



**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

GISELLE BEZERRA SILVA

**CORRENTE DE ALTA VOLTAGEM NA CICATRIZAÇÃO DA LESÃO POR
PRESSÃO: uma revisão sistemática**

Icó – Ceará

2022

GISELLE BEZERRA SILVA

**CORRENTE DE ALTA VOLTAGEM NA CICATRIZAÇÃO DA LESÃO POR
PRESSÃO: uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS) como requisito para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia, sob orientação do(a) professor(a) Esp. Carolina Gonçalves Pinheiro.

Icó – Ceará

2022

GISELLE BEZERRA SILVA

**CORRENTE DE ALTA VOLTAGEM NA CICATRIZAÇÃO DA LESÃO POR
PRESSÃO: uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS) como requisito para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia

Aprovado em 07/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Carolina Gonçalves Pinheiro
Centro Universitário Vale do Salgado
Orientador

Prof. Esp. Wanderléia Sannya Dias Alencar
Centro Universitário Vale do Salgado
1º examinador

Prof. Esp. Rauany Barreto Feitoza
Centro Universitário Vale do Salgado
2º examinador

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Aos meus pais, irmão e meu namorado, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava. As minhas amigas, Fernanda, Brena, Erica Fonseca, e em especial as meninas do apartamento 04, Luzia, Vitória e Paula que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando.

Agradeço a Hanna, que mesmo a quilômetros de distância nunca deixou de estar presente na minha vida, por ter um papel fundamental em todo o meu tempo de formação e pela amizade que construímos.

A professora Carolina Gonçalves Pinheiro, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade, e a todos os professores (as) que fizeram parte da minha formação, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência. Agradecer, em especial a banca examinadora, Rauany e Wanderleia, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

RESUMO

Introdução: As lesões por pressão são caracterizadas por uma descontinuação da pele e tecidos moles subjacentes, designadas de feridas, que podem ser normalmente encontradas em proeminências ósseas ou ocasionadas por outros fatores, podendo ser químicos, físicos ou biológicos. Conforme condições, como profundidade da lesão, tempo de exposição e intensidade de pressão do tecido, as LPP's são descritas por estágios. **Objetivos:** Analisar a utilização da corrente de alta voltagem (EEAV) para o tratamento da lesão por pressão; Averiguar os protocolos e/ou parâmetros utilizados no tratamento de LPP's com EEAV; Avaliar o tempo de cicatrização e/ou efeitos da utilização de EEAV em LPP's; Verificar o tempo de tratamento com EEAV utilizado em cada estudo a ser analisado. **Metodologia:** Trata-se de um estudo do tipo Revisão de literatura. As informações serão obtidas pelas bases de dados SCIELO, BVS e PubMed utilizando artigos publicados nos últimos 10 anos. Trata-se de um estudo secundário que aproveitam de dados primários (estudos que trazem os resultados em primeira mão) para serem elaborados. Os estudos escolhidos para serem incluídos na revisão sistemática passaram por procedimentos homogêneos onde seus resultados vão ser combinados e construídos através de uma metanálise. **Resultados:** A pesquisa “Corrente de alta voltagem na cicatrização da lesão por pressão: uma revisão sistemática” foi realizada a partir da análise de 3 artigos encontrado em 01 base de dados. **Conclusão:** fica esclarecida a importância da utilização da corrente de alta voltagem no tratamento de lesões por pressão. No entanto, se faz necessárias serem realizadas mais pesquisas clínicas com maior rigor metodológico.

Palavras-chave: “fisioterapia”, “lesão por pressão”, “alta voltagem”, “cicatrização”.

ABSTRACT

Introduction: LLPs are formed in skin and underlying soft tissues, called wounds, which will normally be all organs which can be caused by other factors, which can be physical or biological. According to conditions, depth of injury, exposure time and pressure intensity of LPP's as tissue are by depth, as duration. **Objectives:** To analyze the use of high voltage current (HSV) for the treatment of pressure injuries; Investigate the protocols and/or parameters used in the treatment of LPP EEAV; Evaluate the healing time and/or effects of using HVES in LPP's; Check the duration of HVES treatment used in each study to be performed. **Methodology:** This is a literature review type study. The information will be obtained from the SCIELO, VHL and PubMed databases using articles published in the last 10 years. This is a secondary study that takes advantage of primary data (studies that bring the results first hand) to be elaborated. The studies chosen to be included in the systematic review have undergone homogeneous procedures where their results will be combined and built through a meta-analysis. **Results:** The survey "High voltage chain in the healing of pressure lesion: a systematic review" was carried out from the analysis of 3 articles found in 01 database. **Conclusion:** the importance of using high-voltage current in the treatment of pressure injuries is clarified. However, it is necessary to conduct more clinical research with greater methodological rigor.

Keywords: "physiotherapy", "pressure injury", "high voltage", "healing".

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de artigos pelas bases de dados e ano de publicação.....	21
Tabela 2 – Distribuição da amostra por artigos encontrados.....	22
Tabela 3 – Distribuição da Amostra por Parâmetros Utilizado.....	24
Tabela 4 – Distribuição de artigos por Tempo de Tratamento e Efeitos encontrados.....	25
Tabela 5– Distribuição de artigos por Desfecho.....	27

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

LPP	LESÃO POR PRESSÃO
EEAV	ELETROESTIMULAÇÃO DE ALTA VOLTAGEM
NPUAP	NATIONAL PRESSURE ULCER ADVISORY PANEL
CPAV	CORRENTE PULSADA DE ALTA VOLTAGEM

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 LESÃO POR PRESSÃO	13
3.2 CICATRIZAÇÃO	14
3.3 CORRENTE DE ALTA VOLTAGEM	16
4 METODOLOGIA.....	18
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	18
4.2 ESTRATÉGIAS DE BUSCA DOS ARTIGOS	18
4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	18
4.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS.....	19
4.5 AVALIAÇÃO DE DADOS.....	19
4.6 ANÁLISE DOS DADOS	20
4.7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A Lesão Por Pressão (LPP) tem se tornado um dos grandes motivos de apreensão para os serviços de saúde, uma vez que, o seu acontecimento causa impacto tanto para os pacientes e seus familiares, quanto para o próprio sistema de saúde, com o prolongamento de internamentos, ímpetus de infecção e outros agravos evitáveis (SOBEST, 2016).

As LLP's são descritas por uma descontinuação da pele e tecidos moles subjacentes, designadas de feridas, que podem ser encontradas em proeminências ósseas ou ocasionadas por outros fatores, podendo ser químicos, físicos ou biológicos (MACÊDO, 2021). A tolerância do tecido mole para a pressão e cisalhamento também pode ser afetada pelo microclima, nutrição, perfusão, doenças associadas e condições do tecido mole (LISBOA, 2016).

