 e 88 anos de idade. Os participantes apresentaram cinco úlceras venosas, maioria localizada na porção inferior da perna. Houve redução mínima de 2,5% e máxima de 35,8% sobre a área das lesões. Um participante apresentou 100,0% de epitelização e os demais apresentaram tecido de granulação maior ou igual a 70,0%. Encontrou-se redução máxima de 10 pontos na PUSH, redução mínima de 2 pontos. **Conclusão:** A terapia ultrassônica traz aspectos positivos para o processo de reparação tecidual.

Descritores: Feridas, Úlcera Venosa, Ultrassom, Tratamento, Enfermagem.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los efectos de la irradiación ultrasónica de baja frecuencia en el tratamiento de úlcera venosa. **Método:** Estudio de aplicación de tecnología en salud, realizado con individuos con lesiones venosas, en el año 2017 entre los meses abril a agosto, utilizado formulario estructurado para recolección, analizados en el programa Excel y representados en tabla y estadística descriptiva. **Resultados:** Participaron cinco pacientes, tres mujeres entre 65 y 88 años de edad. Presentaron cinco úlceras venosas, mayoría localizada en la porción inferior de la pierna. Se observó una reducción mínima del 2,5% y una máxima del 35,8% sobre el área de las lesiones. Un participante presentó 100,0% de epitelización y los demás presentaron tejido de granulación mayor o igual al 70,0%. Se encontró reducción máxima de 10 puntos en la PUSH, reducción mínima de 2 puntos. **Conclusión:** La terapia ultrasónica trae aspectos positivos para el proceso de reparación del tejido. **Descriptor:** Heridas, Úlcera Venosa, El ultrasonido, Tratamiento, Enfermería.

INTRODUÇÃO

O avanço da incorporação de novas tecnologias em saúde suscita a necessidade de estabelecer uma estratégia de avaliação que permita compreender se esses recursos empregados estão de fato resultando nos melhores benefícios para a sociedade. A Avaliação de Tecnologias em Saúde constitui um processo abrangente de investigação das consequências clínicas, econômicas e sociais da utilização das tecnologias em saúde, emergentes ou já existentes.¹

No tratamento de feridas, as tecnologias para a recuperação da área lesionada envolvem fatores relacionados a tempo de cicatrização, comorbidades do paciente, presença de infecção na lesão, áreas acometidas e a própria adesão do indivíduo ao tratamento.²⁻³ Por sua vez, as feridas crônicas são uma problemática que tem se mostrado frequente no contexto da saúde pública. Esse tipo de lesão advém, geralmente, da insuficiência venosa crônica, em um percentual entre 80,0 a 85,0%, e de doença arterial (5,0 a 10,0%), sendo o restante de origem neuropática, usualmente diabética, ou mista.⁴

Neste cenário destacam-se as úlceras venosas, caracterizada por complicações tardias da insuficiência

venosa crônica, que pode surgir por traumas ou espontaneamente. A insuficiência venosa crônica tem influência no tratamento de feridas por provocar obstrução ou refluxo do retorno venoso, o que ocasiona a hipertensão venosa e subsequentemente o edema e a lipodermatoesclerose.⁵

Estima-se que, no Brasil, 3,0% da população apresenta úlcera venosa e cerca de 70,0% apontam recidiva.⁶ Nos Estados Unidos a úlcera venosa corresponde de 70,0 a 90,0% das úlceras de perna. Mundialmente, estima-se que a prevalência da lesão seja de 0,5% a 2% da população.⁷ Pessoas de diferentes faixas etárias apresentam úlceras venosas, porém os idosos, principalmente do sexo feminino, são os mais acometidos.⁸

Desta forma, a terapia compressiva é apontada como a terapia padrão para o tratamento das úlceras venosas, porém requer do paciente um acompanhamento por especialistas e custo com o tratamento, quando esta não está disponível de forma gratuita pelo serviço de saúde.⁷ Neste contexto, a terapia tópica tem sido a mais utilizada, devido ao fácil manejo e acesso. Contudo, a busca de recursos tecnológicos para auxiliar no tratamento de lesões de pele tem demonstrado resultados favoráveis em estudos que analisaram coberturas com ação bactericida, intervenções na área da biofotônica e agentes biológicos.³⁻⁴

