

O USO DA ELETROTERRAPIA NO TRATAMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO EM IDOSOS

Allysson Emanuel André dos Santos¹
Cassia Millena Alves Medeiros²
Ítalo Pereira Salviano³
Ádrio Pessoa Bezerra⁴
Mayara Lima Barbosa⁵

RESUMO

As Lesões Por Pressão (LPP) - danos cutâneos e de tecidos moles decorrentes de pressão prolongada e/ou cisalhamento - figuram como sério problema de saúde, que afeta diretamente a qualidade de vida do portador. É cada vez mais necessária a pesquisa e a atualização em formas de tratamento, sobretudo devido sua alta prevalência alta, apesar das diversas medidas de prevenção adotadas. A eletroterapia se apresenta, nesse aspecto, como alternativa eficaz no tratamento dessas lesões e o objetivo deste estudo é identificar na literatura a viabilidade deste tratamento em idosos. Realizou-se, então, uma revisão integrativa da literatura, usando as bases Lilacs, Cinahl, Web of Science, PubMed e Scopus com as palavras-chave “Elderly”, “Electrical Stimulation Therapy” e “Pressure Ulcer”. Dos 132 artigos inicialmente analisados, 8 correspondiam aos critérios de inclusão deste trabalho. Foram analisadas as formas de acompanhamentos e descrição, localização e extensão da ferida; bem como desfecho e a técnica de eletroterapia utilizada. Os resultados demonstraram que a utilização da eletroterapia, independente das características da LPP e da forma como essa terapia foi utilizada no tratamento, demonstrou ter associação positiva com a melhora das lesões. Portanto, é imprescindível que os profissionais de saúde sejam sensibilizados e orientados a respeito da inclusão de novos tratamentos voltados às LPP, levando-se em consideração que as novas tecnologias, tal qual a eletroterapia, são necessárias para um tratamento mais eficaz e veloz e, também, para prevenção de novos casos.

Palavras-chave: Idoso, Terapia por Estimulação Elétrica, Lesão por pressão.

INTRODUÇÃO

A Lesão Por Pressão (LPP) é um tipo de dano cutâneo e de tecidos moles que ocorre pelo resultado de prolongada pressão e/ou cisalhamento, podendo se apresentar como úlcera aberta e dolorosa. Trata-se de um sério problema de saúde, responsável por afetar o cotidiano do portador, de sua família e das instituições hospitalares envolvidas, além de ser fonte de desconforto e sofrimento (MORAES *et al.*, 2016).

¹Graduando do Curso de Medicina do Centro Universitário UNIFACISA - PB, allysson.santos@maisunifacisa.com.br;

²Graduanda do Curso de Medicina do Centro Universitário UNIFACISA - PB, cassiamillened@gmail.com;

³Graduando do Curso de Medicina do Centro Universitário UNIFACISA - PB, italopsalviano@gmail.com;

⁴Graduando do Curso de Medicina do Centro Universitário UNIFACISA - PB, adrio271097@gmail.com;

⁵Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário UNIFACISA, mayaralimabarbosa@gmail.com.

As LPPs estão relacionadas ao aumento da expectativa de vida global e à institucionalização do idoso. A partir do momento em que o curso do envelhecimento não ocorre de maneira adequada, o indivíduo fica mais suscetível a processos incapacitantes, isto é, ao comprometimento das atividades cotidianas. Tal fato acontece, sobretudo, associado a distúrbios motores ou à incapacidade de movimentação, o que expõe o idoso a fatores desencadeantes, aumentando as chances de desenvolvimento da LPP (VIEIRA *et al.*, 2018).

Para evitar esse tipo de problema, cuidados como inspeção diária, manejo da umidade e alteração do decúbito de pacientes geriátricos já são utilizados (BRASIL, 2013). Mesmo assim, as LPPs ainda são bastante prevalentes nos acamados e estão relacionadas às altas taxas de morbidade e mortalidade (FACCHINETT *et al.*, 2017). Isso acontece porque são difíceis de tratar, especialmente, em casos mais avançados, cenário que contribui para a busca de novos métodos terapêuticos (GALVÃO *et al.*, 2016).