Conforme condições, como profundidade da lesão, tempo de exposição e intensidade de pressão do tecido, as LPP's são descritas por estágios. Assim, as lesões vão do Estágio 1, no qual se tem pele íntegra com eritema não branqueável, Estágio 2 onde tem perda da pele em sua espessura parcial com exposição da derme, Estágio 3 desaparecimento da pele em sua espessura absoluta, podendo evoluir até o Estágio 4, no qual há ausência total da espessura da pele e exposição ou palpação direta de tecidos como fáscia, músculo, tendão, ligamento, cartilagem ou osso (GOMES, 2021).

Encontram-se inúmeros produtos no mercado com distintas indicações para os diferentes ciclos do tratamento da LPP. Agindo para viabilizar a higiene, desbridamento, controle do exsudato, diminuição da infecção, estimulação da granulação e proteção da reepitelização (BELLAGUARDA, 2021).

Assim, o tratamento com eletroterapia já é antigo e suas aplicações terapêuticas são usadas para aliviar a dor, promover a reparação de tecidos e ajudar na homeostasia da pele. Nas alternativas de tratamento, existe a Eletroestimulação de Alta Voltagem (EEAV) na qual assemelhasse a corrente elétrica natural que acontece no tecido quando é lesionado e instiga ações celulares em quase todas as fases da cicatrização de feridas, ativando a estimulação de fibroblastos, como o colágeno e síntese de ácido desoxirribonucleico, trifosfato de adenosina, produção e influxo de cálcio, e aumento do número de locais receptores do fator de crescimento (BARROS et al., 2017).

Conforme o nível e a profundidade dos tecidos lesionados, podem ocorrer desordens, como osteomielite, septicemia e até mesmo ocasionar o óbito do paciente. Além dos prejuízos financeiros sofridos ao paciente e sua família, também podem ser acarretados transtornos psicológicos que prejudicam ou impossibilitam a participação do enfermo em programas de reabilitação. Além disso, fatores como idade (recém-nascido ou idoso), nutrição inadequada,

condições clínicas graves e umidade da pele, entre outras condições, podem levar ao desenvolvimento de LPP's (BACKES et al., 2021).

Vale ressaltar que, esse tipo de dano tegumentar retrata o terceiro problema de saúde mais exorbitante para os sistemas de saúde, ficando atrás somente para o câncer e as doenças cardiovasculares. E, o avanço da tecnologia dos últimos anos proporcionou melhorias no cenário de saúde. Entre estas tecnologias, podemos ressaltar as que estão relacionadas ao tratamento de lesões/feridas por meio de novos produtos e aparelhos que são constantemente expostos (FIGUEIRA et al., 2021).

Portanto, realizar uma revisão nos estudos publicados acerca da EEAV nas LPP's poderá elucidar no meio Acadêmico protocolos a serem utilizados, como tempo, intensidade, forma de aplicação, podendo proporcionar um recurso a ser aplicado com segurança no tratamento de LPP's. Além disso, um tratamento que possa acelerar a cicatrização de pacientes portadores de LPP's é de grande valia, uma vez que, essas lesões tendem a trazer inúmeros prejuízos à saúde dos mesmos, especialmente pelo atraso na cicatrização.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a utilização da corrente de alta voltagem (EEAV) para o tratamento da lesão por pressão.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Averiguar os protocolos e/ou parâmetros utilizados no tratamento de LPP's com EEAV;
- Avaliar os efeitos da utilização de EEAV em LPP's;
- Verificar o tempo de cicatrização com utilização da EEAV em cada estudo a ser analisado;
- Descrever a amostra dos resultados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 LESÃO POR PRESSÃO

O órgão americano National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) mudou o termo úlcera por pressão por Lesão por Pressão (LPP) em abril de 2016. Dessemelhante a outras alterações de pele, as LPP's têm se tornado cada vez mais uma grande apreensão para os serviços de saúde de todo o mundo, pois consiste em um problema no processo de atenção à saúde (MORAIS et al., 2016).

“Áreas localizadas de tecido necrótico que tendem a se desenvolver quando um tecido é comprimido entre uma proeminência óssea e uma superfície externa por tempo prolongado”, é assim que são classificadas as LPP's pela NPUAP. Acontecem processos isquêmicos nos locais de pressão, ocasionando em uma lesão na pele, se dividindo em quatro estádios, dependentes da manutenção dos fatores predisponentes ao seu surgimento (MORO et al., 2017).

Segundo o NPUAP (2017), o meio de categorização mais abrangente evisado, as úlceras por pressão se classificam da seguinte forma: Estádio I: Lesão eritematosa não esbranquiçada em pele intacta. Ocorrendo descoloração da pele, um aumento de temperatura, edema ou endurecimento podem ser indicadores; Estádio II: A superfície lesada encontra-se desunida da epiderme, derme ou ambas, se apresentando de forma abrasiva, bolha ou despitelização rasa; Estádio III: Perda tecidual agredindo área de tecido subcutâneo, que pode expandir-se até a fáscia subjacente; Estádio IV; Perda tecidual de grande porte e necrose de músculos, osso e/ou tendões subjacentes (MORO et al., 2017).

As lesões por pressão são ocorrências evitáveis relacionadas ao sofrimento do paciente e ao acréscimo dos custos de atendimento. Pacientes mais críticos apresentam um risco maior de desenvolver lesões por pressão, isso porque a grande maioria está constantemente acamada e gravemente doente. Desde manobras de enfermagem até colchões especiais, as intervenções para prevenir o desenvolvimento de úlcera por pressão são caras e trabalhosas (RANZANI et al., 2016).

Existem alguns fatores de risco para o aparecimento de LPP's, tais como: variações dos níveis de consciência, carência nutricional, pressão extrínseca associada à idade avançada, aumento da umidade, imobilidade no leito, internação por períodos prolongados, perfusão tecidual diminuída, uso de drogas vasoativas, sepse, sedação e a diabetes mellitus e doença vascular são comorbidades associadas, afeta pessoas de todos os grupos etários e resulta em encargos financeiros notáveis para os sistemas de saúde, tendo um grande aumento no investimento em materiais, equipamentos, fármacos, intervenções cirúrgicas e do tempo de

internação. É um problema mundial em todos os níveis assistenciais de saúde, (SCHUMACHER et al., 2019).

Quando ocorre uma pressão intersticial, que atinge uma pressão intracapilar maior do que o tecido está preparado, se originam as LPP's, impedindo o transporte de nutrientes ao tecido, são lesões consecutivas de uma isquemia gerada pela compressão extrínseca e prolongada da pele, tecidos adjacentes e ossos. A permeabilidade vascular é alterada devido aos fatores inflamatórios, sendo gerado um edema e causando piora da isquemia, é gerado a liberação de mais fatores inflamatórios e de fatores de necrose tecidual, pois essa isquemia a nível celular causa morte celular. Ocorrendo a manutenção deste estado inflamatório, ocorre um desequilíbrio na quantidade de proteínas essenciais à proteção de tecidos lesados. Sendo assim, o ciclo de destruição tecidual se intensifica, e a pressão mantida torna a lesão progressivamente maior e mais intensa (WADA; TEIXEIRA; FERREIRA, 2021).