Entre os avanços destaca-se os efeitos do ultrassom de baixa frequência no tratamento de lesões de pele e feridas crônicas. A utilização da terapia ultrassônica tem sido preconizada no processo de cicatrização de feridas devido seus predominantes efeitos fisiológicos atuarem nos tecidos em todas as fases do processo de reparação de feridas.³

Estudo desenvolvido nos Estados Unidos avaliou a eficácia do ultrassom de baixa frequência (<100 kHz) e baixa intensidade (<100 mW/cm²) no tratamento de úlceras venosas. Os resultados indicaram que o ultrassom de 20 kHz a 100 mW / cm² causou uma média de 32% de aumento no metabolismo (p <0,05) e 40% de proliferação celular (p <0,01) após 24 horas do início do tratamento quando comparado ao grupo controle.⁹

Desenvolveu-se na Alemanha um estudo piloto em regime de internação que investigou o papel da terapia com ultrassom de baixa frequência na microcirculação de úlceras venosas. Concluiu-se que a terapia ultrassônica de 34 kHz foi bem tolerada, aumentando os valores de saturação de oxigênio na hemoglobina e o número de hemoglobinas após uma única aplicação.¹⁰

Destarte, a utilização do ultrassom de baixa frequência pode tornar-se um associado no tratamento de úlceras venosas. Diante desta panorâmica, objetivou-se nesse estudo avaliar os efeitos da irradiação ultrassônica de baixa frequência no tratamento de úlcera venosa de pacientes assistidos em Unidades de Atenção Primária a Saúde.

MÉTODOS

Tratou-se de um estudo de avaliação dos efeitos de uma tecnologia em saúde referente à intervenção com a irradiação ultrassônica de baixa intensidade. O estudo ocorreu em Unidades de Atenção Primária a Saúde de Baturité-Ceará-Brasil que apresentavam pessoas em tratamento de úlceras venosas. A população do estudo foi composta por usuários da atenção primária que possuíam diagnóstico médico de insuficiência venosa crônica e lesões de pele do tipo úlcera venosa. Assim os dados do estudo contemplaram cinco usuários, os quais foram selecionados aleatoriamente conforme diagnóstico médico, disponibilidade em integrar a pesquisa e atendimento dos critérios de elegibilidade para a realização do experimento com o ultrassom.

Os critérios para seleção da amostra foram: indivíduos maiores de 18 anos, apresentar ferida do padrão úlcera venosa, comparecer na unidade de saúde, em dias preestabelecidos, por pelo menos 15 dias após o início da intervenção. Os critérios de exclusão foram: apresentar três ou mais critérios que dificultem a cicatrização (distúrbios nutricionais, doenças crônicas como Diabetes Mellitus, uso de medicamentos como corticoides e tabagismo) e apresentar tecido necrosado com indicação de amputação do membro.

Para coleta de dados que ocorreu de abril a agosto de 2017, adotou-se um formulário estruturado, formulado pelos autores, abordando aspectos epidemiológicos e clínicos dos participantes do estudo, como: idade, sexo, cor, escolaridade, estado civil, ocupação, renda, diagnósticos médicos, medicações em uso, registro da Pressão Arterial Sistêmica (PAS) e características da lesão. Para mensuração da cicatrização foi escolhida a utilização da *Apressure Ulcer Scale for Healing (PUSH)*, que compila dados acerca de área (cm²) da lesão, quantidade de exsudato e tipo de tecido. Esta escala permite uma avaliação contínua, pragmática e sistemática, contribuindo para a qualidade do cuidado à paciente.¹¹ Os registros fotográficos foram armazenados e analisados pelo *Software ImageJ* versão 1.40 (Research Services Branch, U.S. National Institute of Health, Bethesda, MD, USA). Esse *software* processou e analisou imagens em computadores que possui JAVA e permitiu realizar a delimitação e quantificação da área total da lesão, das áreas de granulação e de esfacelos. Após a coleta de dados as informações foram tabuladas e quantificadas. Utilizou-se o método de análise estatística descritiva com cálculo de porcentagem e média.

Passos da Terapia Ultrassônica de Baixa Frequência

A ferida foi limpa com gaze estéril e soro fisiológico a 0,9%; aplicou-se um filme de PVC sobre a área da ferida, sendo considerada uma margem de segurança nas bordas; o transdutor do ultrassom também esteve protegido com o filme de PVC, nunca em contato direto com a lesão;

aplicou-se no transdutor ou na área da ferida um agente para impedância acústica, neste caso foi utilizado um gel a base de água.