A eletroterapia, então, surge como uma alternativa de tratamento pelo fato de proporcionar a revascularização e, conseqüentemente, a redução das áreas das lesões (SCHUH *et al.*, 2017). Trata-se de uma técnica que utiliza pulsos elétricos na tentativa de estimular a atividade celular fagocítica, a redução do edema e a ação dos fibroblastos, especialmente, no que diz respeito à reorganização da matriz extracelular e das redes de colágeno, melhorando o aspecto da ferida (SOUZA *et al.*, 2017).

Conquanto essa técnica já tenha conquistado resultados positivos em estudos publicados, a amostra de trabalhos que a utilizam na população idosa ainda é reduzida. Por esta razão, torna-se necessário entender de forma mais aprofundada a utilização desse procedimento nas LPPs, principalmente, nas parcelas vulneráveis a esse acometimento, com o objetivo de melhorar significativamente a vida do paciente e reduzir gastos dos serviços de saúde.

Portanto, mesmo que a identificação e a eliminação precoce dos riscos ligados ao surgimento de LPP possam prevenir o desenvolvimento do ferimento e diminuir o período de internação do paciente, quando a úlcera já está formada a utilização de determinadas terapêuticas é importante para acelerar o processo de cicatrização. Diante disso, essa revisão teve como objetivo identificar na literatura a eficácia da eletroterapia no tratamento das LPPs em idosos.

Nesse contexto, realizou-se um levantamento bibliográfico, por meio da busca de artigos científicos em bases eletrônicas de dados, sobre a utilização da eletroterapia no

tratamento de idosos. Foi verificado, sobretudo, boa eficácia não apenas para lesões por pressão, mas também para outras feridas de patologias diversas.

METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, por meio de levantamento bibliográfico, durante o mês de setembro de 2020, buscando materiais indexados nas bases eletrônicas de dados do Lilacs, Cinahl, Web of Science, PubMed e Scopus. Os critérios de inclusão escolhidos para a seleção dos materiais foram: publicações disponíveis gratuitamente em texto completo nas bases de dados supracitadas, artigos nos idiomas português, inglês e espanhol e trabalhos que abordem a temática de interesse e respondam à seguinte questão norteadora: É eficaz o uso da eletroterapia no tratamento de lesões por pressão em idosos?

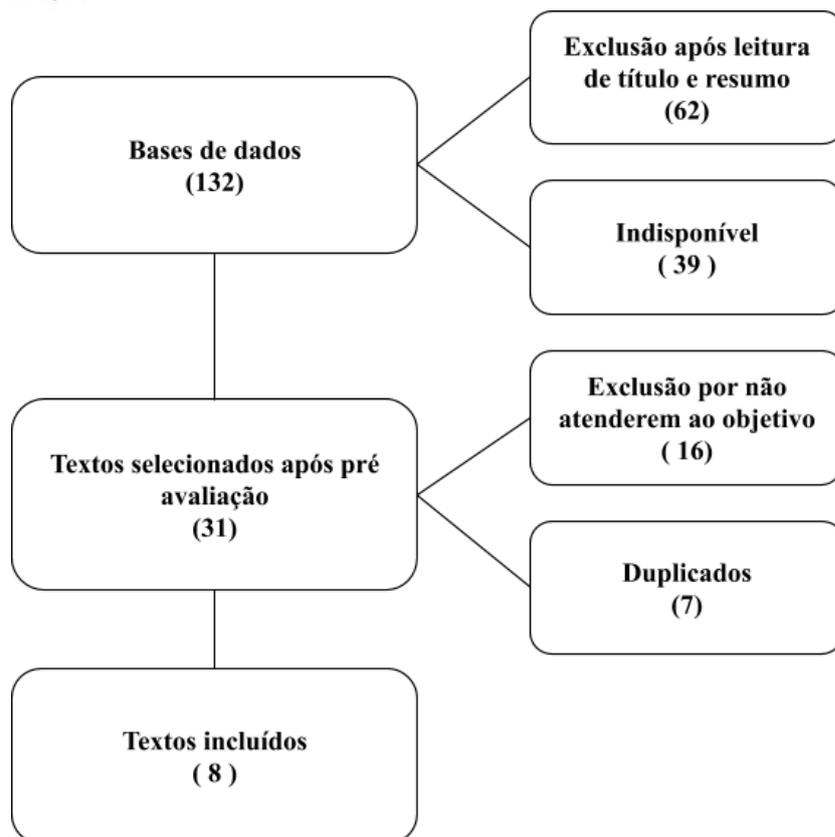
Foram utilizados os termos do Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) em inglês. As buscas nas bases de dados foram feitas com as palavras-chave “*Elderly*”, “*Electrical Stimulation Therapy*” e “*Pressure Ulcer*” e com o operador booleano representado pelo termo “AND”. Dessa forma, foi usada a seguinte combinação: Aged AND Electrical Stimulation Therapy AND Pressure Ulcer.