3.2 CICATRIZAÇÃO

Didaticamente dividido em três fases o processo de cicatrização se classifica em: inflamatória, proliferação ou granulação e remodelamento ou maturação. A proteína mais abundante no corpo humano é o colágeno e também é o componente principal da matriz extracelular dos tecidos, que se estrutura numa rede densa e dinâmica resultante da sua constante deposição e reabsorção. O tecido cicatricial é resultado da interação entre sua síntese, fixação e degradação (CAMPOS et al., 2007).

Hemostasia, inflamação, proliferação e remodelação são as quatro fases da cicatrização normal de feridas. A produção do colágeno começa no terceiro dia após a lesão e continua por três semanas, sendo liberado pelos fibroblastos e suas reticulações aumentam a força tênsil da ferida (KESICI et al., 2018).

Logo após o a lesão, imediatamente começa a fase inflamatória, com a liberação de substâncias vasoconstritoras. A cascata de coagulação é estimulada pelo endotélio lesado e as plaquetas. O coágulo é formado por plaquetas, colágeno e trombina, servindo de reservatório protéico para síntese de fatores de crescimento e citocinas, causando o aumento dos seus efeitos. Desta forma, a vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular são o início da resposta inflamatória, promovendo a migração de neutrófilos para a ferida, definida como quimiotaxia (CAMPOS et al., 2007).

O retardo da cicatrização é muito comum, e entre os fatores locais que dificultam a cicatrização está a infecção. É considerável pensar que toda ferida está colonizada, pois as bactérias existentes na pele podem colonizar a área lesada, mesmo não significando que esteja

infectada. O que pode aumentar o risco de infecção é a diminuição do fluxo sanguíneo na região, retardando o processo de cicatrização. Acontece uma redução da perfusão tecidual, aumento da hipóxia, e isso vai acabar interferindo diretamente no metabolismo e no crescimento celular, prejudicando a taxa de cura da lesão (SARANDY, 2007). Existem também os fatores sistêmicos que também dificultam a cicatrização, incluindo estado nutricional, hipovolemia, hipotensão, hipóxia, hipotermia, infecção, trauma e uso de medicamentos anti-inflamatórios (OLIVEIRA; DIAS, 2012).

Na fase proliferativa acontece epitelização, angiogênese, formação de tecido de granulação e deposição de colágeno, se inicia no quarto dia após acontecer a lesão e vai aproximadamente até o final da segunda semana. As células epiteliais migram em direção superior, e as camadas normais da epiderme são restauradas em três dias, mas isso só acontece se a membrana basal estiver intacta, caso contrário, se essa membrana estiver lesada, as células epiteliais das bordas da ferida começam a proliferar na tentativa de restabelecer a barreira protetora. As principais células desta fase são as células endoteliais. Ao final da fase proliferativa acontece a formação de tecido de granulação e fibroblastos (CAMPOS et al., 2007).

Um dos fatores que determinam os distintos padrões da cicatrização nas diferentes regiões anatômicas são as baixas temperaturas. A consequência da temperatura na cicatrização de lesões está ao que tudo indica relacionado ao seu efeito no tônus vasomotor periférico. Temperaturas mais baixas ambientais desempenham uma vasoconstrição reflexa autonômica, que altera a microcirculação local, através do decréscimo da oxigenação e nutrição tecidual. (OLIVEIRA; DIAS, 2012).

A característica mais importante da fase de remodelamento é a deposição de colágeno de maneira organizada. O colágeno fabricado inicialmente é mais fino do que o colágeno que é presente na pele normal que não apresenta lesão. O colágeno inicial (tipo III) é reabsorvido com o tempo e um colágeno mais espesso é produzido. A lise da matriz antiga é promovida pelos fibroblastos e leucócitos que secretam colagenases. O equilíbrio entre a síntese da nova matriz e a lise da matriz antiga é o que caracteriza que a cicatrização teve sucesso, havendo êxito quando a deposição é maior. A ferida apresentará um colágeno menos organizado do que o da pele são mesmo após um ano, e a força tênsil nunca retornará a 100%, atingindo aproximadamente em torno de 80% após três meses (CAMPOS et al., 2007).

São fatores importantes da formação da cicatriz o tempo de cicatrização da ferida, a proliferação de fibroblastos, a tensão da borda da ferida e a deposição de matriz extracelular (ZHI, 2022).

3.3 CORRENTE DE ALTA VOLTAGEM

A Corrente de Alta Voltagem é um tipo de corrente que se caracteriza por ser monofásica, pulsada, com duração de pulso variando entre 5 a 100 μ s, de pico duplo, com alta voltagem (acima de 100 V) e amplitude de pico elevada. Não é desagradável, pois apresenta uma estimulação satisfatória, sendo capaz de despolarizar fibras nervosas sensitivas, nociceptivas e motoras (BERTOLINI et al., 2012).

Os elétrons destinam-se do pólo negativo para o positivo a partir do circuito gerador, ou seja, a corrente tem sentido unidirecional, havendo o fluxo padronizado da corrente o sentido contrário, ofertando assim a propriedade de polarizada (ARTIOLI et al., 2011).

Correntes que acabam sendo geradas pelo próprio organismo e estão manifestos no tecido mole saudável e normal, são chamados de correntes elétricas endógenas. Ao decorrer de uma lesão, as cargas elétricas presentes nos tecidos lesionados se modificam, gerando “indicações de falha” enviados ao organismo pela ferida, incentivando a autorreparação. o que não efetua-se nas feridas crônicas. O aumento de cargas elétricas no tecido é provocado através da utilização de correntes exógenas, procedendo efeitos fisiológicos pertinentes que proferem o processo de reparação tecidual (CHAPMAN, 2017).

Segundo Davini et al. (2012), há indícios de que essa terapêutica facilita o reparo tecidual e diminui a dor, 100Hz e 100 microssegundos são a frequência e duração de pulso para realizar as aplicações (parâmetro fixo utilizado no equipamento Neurodyn High Volt) respectivamente e apresenta limiar sensorial, os eletrodos são utilizados proporcionalmente as áreas lesionadas, por 30 minutos ou mais, em polos negativos ou positivos.