O ultrassom de baixa frequência foi aplicado pontualmente, inicialmente nas bordas depois no leito da ferida, seguindo uma margem de 1 cm entre as áreas de aplicação. Percorrendo toda a área da lesão. Em caso de feridas infectadas, a aplicação seguiu do menos contaminado para o mais contaminado. Permaneceu-se três minutos em cada área, seguindo pelas bordas e depois leito da ferida. O tempo de aplicação foi definido utilizando a medida de área de radiação efetiva, onde $TEMPO = \frac{ÁREA}{ERA}$. TEMPO é a unidade a ser definida, ÁREA é a largura x comprimento medida através de uma fita métrica antes de cada aplicação e ERA é a Área de Radiação Efetiva, ou seja, onde há emissão de ondas sonoras também medido com uma fita métrica levando em consideração o diâmetro do transdutor e definido em 4 cm².¹²

Ficou definido com base em outro estudo já realizado que o aparelho de ultrassom seguiria com as seguintes definições: frequência de 3 MHz, com densidade de energia de 0,5 Watts/cm² que é relativo a 3,5 Watts de emissão, com ciclo de trabalho de 100 Hz, frequência de pulso de 50% e com emissão do tipo pulsátil.² O ultrassom foi aplicado em movimentos em forma de “8” suavemente sobre a área realizado de forma semi-estática com movimentos de mínima amplitude aplicando-se em sentido horário como indicado por profissionais de Fisioterapia. Foi realizado o registro fotográfico e anotações sobre a lesão. Ao final da aplicação, retirou-se o filme de PVC e realizou-se o curativo padronizado pela unidade de saúde. Em alguns casos uma nova cobertura foi indicada pelos pesquisadores, como por exemplo, quando a ferida apresentava esfacelos necessitando de uma cobertura do tipo enzimática, ou até mesmo quando o leito da lesão se encontrava com tecido viável necessitando de coberturas para hidratação. O uso de Equipamentos de Proteção Individual ocorreu em todo processo. O desconforto ou dor foi avaliado durante o procedimento, a partir do relato dos participantes da Escala Visual Analógica (EVA). A periodicidade da aplicação ocorreu a cada 48 horas. Foi estabelecido um total máximo de 15 aplicações, por ser percebido que a utilização da radiação de baixa intensidade, perde eficácia conforme o número de sessões subsecutivas.³

O estudo respeitou as exigências formais contidas nas normas nacionais e internacionais regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, com apreciação positiva do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira com parecer nº 1.049.373.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os cinco participantes, três eram mulheres e dois homens. Estes somavam um total de cinco lesões do tipo

úlceras venosas. A faixa etária presente no estudo foi de 65-88 anos. Destes indivíduos, quatro se consideravam de cor parda e um de cor branca. Quanto à escolaridade quatro possuíam o ensino fundamental incompleto e um era analfabeto.

No que se refere a ocupação dos participantes do estudo, os cinco eram aposentados. A renda familiar de dois indivíduos correspondia a um salário mínimo, e dos demais era superior a dois salários mínimos. Levando-se em consideração o valor do salário mínimo vigente à época da pesquisa, R\$ 880,00, constata-se uma renda familiar máxima de aproximadamente 2,3 salários mínimos.

Além da insuficiência venosa crônica esses pacientes podem apresentar outras doenças que interferem no processo de cicatrização. Nos indivíduos submetidos à terapia ultrassônica, identificou-se que a Hipertensão Arterial Sistêmica e o Diabetes Mellitus estiveram entre as doenças de base mais associadas a insuficiência venosa, além destas morbidades, houve também a presença de Hanseníase. Tais patologias podem dificultar o processo de cicatrização, o que leva a necessidade de um aparato terapêutico mais completo.

Das cinco lesões estudadas, a maior parte situavam-se na região maleolar. Observa-se a cronicidade destas feridas, chegando a atingir evolução superior há cinco anos. Três das cinco úlceras venosas apresentavam profundidade superficial e drenavam exsudato purulento, serosanguinolento ou sanguinolento. Destas a maior parte drenava de grande a média quantidade.