A revisão buscou estudos que avaliassem técnicas de eletroterapia, a relação com outras comorbidades, a localização das lesões, vantagens e desvantagens do uso desse tratamento, avaliação da lesão e o desfecho dos pacientes. Além disso, artigos em formato de editorial, carta ao editor, de revisão e de opinião, juntamente com os duplicados, foram automaticamente excluídos.

RESULTADOS

Durante a busca primária em todas as bases de dados, foram analisados 132 artigos, dos quais 62 foram excluídos após leitura de título e resumo, pois não se enquadraram ao objetivo da pesquisa, e 39 não estavam disponíveis. Foram selecionados 31 artigos para leitura na íntegra, sendo excluídos, em seguida, 7 estudos que estavam duplicados e 16 que não atendiam ao objetivo da presente pesquisa. Assim, a seleção final foi composta por 8 artigos, conforme Figura 1.

Figura 1: Fluxograma de busca de artigos, Brasil, Campina Grande, Paraíba, 2020.



As principais características dos estudos, como ano de publicação, título do artigo e objetivos relacionados à aplicação de eletroterapia, estão descritos no quadro 1. A maior parte dos artigos, embora com técnicas diferentes de estimulação elétrica, buscaram avaliar se a eletroterapia pode ser utilizada para promover a cicatrização, redução ou, até mesmo, o fechamento completo da área da ferida.

O quadro 2, por sua vez, apresenta como os autores realizaram o acompanhamento e a avaliação das lesões à medida que o tratamento ocorria, de acordo com o objetivo de cada um. Além disso, a localização das LPPs e a técnica de eletroterapia adotada também foram descritas, uma vez que são importantes para cada desfecho encontrado.

Em relação à localização das lesões avaliadas, a maior parte se encontrava nos membros inferiores dos indivíduos, sobretudo em proeminências ósseas, como calcanhar, maléolos e trocanter femoral (E1, E2, E3, E4, E6, E7 e E8). Também foram encontradas LPPs em região de cintura pélvica, sacro, glúteos e túber isquiático (E1, E2, E4, E5, E6, E7 e E8). Por fim, relatou-se a existência de feridas no abdome e no tronco (E1 e E4).

No caso da avaliação da extensão das lesões, dois estudos utilizaram escalas pré-estabelecidas para o acompanhamento da evolução da ferida (E1 e E4). Enquanto isso, quatro

fizeram uso de câmeras fotográficas e réguas milimetradas (E2, E3, E6 e E7), com auxílio de equipamentos, como o paquímetro digital, no intuito de mensurar a profundidade da LPP (E3). Já outros (E5 e E8) fizeram o acompanhamento do tratamento a partir de medições feitas no planímetro, através de desenho anteriormente realizado em folhas de acetato.

Em todos os estudos utilizados, a eletroterapia se apresentou com desfecho positivo no que diz respeito à redução da área da lesão por pressão de forma significativa (E1, E3, E4, E7, E8). Inclusive, alguns demonstraram que a redução da superfície da ferida foi maior ou igual a 50% (E5 e E6). Outras pesquisas até apontaram para o fechamento completo da LPP (E1 e E6). Não foi documentado casos em que a extensão da ferida piorou ou ficou inalterada.