Os meios pelos quais a EEAV auxilia na cicatrização de lesões por pressão não estão absolutamente expostos, contudo, um dos pressupostos mais prováveis para elucidar o sucesso dos tratamentos parece estar relativamente ligado ao efeito bactericida proporcionado por esse processo terapêutico. Estima-se que as mudanças eletroquímicas presentes são a fundamentação responsável por esse efeito, pois aparentam originar mudanças de geração de calor localizado, no pH e no recrutamento de fatores antimicrobianos já encontrados no organismo (OREJUELA; AROCA, 2010)

Abundantemente utilizada em vários países da Europa e também nos Estados Unidos, a EEAV é uma corrente terapêutica bastante utilizada, sendo que na década de 1970 foi onde se iniciou as primeiras publicações científicas que dataram uso dessa terapêutica. A utilização comercialização no Brasil ainda é reduzida, em decorrência da demanda pequena de equipamentos e do conhecimento dos profissionais, mesmo a literatura apontando grande uso clínico desses estimuladores (BERTOLINI et al., 2012).

Os estudos avaliativos da agradabilidade de EEAV são escassos, mesmo sendo um assunto consideravelmente importante, pois tal variável possibilitaria maiores intensidades, e conseqüentemente disseminação da eletroestimulação (FIORI et al., 2014; GRANDO et al., 2014; SILVA et al., 2014).

A EEAV é uma terapia considerável para a cicatrização de feridas, administrando estímulos elétricos. Ao ser usada, acontecerá o aumento da fagocitose, aumento do fluxo sanguíneo, redução do edema, melhora da oxigenação e estimulação de células epiteliais e fibroblastos (SOUZA et al., 2017).

O reestabelecimento da bioeletricidade tecidual com o aumento do transporte pela membrana plasmática, velocidade da síntese de proteínas, acréscimo da síntese de adenosina trifosfato e do deslocamento de aminoácidos e o impulso ao desenvolvimento do tecido conjuntivo (SILVEIRA et al., 2016).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Refere-se a uma revisão sistemática de literatura, um método para coletar, identificar, avaliar, juntar e analisar dados de estudos científicos sobre determinados assuntos, com a finalidade de responder uma pergunta específica (SILVA et al., 2015).

Trata-se de um estudo secundário que aproveitam de dados primários (estudos que trazem os resultados em primeira mão) para serem elaborados. Os estudos escolhidos para serem incluídos na revisão sistemática passaram por procedimentos homogêneos onde seus resultados vão ser combinados e construídos através de uma metanálise (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

4.2 ESTRATÉGIAS DE BUSCA DOS ARTIGOS

As buscas pela pesquisa, foram executadas pela base de dados eletrônicas PubMed, BVS e Scielo. Sendo iniciada no mês de agosto e sendo encerrada no mês de setembro de 2022. Os descritores (DeCS) utilizados para a busca nas bases eletrônicas foram “High voltage and pressure injury”.

4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram consideradas análise dos artigos originais sobre a alta voltagem na lesão por pressão, sendo incluídos ensaio clínico, textos completos que fossem de forma gratuita, disponíveis na íntegra pelo meio online, que fossem dos últimos 10 anos de 2012 a 2022. Sendo excluídos estudos que não enfatizassem o uso da alta voltagem no tratamento de LPP's, artigos do tipo revisão sistemática.

Os critérios de elegibilidade dos estudos ocorreram por meio dos critérios de PICO e estão detalhados na tabela 1.

TABELA 1 - Critérios de inclusão e exclusão dos estudos relacionados à revisão

	INCLUSÃO	EXCLUSÃO
<i>P Participate</i>	Estudo onde os participantes possuíam lesões por pressão.	Estudos onde os participantes tinham outro tipo de lesão que não fosse por pressão.

I Intervention	Uso de alta voltagem (recurso eletrofototerapico) nas lesões por pressão.	Outro tipo de tratamento ou recurso que não seja a corrente de alta voltagem.
C comparision	Não se aplica	
O Outcome	Conhecer os efeitos e os resultadosatingidos em tratamentos de lesões por pressão com utilização de EEAV.	

4.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS

A seleção dos estudos iniciou-se com busca nas bases de dados selecionadas utilizando os descritores: alta voltagem e lesão por pressão por intermédio do boleando AND.

Inicialmente foi realizado uma exploração dos títulos dos artigos apresentados por meio da estratégia de buscas, onde serão excluídos artigos que o título não correspondia aos critérios da pesquisa.

Em seguida, foi estabelecido através da exploração dos resumos, considerando os critérios de inclusão pré-definidos. Além do resumo, os artigos lidos na íntegra para estabelecer a exclusão quando estes não atingiam os critérios de elegibilidade.

Para facilitar a análise dos artigos selecionados foram construídas tabelas para melhor interpretação das mesmas com distribuição dos artigos selecionados para o estudo.

4.5 AVALIAÇÃO DE DADOS

Esta fase corresponde à análise dos dados de uma pesquisa convencional, tendo como emprego de ferramentas adequadas. Sendo assim para garantir a validade dessa revisão, os estudos serão selecionados e analisados minuciosamente. A análise vai ser executada de forma criteriosa, buscando resultados diferenciados em vários estudos.

Na coleta dos dados deverá ser observado alguns pontos que são necessários nos artigos científicos como: (identificação, título, autores, ano, número de publicação, objetivos, resultados); método (o tipo de estudo, local, e técnica para a coleta de dados) e consequentemente os resultados obtidos.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados, foi inicialmente criadas tabelas detalhadas, com os artigos que foram selecionados, através de um documento no Microsoft Office Word 2010, tendo todas as informações como: título, autor, o ano que foi publicado, o tipo do estudo, a área que foi feita o tratamento, o total das aplicações, total de atendimentos e a conclusão.