Ao observar o leito da ferida foi observado que três apresentavam tecido de granulação associado a esfacelos. Quanto as bordas das úlceras duas apresentavam epitelizadas, duas maceradas, uma com hiperemia e friável. A pele ao redor das lesões apresentavam-se na maioria hiperpigmentadas, ressecadas e descamativas. Dos produtos utilizados no leito das lesões observou-se predominância dos óleos a base de Ácidos Graxos Essenciais e da sulfadiazina de prata (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Perfil clínico dos pacientes/lesões submetidos a Terapia Ultrassônica de Baixa Frequência. Baturité, CE, Brasil, 2017. (n=05)

Paciente	Doença de base associada	Região anatômica da lesão	Tempo de evolução da lesão	Profundidade	Características da borda	Terapia tópica
01	Insuficiência venosa + Hanseníase	Região maleolar	< 1 ano	Superficial	Macerada; Hiperpigmentada; Ressecada e descamativa	Sulfadiazina de prata
02	Insuficiência venosa + Hanseníase	Região maleolar	> 5 anos	Superficial	Epitelizada; Hiperpigmentada	Colagenase
03	Insuficiência venosa + HAS	Região maleolar	> 2 anos	Profunda	Epitelizada; Hiperpigmentada; eritematosa e hidratada	Ácidos Graxos Essenciais
04	Insuficiência venosa + DM	Região maleolar	> 2 anos	Profunda	Hiperemiada; friável; Hiperpigmentada; eritematosa e hidratada	Ácidos Graxos Essenciais
05	Insuficiência venosa + HAS e DM	Pé	< 1 ano	Superficial	Macerada; Hipopigmentada; Ressecada e descamativa	Sulfadiazina de prata

Na **Tabela 2** observa-se os parâmetros das lesões antes e após a aplicação da terapia ultrassônica de baixa frequência a partir da pontuação da escala de PUSH, onde foram identificadas as três dimensões que esta escala aborda: área em cm² (comprimento x largura), quantidade de exsudato (nenhum, escasso, moderado, abundante) e tipo de tecido (tecido de cicatrização, epitelização, granulação, desvitalizado, necrótico).

A redução média foi superior a 15% nas lesões avaliadas. Verifica-se ainda que o efeito da terapia ultrassônica de baixa frequência seja potencializado quando a lesão apresenta menor diâmetro e tecido viável (no presente estudo, a lesão com menor diâmetro ao início da terapia obteve redução de 20% da sua área total).

Tabela 2 - Efeitos da Irradiação Ultrassônica de Baixa Frequência no tratamento de úlceras venosas. Baturité, CE, Brasil, 2017. (n=05)

Úlcera Venosa (N=05)	Dias de Aplicação	PUSH inicial	PUSH final	Área inicial (cm ²)	Área final (cm ²)	Características iniciais	Características finais	Redução da dor	Redução Área (%)
1	15	13	3	105	91	Epitelização 80% Granulação 15% Esfacelos 5%	Epitelização 100% Granulação 95% Esfacelos 5%	Sim	13,3
2	15	13	10	12,5	10	Granulação 80% Esfacelos 20%	Granulação 95% Esfacelos 5%	Não	20
3	12	14	12	56	52,5	Granulação 85% Esfacelos 15%	Granulação 100%	Sim	6,5
4	13	15	13	221,3	215,7	Granulação 40% Esfacelos 40% Necrose 20%	Granulação 75% Esfacelos 25%	Sim	2,5
5	12	15	12	135	86,6	Granulação 50% Esfacelos 50%	Granulação 70% Esfacelos 30%	Sim	35,8

Observa-se na primeira lesão uma maior redução na pontuação da escala de PUSH e o predomínio do tecido de epitelização, evidenciando a cicatrização da ferida após a terapia com ultrassom de baixa frequência. Na quinta ferida verificamos uma diferença de três pontos na escala, redução dos esfacelos e diminuição de 35,8% da área total da úlcera, a maior redução em área da lesão observada entre os indivíduos do estudo. Enquanto a lesão quatro apresentou uma redução mínima na área da lesão (2,5%), entretanto, embora não tenha conseguido uma redução significativa, apresentou um aumento na taxa de granulação de 35% com redução dos esfacelo e ausência de necrose, bem como alívio dos sintomas algícos. Além da redução na escala de PUSH, na área da ferida e aumento do tecido viável, verifica-se também redução no relato de dor após a aplicação da terapia ultrassônica na maioria dos indivíduos submetidos a terapia ultrassônica de baixa frequência (**Tabela 2**).