Já em relação à técnica de eletroterapia, a maioria dos autores optou pela utilização de corrente monofásica de pico duplo, com voltagem entre 100 e 150 v e frequência de 100 Hz. Desse modo, entre os principais desfechos obtidos, houve promoção de efeito antioxidante em tecidos locais (E1) e redução de citocinas, como IL-1B e TNF-a (E8) e, também, diminuição significativa das áreas lesionadas (E3 e E5) - independentemente da etiologia (E6). Isso demonstra o quanto uma terapia simples e não invasiva no tratamento de LPPs, principalmente em idosos, pode ser integrada no programa de tratamento dessas feridas e ao mesmo tempo garantir a segurança do paciente.

Quadro 1: Caracterização das publicações segundo id, autor/ano, técnica de eletroterapia e idade dos paciente incluídos nos artigos selecionados para revisão (n=8) . Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2020.

ID	Autores (ano)	Título	Objetivo
E1	Lee <i>et al.</i> , 2007	Ultra-Low Microcurrent Therapy: A Novel Approach for Treatment of Chronic Resistant Wounds	Investigar a eficácia da microcorrente ultrabaixa no tratamento de feridas crônicas.
E2	Houghton <i>et al.</i> , 2010	Electrical Stimulation Therapy Increases Rate of Healing of Pressure Ulcers in Community-Dwelling People With Spinal Cord Injury	Investigar se a estimulação elétrica, administrada como parte de um programa comunitário de tratamento disciplinar de feridas, acelera a cura de lesões por pressão em pessoas com lesão da medula espinhal (LM).
E3	Franek <i>et al.</i> ,	Using High-Voltage Electrical	O objetivo deste estudo foi avaliar

	2012	Stimulation in the Treatment of Recalcitrant Pressure Ulcers: Results of a Randomized, Controlled Clinical Study	o efeito da estimulação elétrica de alta voltagem (EEAV) em úlceras por pressão que não cicatrizam, nos membros inferiores, nos Estágios II e III.
E4	Polak <i>et al.</i> , 2016	Redução do tamanho da úlcera de pressão com corrente pulsada de alta voltagem e ultrassom de alta frequência: um ensaio randomizado.	Determinar se, usando ultrassom de alta frequência e corrente pulsada monofásica de alta voltagem, a área de lesões por pressão dos pacientes idosos sofre alteração.
E5	Polak <i>et al.</i> , 2017	The Efficacy of Pressure Ulcer Treatment With Cathodal and Cathodal-Anodal High-Voltage Monophasic Pulsed Current: A Prospective, Randomized, Controlled Clinical Trial	Comparar a eficácia da estimulação elétrica entre os pulsos monofásicos de alta voltagem catódico e anódico no tratamento de lesões por pressão de Categoria II-IV.
E6	Sakabe <i>et al.</i> , 2018	Estimulação pulsada de alta voltagem reduz a área de úlceras de diferentes etiologias: um estudo piloto	O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de 30 sessões de estimulação elétrica na cicatrização de úlceras de diferentes etiologias.
E7	Lagoumintzis <i>et al.</i> , 2019	Wireless Direct Microampere Current in Wound Healing: Clinical and Immunohistological Data from Two Single Case Reports	Caracterizar os mecanismos biológicos de cicatrização de tecidos induzidos que ocorrem durante a terapia de estimulação elétrica.
E8	Polak <i>et al.</i> , 2019	Pressure Injuries Treated With Anodal and Cathodal High-voltage Electrical Stimulation: the Effect on Blood Serum Concentration of Cytokines and Growth Factors in Patients With Neurological Injuries. A Randomized Clinical Study	O objetivo deste estudo foi determinar se as correntes pulsadas monofásicas de alta voltagem anódicas e catódicas fornecidas à área de uma lesão por pressão.

Quadro 2: Caracterização das publicações segundo id, Avaliação das lesões, localização da LPP, técnica de eletroterapia adotada e desfechos das lesões dos artigos incluídos na revisão (n=8). Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2020.