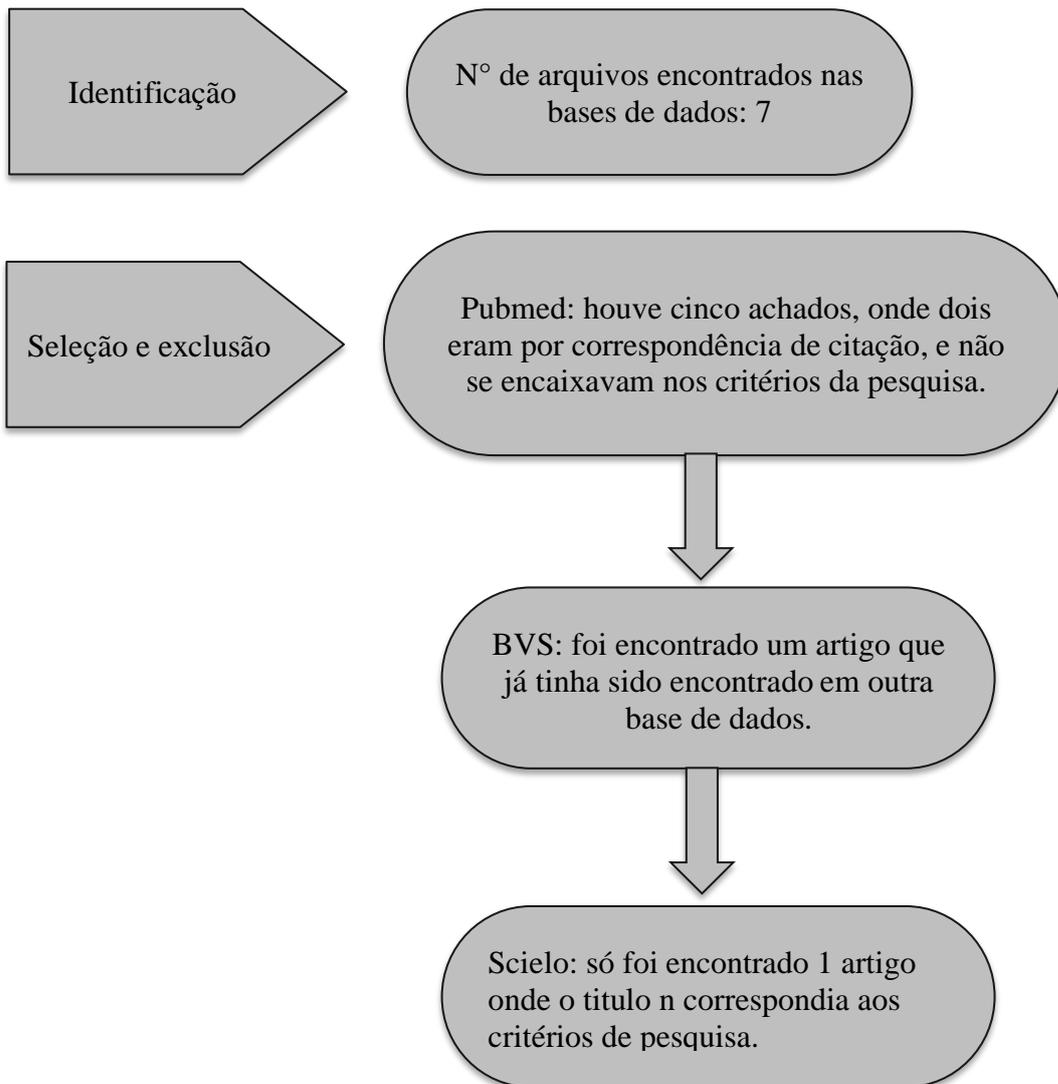
A análise é feita de forma descritiva, sendo exibida em tabelas. E no fim os estudos selecionados e incluídos, devido aos critérios de inclusão, serão analisados e discutidos com estudos que utilizaram métodos similares.

4.7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta etapa foi realizada a elaboração do documento e a descrição das etapas com os principais resultados evidenciados da análise dos artigos incluídos. Os resultados consistiram em formato de tabelas tendo a finalidade de oferecer ao leitor uma visão abrangente sobre os resultados e conclusões dos estudos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fluxograma- captação da amostra



A pesquisa “Corrente de alta voltagem na cicatrização da lesão por pressão: uma revisão sistemática” foi realizada a partir da análise de 3 artigos encontrados em 01 base de dados, como demonstra a tabela a seguir:

Tabela 1 – Distribuição de artigos pelas bases de dados e ano de publicação

BASE DE DADOS	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL
PUBMED	3	100%
BVS	0	0%
SCIELO	0	0%
Total	3	100%
ANO	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL
2012	1	33,33%
2018	1	33,33%

2019	1	33,33%
Total	3	100%

FONTE: Dados da pesquisa, 2022

Todos artigos utilizados foram extraídos a partir da base de dados PUBMED, correspondendo a 100% da amostra. Os artigos que fazem parte da amostra da presente pesquisa foram publicados entre os anos de 2012 e 2022.

Tabela 2 – Distribuição da amostra por artigos encontrados

TÍTULO/ AUTOR/ ANO	OBJETIVOS	AMOSTRA	RESULTADOS
Estimulação elétrica de alta voltagem para o manejo de úlceras por pressão estágio III e IV em adultos com lesão medular: demonstração de sua utilidade para feridas recalcitrantes abaixo do nível da lesão RECIO et al., 2012	Demonstrar a eficácia do SE no tratamento de úlceras por pressão.	3 pacientes.	As úlceras de pressão de longa duração (11-14 meses) foram completamente curadas após 7 a 22 semanas de tratamento com Eletroestimulação de Alta Voltagem.
Um estudo clínico randomizado e controlado para avaliar o efeito da estimulação elétrica anódica e catódica no fluxo sanguíneo da pele perilesional e na redução do tamanho da úlcera de pressão em pessoas. Polak, et al., 2018	Avaliar os efeitos da corrente pulsada monofásica de alta voltagem catódica e anódica (HVMPC) no fluxo sanguíneo da pele perilesional (PSBF) e na redução do tamanho das UPs de estágio 2 para estágio 4	61 pacientes.	Em ambos os grupos na semana 4 e as reduções de área da superfície da ferida por cento entre as semanas 4 e 8 foram correlacionadas positivamente
Lesões por pressão tratadas com estimulação elétrica de alta voltagem anódica e catódica: o efeito sobre a concentração sérica de citocinas e fatores de crescimento em pacientes com lesões	O objetivo deste estudo foi determinar se as correntes pulsadas monofásicas de alta voltagem anódica e catódica (HVMPC) fornecidas à área de uma lesão por	43 participantes.	O tamanho da linha de base da área de superfície da ferida variou de 1,00 cm ² a 58,04 cm ² . No início do estudo, nenhuma das variáveis foi significativamente diferente. Após 4

<p>neurólogicas. Um estudo clínico randomizado.</p> <p>Polak et al., 2019</p>	<p>pressão (LP) alteram o nível sanguíneo de citocinas (interleucina [IL]-1β, IL- 10, e fator de necrose tumoral [TNF]-α) e fatores de crescimento (fator de crescimento semelhante à insulina [IGF]-1 e fator de crescimento transformador [TGF]-β1) em pacientes com lesões neurólogicas e se o nível de citocinas circulatórias e crescimento fatores correlaciona-se com a progressão da cicatrização de IP.</p>		<p>semanas, a concentração de IL-10 diminuiu em todos os grupos. Outras alterações percentuais na concentração de citocinas e fator de crescimento não foram estatisticamente significativas entre os grupos. No GA, a diminuição das concentrações de TNF-α e IL-1β correlacionou-se positivamente com a diminuição do tamanho do IP (P <0,05).</p>
---	--	--	--

FONTE: Dados da pesquisa, 2022

Como observado na tabela acima, a amostra das pesquisas variou bastante, um estudo realizou a pesquisa com 3 participantes, mulheres e homens, a segunda pesquisa foi realizada com 38 pacientes maiores de 18 anos de idade, homens e mulheres, no terceiro estudo participaram 43 pacientes acima de 18 anos e homens e mulheres. No primeiro estudo, em todos os pacientes a EEAV foi aplicado diretamente no leito da ferida, todas as feridas de longa duração, e que foram curadas após 7 a 22 semanas com o tratamento. No estudo 2 os pacientes foram divididos em 3 grupos. Todos os grupos receberam prevenção individualizada de Lesão por pressão e tratamento padrão de feridas, com parâmetros (154 \ddot{y} s 100 Hz; 360 μ C/segundo; 1,08 C/dia), 50 minutos por dia, 5 dias por semana, por no máximo 8 semanas. No estudo 3 participaram 43 pacientes, todos com lesões neurólogicas, a maioria dos pacientes se encontrando em posição sacral. O tamanho da linha de base da área de superfície da ferida variou de 1,00 cm 2 a 58,04 cm 2, com parâmetros (154 μ s; 100 Hz; 360 μ C/s; 1,08 C/dia) aplicado por 50 minutos por dia, 5 dias por semana, por 8 semanas.