O estudo realizado permitiu identificar características socioeconômico de indivíduos com úlceras venosas, bem como o perfil clínico das lesões e os efeitos da irradiação ultrassônica de baixa frequência no tratamento dessas úlceras.

A utilização dessa tecnologia em saúde aponta-se como mais um recurso para o tratamento de lesões de pele, essa

terapêutica proporciona uma diminuição no tempo de epitelização das feridas.

As lesões atendidas com maior frequência nas unidades de atenção primária a saúde são as úlceras vasculares, correspondendo ao panorama epidemiológico da região nordeste do país.¹³ Estas lesões de pele vêm aumentando em sua incidência e estão intimamente relacionadas ao processo de envelhecimento pelo qual passa atualmente a população brasileira, demandando assim uma assistência especial, tendo em vista o caráter crônico, secundário a uma doença de base e bem como suas repercussões na qualidade de vida do cliente e de seus familiares.⁴

As úlceras venosas são lesões que acometem predominantemente o sexo feminino e isto se confirma nos achados da pesquisa. As úlceras venosas são mais prevalentes nos idosos, com idade superior a 65 anos, principalmente nas mulheres, as quais manifestam além da ferida, redução das atividades diárias e doenças crônico-degenerativas.^{8,14}

Observa-se que no presente estudo a população apresentou baixa escolaridade e baixa renda familiar. Este dado converge com outras pesquisas que apontam baixos índices de escolaridade e de renda entre os indivíduos portadores de úlceras venosas.^{8,15} O baixo nível socioeconômico exerce influência negativa na compreensão dos cuidados necessários ao tratamento das lesões, bem como aos cuidados de saúde em geral além de dificultar o acesso aos serviços de saúde e aos recursos materiais.¹⁴

Desta forma, é necessário identificar o perfil econômico e educacional dos portadores de lesão, para que o profissional de saúde possa melhor planejar suas intervenções visando não só a lesão cutânea como também o portador com suas características e necessidades.

No tocante à ocupação observa-se que os cinco indivíduos do estudo são aposentados, tal fato pode ser justificado por estes possuírem idade superior a 60 anos. No entanto, as úlceras venosas podem comprometer a capacidade para o trabalho, gerando elevados números de aposentadorias precoces, desempregos e licenças médicas.¹⁵

É comum que os pacientes com úlceras venosas apresentem outras doenças associadas, além da insuficiência venosa crônica, que podem interferir na cicatrização tecidual. Destacam-se como doenças de base a Hipertensão Arterial Sistêmica e Diabetes Mellitus, ambas interferem negativamente no reparo tecidual, pois acarretam alterações no sistema circulatório tornando deficiente o processo de cicatrização, podendo elevar o risco de infecções.^{8,16} Tais doenças de base encontram-se presentes em três dos sujeitos do presente estudo.

As lesões de etiologia venosa geralmente apresentam-se na porção inferior da perna próximo a região maleolar. Raramente ocorrem na porção superior da panturrilha e nos pés.^{2,9} Estes dados corroboram os achados do presente estudo, onde das cinco lesões, quatro situam-se na região maleolar.

As úlceras venosas são lesões caracterizadas por sua cronicidade e recidiva. 40 a 50% das úlceras de extremidades

inferiores permanecem ativas ou abertas por um período superior a seis meses e 10% permanecem sem cicatrizar por período superior a cinco anos. E um terço das úlceras cicatrizadas recidiva no decorrer dos doze meses pós cicatrização.¹⁷

As úlceras venosas são em geral, superficiais e quando profundas são mais dolorosas, principalmente aquelas localizadas próximas ao maléolo.² Este dado apresenta consonância com os resultados obtidos na pesquisa, onde três dos indivíduos submetidos à terapia ultrassônica apresentam úlceras venosas superficiais.