ID	AVALIAÇÃO DA LPP	LOCALIZAÇÃO DA LPP	TÉCNICA DE ELETROTERAPIA ADOTADA	DESFECHO
----	------------------	--------------------	----------------------------------	----------

E1	Baseada na escala usada pelo Consenso Nacional do Painel Consultivo de Úlcera de Pressão Conferência de Desenvolvimento.	Calcânhar, pé, joelho e tornozelo, glúteos, quadril, abdome e no sacro.	Corrente bipolar de onda quadrada, com voltagem variando de 5 V até 40 V; eletrodos aplicados em 2 camadas e a água da torneira usada como o meio condutor.	7 cicatrizaram 50% em 46 horas de tratamento. 4 lesões estágio II e III apresentaram eliminação de infecção, tecido necrosado e redução de 26% em seu tamanho em 15,5h de tratamento. 3 lesões estágio II foram curadas em 15h de tratamento.
E2	Descrição da aparência e a borda da ferida com caneta e papel e a ajuda de imagens digitais e régua milimétrica.	Túber isquiático, sacro, cóccix, quadril, pé, tornozelo e joelho.	Corrente monofásica de pico duplo com duração de pulso de 50s; Durante 20 minutos com frequência de pulso de 100 Hz, seguido por 20 minutos a 10 Hz a cada hora, 8 horas por dia.	Área das lesões por pressão foi reduzida em mais de 50% em 3 meses.
E3	Fotografias e uma régua para determinar o comprimento e a largura. Medição da profundidade feita com um paquímetro digital com medidor de profundidade. Imagens medidas com um planímetro.	Membros inferiores, pés, maléolos lateral e medial e trocânter femoral maior.	O dispositivo de tensão 100 V, pulsos monofásicos gêmeos durando 100 μ s com frequência de 100 Hz. Eletrodo ativo colocado recobrimdo o local da ferida e eletrodo passivo posicionado a pelo menos 20 cm da úlcera por pressão (proximal ou distal).	26 lesões tiveram redução de 56% de seu tamanho em 4 semanas.
E4	Avaliada por médico de acordo com os critérios do National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP).	Glúteos, tronco, membro inferior.	Pulso monofásico de pico duplo, consistindo em dois pulsos exponenciais de 77 μ s, com corrente de 0,25, voltagem de 100 V. Os eletrodos entregaram uma carga elétrica de 250 μ C /	Após 6 semanas de tratamento houve significativa redução da lesão por pressão.

			s.	
E5	7 medições semanais; formas traçadas em folhas de acetato e, em seguida, em filme rígido e transparente a ser medido. com um planímetro.	Cintura pélvica	Corrente pulsada monofásica de alta voltagem, impulsos de pico duplo de 154 μ s, na frequência 100 pps e corrente de 0,25 A por 50 minutos por dia, 5 vezes por semana, por 6 semanas.	As lesões reduziram 83,34% e 70,77% nos grupos analisados em 6 semanas.
E6	Registro fotográfico - com câmera digital e régua milimetrada, para referência do software - padronizado da ferida para a análise da área, em cm ² .	Sacral, trocateriana e no maléolo medial.	Corrente de intensidade de 100 μ s, frequência de 100 Hz e tensão entre 100 a 150 V; máximo de 30 sessões de 30 minutos, duas ou três vezes na semana	No primeiro caso, a área da ferida foi de 16,26 cm ² para 2,59 em 9 meses. No segundo, havia uma lesão de tamanho 0,06 cm ² que fechou completamente por 15 dias.
E7	Fechamento medido por fotografias. Redução percentual da área foi calculada dividindo a área da ferida antes e depois do tratamento.	Cóccix e calcanhar esquerdo	O paciente, deitado, conectado ao dispositivo WMCS por meio de um eletrodo neutro; Ajuste da corrente de intensidade 1,5 μ A para todas as terapias, e a distância da cabeça do dispositivo a qualquer ferida foi de 12-15 cm..	Paciente 1: sinais de redução e reepitelização após 3 meses. Paciente 2: Sinais de melhora na terceira sessão.
E8	Traçado de formas enroladas em folhas de acetato e das folhas em filme transparente e rígido para medição com um planímetro	Região sacral, na tuberosidade isquiática ou trocater, perna e pé.	Pulso monofásico de pico duplo (154 μ s) - 2 pulsos exponenciais de 77 μ s em rápida sucessão, com frequência de 100 pps e a tensão acima de 100 V para amperagem de 0,36. Os eletrodos forneceram	Diminuição da concentração de citocinas e redução da área da ferida entre 4 e 8 semanas.