Os resultados foram semelhantes, pois as lesões foram totalmente curadas ou tiveram uma redução significativa.

Vale ressaltar que as LPPs são consideradas um problema de saúde grave, especialmente devido à elevada incidência nas situações de adoecimento crônico-degenerativo,

que aumenta a morbidade e a mortalidade desses indivíduos, como afirma Giroto, Sá e Sousa (2022).

Os estudos afirmam que os participantes tratados possuíam lesões de longa duração. E, segundo Zhao; Liang; Clarke (2016), quando uma lesão por pressão se torna crônica, as fases do processo de cicatrização (inflamatória, proliferativa e remodelação) se interpõem, não havendo progressão da fase inflamatória em função especialmente da isquemia causada pela pressão prolongada, causando a diminuição da oxigenação e assim, gerando insuficiência vascular nos tecidos subjacentes.

Tabela 3 – Distribuição da Amostra por Parâmetros Utilizado

ARTIGOS	PARÂMETRO UTILIZADO
Estimulação elétrica de alta voltagem para o manejo de úlceras por pressão estágio III e IV em adultos com lesão medular: demonstração de sua utilidade para feridas recalcitrantes abaixo do nível da lesão	Sessões de 60 minutos, 3 a 5 vezes por semana. a cavidade da ferida foi preenchida com hidrogel, um eletrodo redondo de 2 polegadas foi colocado no leito da ferida e um eletrodo dispersivo foi colocado sobre uma área proximal à ferida (evitando proeminências ósseas). Foram usadas configurações pré-programadas de alta tensão (pico duplo, monofásico, largura de pulso de 10 microssegundos) na unidade Empi 300 PV para administrar o ES na ferida. As polaridades negativas e positivas foram alternadas uma vez por semana. diferentes tipos de células são atraídos por uma polaridade positiva ou negativa, polaridades alternadas produzem melhores resultados tanto na quimiotaxia quanto nos tempos de fechamento da ferida. Os parâmetros predefinidos incluíam um tempo de aceleração de 2 segundos, contínuo no ciclo; frequência de pulso de 100 Hz e regimes pré-programados negativos (PPR 1) ou polaridade positiva (PPR 2).
Um estudo clínico randomizado e controlado para avaliar o efeito da estimulação elétrica anódica e catódica no fluxo sanguíneo da pele perilesional e na redução do tamanho da úlcera de pressão em pessoas.	(154 μ s 100 Hz; 360 μ C/segundo; 1,08 C/dia), 50 minutos por dia, 5 dias por semana, por no máximo 8 semanas
Lesões por pressão tratadas com estimulação elétrica de alta voltagem anódica e catódica: o efeito sobre a concentração sérica de citocinas e fatores de crescimento em pacientes com lesões neurológicas. Um estudo clínico randomizado.	anodal (AG) ou catódico (CG) (154 μ s; 100 Hz; 360 μ C/s; 1,08 C/dia) aplicado por 50 minutos por dia, 5 dias por semana, por 8 semanas.

FONTE: Dados da pesquisa, 2022

Os parâmetros foram semelhantes em dois estudos ((154 μ s; 100 Hz; 360 μ C/s; 1,08 C/dia) aplicado por 50 minutos por dia, 5 dias por semana, por 8 semanas) e divergiu no primeiro (sessões de 60 minutos, 3 a 5 vezes por semana, pico duplo, monofásico, largura de pulso de 10 microssegundos).

Na literatura há divergência quanto parâmetros utilizados da EEAV na cicatrização.

A cpAV (Corrente Pulsada de Alta Voltagem) conhecida também como HVpS (High Voltage Pulsed Stimulation) é uma corrente com pulsos gêmeos de alta amplitude (alta voltagem) e curta duração. A forma de onda é monofásica (a corrente flui em uma única direção). A alta voltagem provoca uma diminuição da resistência da pele tornando a corrente confortável e tolerável (BURGOS, 2013).

Para aplicação da EEAV, pode-se utilizar a polaridade positiva ou negativa, as quais podem ser denominadas de anódica ou catódica, respectivamente. A EEAV anódica tem como efeito a promoção da desnaturação de proteínas, redução dos mastócitos em feridas e estimulação do crescimento de novos capilares. Já a aplicação de EEAV catódica estimula a granulação dos tecidos, reduz edema, promove proliferação de fibroblastos e aumenta o fluxo sanguíneo (GOMES, 2012).

Este tipo de estimulação é caracterizado por um pulso monofásico pico duplo que gera voltagens superiores a 150V, mas com uma corrente total (média) liberada ao tecido que não excede 1,2 a 1,5mA. (ORTIZ, 2009).

Tabela 4 – Distribuição de artigos por Tempo de Tratamento e Efeitos encontrados

TÍTULO/ AUTORES	TEMPO DE TRATAMENTO	EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DA EEAV
Estimulação elétrica de alta voltagem para o manejo de úlceras por pressão estágio III e IV em adultos com lesão medular: demonstração de sua utilidade para feridas recalcitrantes abaixo do nível da lesão RECIO et al., 2012	60 minutos, 3 a 5 vezes por semana.	Melhorou a cicatrização dos tecidos moles através da promoção da síntese de proteínas, inibição do crescimento bacteriano, facilitação da migração do tecido epitelial, melhoria do fluxo sanguíneo e resistência à tração.
Um estudo clínico randomizado e controlado para avaliar o efeito da estimulação elétrica anódica e	por 50 minutos por dia, 5 dias por semana, por 8 semanas.	as modalidades de ES melhoraram o fluxo sanguíneo e a taxa de redução da área da ferida. São necessários estudos que examinem os tempos ideais de tratamento com ES para que ocorra a cicatrização, o

<p>catódica no fluxo sanguíneo da pele perilesional e na redução do tamanho da úlcera de pressão em pessoas.</p> <p>Polak et al., 2018</p>		<p>efeito das comorbidades e as variáveis de linha de base da ferida nos resultados da ES e a natureza da relação entre o fluxo sanguíneo e a cicatrização são necessários.</p>
<p>Lesões por pressão tratadas com estimulação elétrica de alta voltagem anódica e catódica: o efeito sobre a concentração sérica de citocinas e fatores de crescimento em pacientes com lesões neurológicas. Um estudo clínico randomizado.</p> <p>Polak et al., 2019</p>	<p>50 minutos por dia, 5 dias por semana, por 8 semanas</p>	<p>Melhoraram o fluxo sanguíneo e a taxa de redução da área da ferida.</p>

FONTE: Dados da pesquisa, 2022

Nos três estudos, o tempo de tratamento foram respectivamente: 60 minutos, 3 a 5 vezes por semana e 50 minutos por dia, 5 dias por semana, por 8 semanas.