A presença de exsudato no leito da ferida é um processo fisiológico sendo frequente na fase inflamatória devido ao extravasamento de plasma. A partir da avaliação acerca do volume, odor e cor, pode-se considerar a presença ou não de infecção. O exsudato seroso está relacionado normalmente às feridas limpas, enquanto o exsudato purulento está frequentemente associado a processos infecciosos e o serosanguinolento indica muitas vezes a presença de lesão vascular que acomete os novos vasos frágeis.⁸

Ao avaliar o leito da ferida é importante identificar a viabilidade do tecido presente, pois este pode definir o estágio da cicatrização ou complicações que podem estar presente. O tecido viável é aquele formado no processo de cicatrização, visando à reconstituição epitelial, trata-se do tecido de granulação e do tecido de epitelização. Já o inviável é tecido necrótico, constituído por diferentes materiais orgânicos.⁸

Parte das feridas estudadas apresentam bordas com tecido de epitelização, sendo este caracterizado por seu aspecto fino e róseo que cresce em direção ao centro da lesão proporcionando seu fechamento.⁸ Enquanto outra se apresenta macepada, tal fato pode ocorrer pelo uso inadequado de coberturas que estimulam a exsudação excessiva da ferida, o que dificulta a migração dos queratinócitos evitando assim a epitelização.¹⁷ Há também lesão coma borda fibrosa representada por um tecido de coloração amarela ou branca, que adere ao leito da ferida e se apresenta como cordões ou crostas grossas.^{8,17}

As alterações clássicas na borda das úlceras venosas foram identificadas nos participantes avaliados. Eritema, hiperpigmentação e descamação são características da pele ao redor de úlceras venosas, sendo fatores agravantes que dificultam o processo de recuperação epitelial, além de favorecerem o surgimento de novas lesões.⁸

Dos produtos utilizados, observamos o predomínio da utilização dos óleos à base de ácidos graxos essenciais, indicados para o tratamento de feridas com tecido de granulação, pois promove a quimiotaxia e a angiogênese, além de manter o meio úmido e acelerar o processo de granulação tecidual.^{2,4} Verifica-se ainda na literatura que os pacientes desconhecem as técnicas compressivas como meias elásticas e Bota de Unna que são tratamentos fundamentais para as úlceras venosas, pois possuem a finalidade de reduzir a hipertensão venosa.²

Os achados da presente pesquisa são semelhantes a um estudo randomizado e controlado realizado com 90 pacientes ambulatoriais, onde a aplicação do ultrassom foi realizada três vezes por semana durante doze semanas ou até a cura

do paciente. Constatou-se melhora significativa na superfície da ferida, dor e edema, além de redução no tempo de cicatrização dos indivíduos em tratamento com ultrassom quando comparado com grupo que utilizava tratamento padrão.¹⁸

O elevado número de úlceras venosas que geram gastos em torno de bilhões de dólares ao sistema de saúde nos Estados Unidos associado ao baixo índice de cura, levou ao desenvolvimento de um estudo para avaliar a eficácia do uso do ultrassom em úlceras venosas refratárias. Após a aplicação da terapia ultrassônica houve redução significativa na área da ferida, declínio na contagem bacteriana, na expressão de citocinas inflamatórias quando comparada a níveis basais e da dor avaliada por meio da EVA.¹⁹ A redução na área da lesão e da dor foram achados semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Entre os métodos de tratamento, o ultrassom tem sido um coadjuvante para auxiliar no processo de cicatrização de feridas. O ultrassom, por meio de suas ondas, provoca o micro fluxo em decorrência dos movimentos unidirecionais do campo ultrassônico e que originam forças de tensão benéficas ao tratamento da ferida. Entre os efeitos fisiológicos do ultrassom, destaca-se a degranulação de células de sustentação, alterações na função da membrana celular, aumento dos níveis intracelulares de cálcio, aumento da angiogênese e da permeabilidade vascular, estimulação da atividade fibroblástica e, conseqüentemente, aumento da síntese protéica e da tensão elástica do colágeno.²

Em um estudo que avaliou a aceleração do reparo tecidual em modelos animais com feridas cirúrgicas identificou que a utilização da terapia com ultrassom como coadjuvante em conjunto com o gel de confrei (*Symphytumofficinale* L.) demonstrou melhora tecidual significativa no processo de cicatrização, quantificada em 10,0% em relação ao grupo controle que utilizou o mesmo tratamento e não associou o ultrassom. Análises histológicas demonstraram aumento da difusão celular e a síntese de colágeno pelos mecanismos físicos e químicos promovidos pelo ultrassom de baixa frequência.²⁰

No Rio Grande do Sul, um estudo analisou o efeito do ultrassom sobre lesões por pressão de 11 pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Os pesquisadores utilizaram o ultrassom terapêutico com frequência de 3 MHz na forma pulsada a 100 Hz, com relação de pulso em 1:5 e dose de 0,4W/cm². A análise macroscópica através de registro fotográfico apontou diminuição das lesões após 30 dias de aplicação, aplicada duas vezes por semana.²