			uma carga de 360 μ C por segundo e 1,08 C por dia.	
--	--	--	--	--

DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos demonstraram haver associação positiva entre o uso da eletroterapia e a melhora das LPPs. Tal cenário atenção, uma vez que diversos fatores estão associados ao aparecimento dessas feridas, entre eles, o grau de comprometimento da mobilidade do paciente, o avançar da idade e a fragilidade tecidual, causada principalmente em proeminências ósseas, devido à pressão e ao cisalhamento (BRASIL, 2013).

Dentro desse contexto, as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) por serem comuns na terceira idade, também são responsáveis pelo aumento da fragilidade. Dentre as condições que comprometem substancialmente a vida do idoso, é importante destacar a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e o acidente vascular encefálico (AVE) como as mais prevalentes. Diante disso, vê-se que o aumento da idade possibilita a ocorrência de mudanças na pele, tecidos subjacentes e no sistema cardiovascular, o que facilita o surgimento de LPPs e dificulta sua cicatrização (Freitas *et al.*; 2011).

Observou-se que, na maioria dos estudos, as lesões estavam localizadas no calcanhar, joelho, pé, trocânter e região sacral. Isso acontece sobretudo em idosos internados que são acompanhados nas unidades de terapia intensiva e apresentam diminuição da percepção sensorial causada por sedativos, analgésicos e relaxantes musculares, manifestando menor reação à pressão excessiva. Tais locais são os mais acometidos por servirem como apoio no decúbito lateral ou dorsal desses pacientes (Moro *et al.*, 2007).

Já no que diz respeito à duração dos ferimentos, houve discrepância entre os autores. Enquanto alguns pacientes apresentavam LPPs em poucos meses, outros tinham as feridas há mais de 10 anos. As diferenças nas técnicas de eletroterapia também resultaram em tempos de resposta distintos. Alguns indivíduos já demonstravam áreas de reepitelização na terceira sessão, enquanto outros só responderam ao tratamento depois de 3 meses, demonstrando a influência de comorbidades no que diz respeito ao tempo de melhora (SAKABE *et al.*, 2018).

Oito metodologias diferentes para o uso da eletroterapia no tratamento de LPP foram encontradas, porém, de forma geral, a utilização desta terapia foi destacada em todos os estudos como significativa para o desfecho positivo da lesão por pressão. Estudos passados já demonstraram que a corrente elétrica tem efeito nas células endoteliais e tem efeito pró-

angiogênico sem a influência de outros tipos de células (Zhao Min et al., 2003). Além disso, em alguns estudos também é possível destacar que mesmo a técnica não reduzindo a área da lesão, existiu uma melhora na profundidade e na aparência dela (SAKABE *et al.*, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve associação positiva entre o uso da eletroterapia e a cicatrização ou cura de lesões por pressão pela maior parte dos estudos com pacientes idosos. Nesse processo, alguns pontos devem ser considerados, como a localização das lesões, sua avaliação e a técnica de eletroterapia. Mesmo assim, embora não tão bem difundida, a estimulação elétrica apresenta grande potencial para o tratamento não apenas de LPPs, mas também, na cura de feridas de outras etiologias.

Se associada com a terapia comum, isto é, com curativos diversos, a estimulação elétrica pode diminuir de forma substancial o tempo de internação dos pacientes. Desse modo, há uma redução da dependência dos enfermos em relação ao serviço de saúde, além de recuperação considerável da ferida. Tudo isso acaba convergindo para a melhora da qualidade de vida e segurança dos pacientes, além da redução de custos para os órgãos de saúde.