A cicatrização é um processo complexo, que começou a ser entendido em maior amplitude nos últimos anos. Recentes pesquisas têm sido direcionadas para atuar na modulação da cicatrização a nível molecular, na tentativa de evitar completamente cicatrizes patológicas (BRANCO et al., 2007).

Vale ressaltar ainda que a cicatrização, envolve mecanismos celulares, moleculares e bioquímicos. Visa a restauração da função e estruturas normais dos tecidos. Envolve três etapas básicas: Inflamatória, proliferativa, maturação. Uma ferida é representada pela perda de integridade da pele e tecidos moles subjacentes, podendo ser aguda ou crônica. As causas podem ser associadas a diversos mecanismos, desde trauma até lesões isquêmicas (FRANCO, 2020).

Dessa forma, mesmo havendo uma sobreposição considerável entre as fases de cicatrização de feridas, a capacidade de transição para a próxima fase pode determinar se uma ferida cicatrizará adequadamente ou não (MOTTA et al., 2022).

Tabela 5– Distribuição de artigos por Desfecho

TÍTULO/ AUTORES	DESFECHO
<p>Estimulação elétrica de alta voltagem para o manejo de úlceras por pressão estágio III e IV em adultos com lesão medular: demonstração de sua utilidade para feridas recalcitrantes abaixo do nível da lesão</p> <p>RECIO et al., 2012</p>	<p>Demonstra a eficácia do EEAV para o aprimoramento da cicatrização de LPP em estágio III-IV que, de outra forma, não respondeu ao tratamento padrão de feridas. As úlceras de pressão, cuja duração variou de 8 a 14 meses, foram completamente curadas após 7 a 22 semanas de tratamento três vezes por semana com EEAV.</p>
<p>Um estudo clínico randomizado e controlado para avaliar o efeito da estimulação elétrica anódica e catódica no fluxo sanguíneo da pele perilesional e na redução do tamanho da úlcera de pressão em pessoas.</p> <p>Polak et al., 2018</p>	<p>Este estudo demonstrou que HVMPC anódica e catódica com impulsos de pico duplo (154 μs; 100 pps; acima de 100 V; 360 μC/s; 1,08 C/dia) administrados 50 minutos por dia, 5 vezes por semana, podem ser usados em prática clínica para melhorar o PSBF e promover a cicatrização de UPs de Estágio 2 a Estágio 4</p>
<p>Lesões por pressão tratadas com estimulação elétrica de alta voltagem anódica e catódica: o efeito sobre a concentração sérica de citocinas e fatores de crescimento em pacientes com lesões neurológicas. Um estudo clínico randomizado.</p> <p>Polak et al., 2019</p>	<p>Neste estudo, ambas as modalidades de ES melhoraram o fluxo sanguíneo e a taxa de redução da área da ferida. São necessários estudos que examinem os tempos ideais de tratamento com ES para que a cicatrização ocorra, o efeito das comorbidades e as variáveis de base da ferida nos resultados da ES e a natureza da relação entre o fluxo sanguíneo e a cicatrização são necessários.</p>

FONTE: Dados da pesquisa, 2022

No estudo 1 foi demonstrado que a EEAV nas LPP's é eficaz, pois as lesões que já existiam de 8-14 semanas, foram completamente curadas com o tratamento após 7-22 semanas. No estudo 2 é observado que impulsos de pico duplo (154 μ s; 100 pps; acima de 100 V; 360 μ C/s; 1,08 C/dia) administrados 50 minutos por dia, 5 vezes por semana, podem ser usados como tratamento eficaz para promover a cicatrização de LPP's. No estudo 3 demonstra que a EEAV melhora fluxo sanguíneo e a taxa de redução da área da ferida, e enfatiza que são necessários mais estudos que para avaliar o tempo de cicatrização e a relação entre o fluxo sanguíneo e cicatrização. Neste estudo, ambas as modalidades de EEAV melhoraram o fluxo sanguíneo e a taxa de redução da área da ferida. São necessários estudos que examinem os tempos ideais de tratamento com EEAV para que a cicatrização ocorra, o efeito das comorbidades e as variáveis de base da ferida nos resultados da EEAV e a natureza da relação entre o fluxo sanguíneo e a cicatrização são necessários.

A corrente High Volt, também conhecida como HVPC (High Voltage Pulsed Current), é uma corrente com pulsos gêmeos de alta voltagem e curta duração. Ela possui forma de onda monofásica, ou seja, a corrente flui em uma única direção, e os pulsos de alta voltagem provocam a diminuição da resistência da pele. Essa é uma das únicas correntes elétricas que penetram em maior profundidade, conseguindo atingir além da epiderme, e por isso a eletroestimulação com ela é mais confortável e tolerável para o paciente (VASCO, 2021).

A efetividade da EEAV na cicatrização das lesões pode ser atribuída à melhora na microcirculação local, uma vez que de acordo com Goldman et al., ocorre a produção e liberação de óxido nítrico, que é vasodilatador e também um aumento na pressão transcutânea de oxigênio na borda da lesão. Segundo Asadi *et al.*, a corrente modula a produção de fatores angiogênicos, o que diminui a duração da fase de inflamação. Outros autores como Borba *et al.*, relatam que a estimulação elétrica pode afetar a proliferação de fibroblastos e a síntese de fibras colágenas. Outros efeitos da corrente são o restabelecimento da bioeletricidade tecidual com o incremento do transporte pela membrana plasmática, aumento na síntese de adenosina trifosfato e do transporte de aminoácidos, a aceleração da síntese de proteínas e o estímulo ao crescimento do tecido conjuntivo, inibição do crescimento bacteriano, facilitação da migração do tecido epitelial e melhora o fluxo sanguíneo.

Os meios pelos quais a EEAV auxilia na cicatrização de lesões por pressão não estão absolutamente expostos, contudo, um dos pressupostos mais prováveis para elucidar o sucesso dos tratamentos parece estar relativamente ligado ao efeito bactericida proporcionado por esse processo terapêutico. Estima-se que as mudanças eletroquímicas presentes são a fundamentação responsável por esse efeito, pois aparentam originar mudanças de geração de calor localizado,

no pH e no recrutamento de fatores antimicrobianos já encontrados no organismo (OREJUELA; AROCA, 2010).