A literatura abrange a terapia ultrassônica como um recurso coadjuvante no processo de cicatrização de feridas. Dados relatados em estudos declinam para a viabilidade do uso dessa tecnologia no cuidado de enfermagem. Esta tecnologia vem sendo utilizadas há alguns anos no cuidado de feridas, principalmente por profissionais da área de fisioterapia, no entanto a enfermagem vem se apropriando do uso deste recurso há poucos anos, o que remete a necessidade de divulgação e compreensão tanto por parte dos profissionais

de enfermagem quanto pelos usuários dos serviços de saúde para que haja maior aceitação e utilização deste mecanismo na terapia de lesões de pele.

CONCLUSÕES

A terapia ultrassônica de baixa frequência traz aspectos positivos ao processo de cicatrização tecidual, desde a redução da área da lesão até o aumento do tecido viável, estimulando a cicatrização mais rápida, quando comparada a técnicas convencionais de curativos, com um tecido cicatricial mais resistente.

Salienta-se que os resultados deste estudo poderão contribuir para a prática de enfermagem frente aos indivíduos com feridas, já que, com base nos achados os profissionais de saúde, em especial o enfermeiro poderá aprimorar suas intervenções no tratamento das lesões de pele. Além disso, fica evidente a necessidade de trabalhos com uma casuística maior para a confirmação dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. Diretrizes Metodológicas avaliação de desempenho de tecnologias em saúde Desinvestimento e Reinvestimento. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: http://conitec.gov.br/images/Relatorios/2016/Relatorio_DiretrizesDesinvestimento_Recomendacao.pdf.
2. Malagutti W, Kakiyama CT. Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional. São Paulo: Martinari; 2014.
3. Wang R, Feng Y, Bo Di. Comparisons of negative pressure wound therapy and ultrasonic debridement for diabetic foot ulcers: a network meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* [Internet]. 2015 [acesso em 2016 mar. 18]; 8(8):12548-56. Disponível em: <http://hemi-australia.com/wp-content/uploads/2018/03/Comparisons-of-negative-pressure.pdf>.
4. Santos ICRV, Souza MAO, Andrade LNV, Lopes MP, Silva MFAB, Santiago RT. Caracterização do atendimento de pacientes com feridas na atenção primária. *Rev Rene*. 2014;15(4):613-20. doi: <http://www.dx.doi.org/10.15253/2175-6783.2014000400008>.
5. Reis DB, Peres GA, Zuffi FB, Ferreira LA, Poggetto MTD. Cuidado às pessoas com úlcera venosa: percepção dos enfermeiros da estratégia de saúde da família. *Rev Min Enferm*. 2013;17(1):101-6. Doi: <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20130009>
6. Belczak SQ, Gornati VC, Aun R, Sincos IR, Fragoso H. Tratamento de úlcera varicosa dos membros inferiores mediante cirurgia e bota de Unna: uma economia para o sistema de saúde brasileiro. *Rev Einstein* [Internet]. 2011 [acesso em 2016 dez. 21]; 9(3):377-85. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/eins/v9n3/pt_1679-4508-eins-9-3-0377.pdf.
7. Aburto IT, Morgado PA, Salas C. Estudio costo-efectividad en sistemas avanzados en el tratamiento de úlceras venosas. *Rev Chilena Heridas Ostomias* [Internet]. 2011 [cited 2017 mar. 03]; 2(2):84-90. Available from: <http://docplayer.es/35348725-Estudio-costo-efectividad-en-sistemas-avanzados-en-el-tratamiento-de-ulceras-venosas.html>.
8. Oliveira BGRB, Nogueira GA, Carvalho MR, Abreu AM. Caracterização dos pacientes com úlcera venosa acompanhados no Ambulatório de Reparo de Feridas. *Rev Eletr Enf* [Internet]. 2012 [acesso em 2017 feb. 19]; 14(1):156-63. Disponível em: https://www.fen.ufg.br/fen_revista/v14/n1/pdf/v14n1a18.pdf.
9. Samuels JA, Weingarner MW, Margolis DJ, Zubkov L, Sunny Y, Bawiec CR, et al. Low-frequency (<100 kHz), low-intensity (<100 mW/cm²) ultrasound to treat venous ulcers: a human study and in vitro experiments. *J Acoust Soc Am*. 2013;134(2):1541-7. Doi: <https://doi.org/10.1121/1.4812875>.
10. Wollina U, Heining B, Naumann G, Scheibe A, Schmidt W, Negebauer R. Effects of low-frequency ultrasound on