Portanto, é imprescindível que os profissionais de saúde sejam sensibilizados e orientados a respeito de novos tratamentos voltados às lesões por pressão, tendo em vista que o aumento da idade e o aparecimento de doenças incapacitantes contribuem para o surgimento dos ferimentos. Assim, novas tecnologias são necessárias para um tratamento mais eficaz e veloz e, também, para de prevenir novos casos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo para Prevenção de Úlcera por Pressão**. 2013.

FACCHINETTI, Juliana Braga; FERNANDES, Fernanda Pires. Recursos utilizados por Fisioterapeutas para Prevenção e Tratamento de Lesão por Pressão. In: **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, [s. l.], v. 11, n. 37, p. 1981-1179, 2017.

FRANEK, Andrzej; KOSTUR, Roman; POLAK, Anna; TARADAJ, Jakub; SZLACHTA, Zbigniew; BLASZCZAK, Edward; DOLIBOG, Patrycja; DOLIBOG, Paweł; KOCZY, Bogdan; KUCIO, Cezary. Using High-Voltage Electrical Stimulation in the Treatment of Recalcitrant Pressure Ulcers: Results of a Randomized, Controlled Clinical Study. In: **Ostomy Wound Manage**, [s. l.], v. 58, ed. 3, p. 30-44, 1 mar. 2012.

FREITAS, Maria Célia de; MEDEIROS, Adriana Bessa Fernandes; GUEDES, Maria Vilani Cavalcante; ALMEIDA, Paulo César de; GALIZA, Francisca Tereza de; NOGUEIRA, Jéssica de Menezes. Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem para o tratamento de úlceras por pressão: um estudo experimental de caso único. In: **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, 2011. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-14472011000100019>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472011000100019&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 7 set. 2020.

GALVÃO, N. S.; NETO, D. L.; OLIVEIRA, A. P. P. de. Artigo Original 1 - Aspectos epidemiológicos e clínicos de pacientes com úlcera por pressão internados em uma instituição hospitalar. In: **Estima – Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, [s. l.], v. 13, n. 3, 2016. Disponível em: <https://www.revistaestima.com.br/estima/article/view/106>. Acesso em: 30 oct. 2020.

HOUGHTON, Pamela E.; CAMPBELL, Karen E.; FRASER, Christine H.; HARRIS, Connie; KEAST, David H.; POTTER, Patrick J.; HAYES, Keith C.; WOODBURY, M. Gail. Electrical Stimulation Therapy Increases Rate of Healing of Pressure Ulcers in Community-Dwelling People With Spinal Cord Injury. In: **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [s. l.], v. 91, ed. 5, p. 669-678, 1 maio 2010.

LAGOUMINTZIS, George; ZAGORITI, Zoi; JENSEN, Mogens S; ARGYRAKOS, Theodoros; KOUTSOJANNIS, Constantinos; POULAS, Konstantinos. Wireless Direct Microampere Current in Wound Healing: Clinical and Immunohistological Data from Two Single Case Reports. In: **Biosensors**, [s. l.], v. 9, ed. 3, p. 107, 5 set. 2019.

LEE, Bok Y; WENDELL, Keith; WAILI, Noori Al; BUTLER, Glenn. Ultra-Low Microcurrent Therapy: A Novel Approach for Treatment of Chronic Resistant Wounds. In: **Advances in Therapy**, [s. l.], v. 24, ed. 6, p. 1202-1209, nov. 2007.

MORAES, Juliano Teixeira; BORGES, Eline Lima; LISBOA, Cristiane Rabelo; CORDEIRO, Danieli Campos; ROSA, Elizabeth Geralda; ROCHA, Neilian Abreu. CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO: ATUALIZAÇÃO DO NATIONAL PRESSURE ULCER ADVISORY PANEL. In: **Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 2292-2306, 2016.