6 CONCLUSÃO

De acordo com o levantamento de dados obtidos nessa pesquisa, foi possível verificar que existem desfechos positivos quando aplicado a corrente de alta voltagem no tratamento de Lesões por pressão, a maioria dos estudos selecionados, mostraram resultados proveitosos no que diz respeito a aspectos como, aumento da atividade fibroblástica, da síntese de colágeno, da produção de espécies reativas de oxigênio, produção de fatores de crescimento vascular endotelial e queratinócitos, incentivando a remodelação, rápido processo de cicatrização e, melhoram o fluxo sanguíneo e a taxa de redução da área da ferida.

Diante do exposto, fica esclarecida a importância da utilização da corrente de alta voltagem no tratamento de lesões por pressão. No entanto, se faz necessárias serem realizadas mais pesquisas clínicas com maior rigor metodológico.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Carla Andressa Ferreira et al. Avaliação do conhecimento dos profissionais de Enfermagem na prevenção da lesão por pressão na terapia intensiva. **Esc Anna Nery**, [S. l.], p. 1-10, 4 jan. 2022.

ARTIOLI, Dérick Patrick et al. O uso da corrente polarizada na Fisioterapia. **Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 9, n. 6, p. 428-431, 18 nov. 2011.

BERTOLINI, Gladson Ricardo Flor et al. Assessment of wistar rats' soleus muscle trophism after nerve compression and treatment with high-voltage current. **Revista Brasileira de Ciências do esporte**, Florianópolis, v. 34, n. 4, p. 1035-1046, jun. 2012.

BURGOS, Carlos. NEURODYN HIGH VOLT. **Ibramed**, [S. l.], n. 7, p. 1-58, 8 ago. 2013.

CAMPOS, Antonio Carlos Ligocki; BRANCO, Alessandra Borges; GROTH, Anne Karoline. Cicatrização de feridas. **ABCD Arq Bras Cir Dig**, p. 51-58, mar. 2007.

Figueira TN, Backes MTS, Knih NS, Maliska ICA, Amante LN, Bellaguarda MLR. Products and technologies for treating patients with evidence-based pressure ulcers. **Rev Bras Enferm.** 2021;74(5):e20180686. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0686>.

FRANCO, João Pedro. Fases da Cicatrização: inflamatória, proliferativa, maturação e mais!. **Sanarmed**, [S. l.], p. 1-9, 7 set. 2020.

GIROTTI, P. R.; DE SÁ, E. C.; GOMES DE SOUSA, A. . Uso da fotobiomodulação para cicatrização de lesão por pressão em paciente em cuidados paliativos exclusivos: relato de caso. **Health Residencies Journal - HRJ**, [S. l.], v. 3, n. 15, p. 37-49, 2022

GOMES, Natalia et al. Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem catódica sobre a dor em mulheres com DTM. **Revista brasileira de fisioterapia**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 1-6, 1 fev. 2012.

KESICI, Sevgi et al. Efeitos dos anestésicos locais na cicatrização de feridas. **Revista Brasileira de anesthesiologia**, v. 68, n. 4, p. 375-382, jun. 2018.

Lopes, C., Barth, M., Azevedo, A. D. de Zwirtes, T. L., & Renner, J. S. (2019). Desenvolvimento de lesões por pressão em pacientes acamados: A PERCEPÇÃO DE PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE. **Revista Conhecimento Online**, 3, 143–157. <https://doi.org/10.25145.2019.03000000>

MACEDO, Simone de Miranda et al. Critérios de escolha de cobertura primárias no tratamento de lesões por pressão em pacientes hospitalizados. **Cogitare enfermagem**, [S. l.], v. V26, n. E74400, p. 1-10, 1 jul. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cenf/a/X4StnCzDnwJfjs6SHXzLFPs/?lang=pt>. Acesso em: 28 de mar. 2022.

MATOS, Lilian Ramine Ramos De Souza et al. Eletroestimulação de alta voltagem no reparo tecidual de lesão por pressão: um relato de experiência. **Anais II CONBRACIS...** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/29290>>. Acesso em: 28 de mar. 2022.

MORO, Adriana. Avaliação dos pacientes portadores de lesão por pressão internados em hospital geral. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, Santa Catarina, SC, p. 300-304, set. 2007.

MOTA, K. S. da; GARCIA , A. C. M.; SANTOS , M. dos; COSTA , I. C. P. Effect of topical use of essential oils on wound healing in humans: systematic review protocol. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 14, p. e165111436096, 2022.

OLIVEIRA, Ilanna Vanessa Pristo M; DIAS, Regina Valeria de Cunha. cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 267-271, 19 jul. 2012

OREJUELA, Dani Andreia Novello. A contribuição da corrente elétrica de alta voltagem no reparo de úlcera de pressão. **Uniamerica**, p. 1-3, 2018.

ORTIZ, Maria Cristina Sandoval. **Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem no processo inflamatório**. 2009. 83 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

OTTO, Carolina et al. fatores de risco para o desenvolvimento de lesão por pressão em pacientes críticos. **Enfermagem foco**, p. 7-11, nov. 2017.

PIZANO, C. A. Estimulação elétrica de alta voltagem em úlceras cutâneas crônicas. **UNIMEP**, 2007.

RANZANI, Otavio T. et al. The Challenge of Predicting Pressure Ulcers in Critically Ill Patients. A Multicenter Cohort Study. **ATS journals**, v. 13, n. 10, p. 1775-1783, jun. 2016.

SANTANA, Josefa Ilma Salviano de. **medidas de prevencao das lesões por pressão no ambiente: hospitalar:** revisão integrativa da literatura. Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ., p. 1-24, fev. 2018.

SILVEIRA, Isabelle Andrade et al. Eletroterapia em úlceras venosas: uma revisão integrativa. **REVISTA ENFERMAGEM ATUAL IN DERME**, Rio de Janeiro, p. 44-50. 2016.

SOUZA, Ana Clara Santana et al. Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem para o tratamento de úlceras por pressão: um estudo experimental de caso único. **Fisioterapia Brasil**, p. 676-684. 2017.

Wada A, Teixeira Neto N, Ferreira MC. Úlcera por pressão. **Rev MED**, São Paulo, p. 1-6, maio 2021.

YU, Z et al. A pesquisa avança na aplicação da toxina botulínica tipo A na prevenção e tratamento de cicatrizes. **Zhonghua Shao Shang Za Zhi**. p. 385-388, abr. 2022.

ZEGALO, Beatriz Poncetti et al. efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea e da corrente de alta voltagem em indivíduos saudáveis. **Saúde e pesquisa, Maringá**, v. 9, n. 2, p. 291-297, ago. 2016.

Zhao RH,Liang E,Clarke C,Jackson,XueM. Inflammation in Chronic Wounds. **Int J Mol Sci**. 17, 2085; 2016.