- microcirculation in venous leg ulcers. *Indian J Dermatol*. 2011;56(2):174-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.4103/0019-5154.80412>.
11. Sousa ATO, Soares MJGO, Oliveira SHS, Paulo MQ. A biotecnologia no tratamento de úlcera vascular: estudo de caso. *Av Enferm [Internet]*. 2013 [acesso em 2017 mai. 24]; 31(2): 101-7. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-45002013000200011&lng=pt.
 12. Itakura DA, Magas V, Neves EB, Nohama P. Alteração da temperatura nos tecidos biológicos com a aplicação do ultrassom terapêutico: uma revisão. *Fisioter Mov*. 2012;25(4):857-68. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502012000400019>.
 13. Souza EM, Yoshida WB, Melo VA, Aragão JA, Oliveira LAB. Ulcer due to chronic venous disease: a sociodemographic study in Northeastern Brazil. *Ann Vasc Surg*. 2013;27(5):571-6. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2012.07.021>.
 14. Costa LM, Higino WJF, Leal FJ, Couto RC. Perfil clínico e sociodemográfico dos portadores de doença venosa crônica atendidos em centro de saúde de Maceió (AL). *J Vasc Bras [Internet]*. 2012 [acesso em 2017 abr. 10]; 11(2):108-13. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jvb/v11n2/v11n2a07.pdf>.
 15. Medeiros ABAM, Adriola IC, Fernandes MICD, Silva FBBL, Sá JD, Lira ALBC. Perfil sócio-econômico de pessoas com úlcera venosa: aspectos relevantes para a enfermagem. *Rev Enferm UFPE online [Internet]*. 2013 [acesso em 2017 abr. 24]; 7(8):5220-4. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/7186/1/2013_art_albclira4.pdf.
 16. Oliveira BGRB, Castro JBA, Granjeiro JM. Panorama epidemiológico e clínico de pacientes com feridas crônicas tratados em ambulatório. *Rev Enferm UERJ [Internet]*. 2013 [acesso em 2017 ago. 14]; 21(1):612-617. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/10035/7820>.
 17. Kahle B, Hermanns H-J, Gallenkemper G. Evidence-Based Treatment of Chronic Leg Ulcers. *Dtsch ArzteblInt [Internet]*. 2011 [cited 2017 ago. 28]; 108(14):231-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3087120/>
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3087120/pdf/Dtsch_Arztebl_Int-108-0231.pdf.
 18. Olyai M, Rad FS, Elahifar M, Garkaz A, Mahsa G. Higy-frequency and noncontact low-frequency ultrasound therapy for venous leg ulcer treatment: a randomized, controlled study. *Ostomy Wound Manage [Internet]*. 2013 [cited 2017 abr. 15]; 59(8):14-20. Available from: https://www.o-wm.com/files/owm/pdfs/OWM_August2013_Garkaz_0.pdf.
 19. Escandon J, Vivas AC, Perez R, Kirsner R, Davis S. A prospective pilot study of ultrasound therapy effectiveness in refractory venous leg ulcers. *Int Wound J*. 2012;9:570-8. Doi: <http://www.dx.doi.org/10.1111/j.1742-481X.2011.00921.x>.
 20. Neto FC, de Araújo G, Kessler IM, de Amorim RFB, Falcão DP. Treatment of severe chronic venous insufficiency with ultrasound-guided foam sclerotherapy: A two-year series in a single center in Brazil. *Phlebology [Internet]*. 2015 [cited 2017 ago. 28]; 30(2):113-8. Available from: <http://phl.sagepub.com/content/30/2/113.full>.

Recebido em: 06/03/2018

Revisões requeridas: 02/07/2018

Aprovado em: 20/08/2018

Publicado em: 05/10/2019

***Autor Correspondente:**

Vanessa Aguiar Ponte

Rua Madre Pierina Uslengh, 550

Lages, Baturité, CE, Brasil

E-mail: vanessa_2f@hotmail.com

Telefone: +55 85 99656-6748

CEP: 62760-000