MORO, Adriana; MAURICI, Alice; VALLE, Juliana Barros do; ZACLIKEVIS, Viviane Renata; JUNIOR, Harry Kleinubing. AVALIAÇÃO ALIAÇÃO DOS PACIENTES ACIENTES PORTADORES DE LESÃO POR PRESSÃO PRESSÃO INTERNADOS INTERNADOS EM HOSPITAL GERAL. In: **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 300-304, 2007.

POLAK, Anna; KLOTH, Luther C; BLASZCZAK, Edward; TARADAJ, Jakub; SZOLTYSIK, Agnieszka Nawrat; ICKOWICZ, Tomasz; HORDYNSKA, Ewa; FRANEK, Andrzej; KUCIO, Cezary. The Efficacy of Pressure Ulcer Treatment With Cathodal and

Cathodal-Anodal High-Voltage Monophasic Pulsed Current: A Prospective, Randomized, Controlled Clinical Trial. In: **Physical Therapy**, [s. l.], v. 97, ed. 8, p. 777-789, 1 ago. 2017

POLAK, Anna; KLOTH, Luther C.; PACZULA, Małgorzata; SZOLTYSIK , Agnieszka Nawrat; KUCIO, Ewa; MANASAR, Ahmed; BŁASZCZA , Edward; JANIKOWSKA, Grażyna; MAZUREK, Urszula; MALECKI, Andrzej; KUCIO, Cezary. Pressure Injuries Treated With Anodal and Cathodal High-voltage Electrical Stimulation: the Effect on Blood Serum Concentration of Cytokines and Growth Factors in Patients With Neurological Injuries. In: **A Randomized Clinical Study**. Wound Management & Prevention, [s. l.], v. 65, ed. 11, p. 19-32, nov. 2019.

POLAK, A; TARADAJ , J; SZOLTYSIK , A Nawrat; STANIA, M; DOLIBOG, P; BŁASZCZAK , E; ZARZECZNY , R; JURAS, G; FRANEK, A; KUCIO, C. Reduction of pressure ulcer size with high-voltage pulsed current and high-frequency ultrasound: a randomised trial. In: **Journal of Wound Care**, [s. l.], v. 25, ed. 12, p. 742-754, 2 dez. 2016.

SAKABE, Fabiana Forti; SAKABE, Daniel Iwai; FERNANDES, Fátima Regina Marracini; REGES, Gisele. Estimulação pulsada de alta voltagem reduz a área de úlceras de diferentes etiologias: um estudo piloto. In: **Fisioterapia Brasil**, [s. l.], v. 19, ed. 1, p. 72-79, 2018.

SCHUH, Claudia Maria; ALVES, Kimberly Araujo; WOLLMANN, Letícia; RODRIGUES, Patrícia Ribeiro; ARAÚJO, Taís Oliveira; SUDBRACK, Ana Cristina. Associação da alta frequência, laser de baixa potência e microcorrentes no tratamento da lesão por pressão caso único. In: **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul / Unisc**, Santa Cruz do Sul, ano 18, v. 18, n. 2, 2017. DOI DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/cinergis.v18i2.8490>. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis>. Acesso em: 6 set. 2020.

SOUZA DE, Ana Clara Santana; COSTA, Marina Marques Lomasso; COSTA, Pollyana Helena Vieira; SILVA DA, Fernanda Souza. Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem para o tratamento de úlceras por pressão: um estudo experimental de caso único. In: **Fisioterapia Brasil**, [s. l.], v. 18, n. 6, 2017.

VIEIRA, Chrystiany Plácido de Brito; ARAÚJO DE, Telma Maria Evangelista. Prevalence and factors associated with chronic wounds in older adults in primary care. básica. In: **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [s. l.], 2018. DOI DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2017051303415>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/reeusp>. Acesso em: 10 set. 2020.

ZHAO, Min; BAI, Huai; WANG, Entong; FORRESTER, John V.; MCCAIG, Colin D. Electrical stimulation directly induces pre-angiogenic responses in vascular endothelial cells by signaling through VEGF receptors. In: **Journal of Cell Science**, [s. l.], v. 117, p. 397-405, 2004.