



CATHEDRAL

## USO FISIOTERAPÊUTICO DE ALTA FREQUÊNCIA NA CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS DE PRESSÃO

João Vitor Magalhães Gomes Lousão\*

Larissa Beatriz Silva Vieira\*

Raissa Mota Moraes\*

Prof. Esp. Nayane Barbosa Mota\*\*

### RESUMO

Por muito tempo, e atualmente, as úlceras de pressão, também chamadas de escaras, tem sido uma preocupação frequente de profissionais da saúde, levando em consideração que os pacientes tendem a desenvolvê-las quando medidas preventivas não são tomadas de maneira adequada. Com isto, formas de tratamento mais eficazes tornam-se cada vez mais uma prioridade para a promoção de bem-estar do paciente e é neste cenário que se enquadra a utilização de alta frequência. Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa é comprovar a aceleração no processo cicatricial com a utilização de alta frequência na fisioterapia, tendo ainda como objetivos específicos: Definir as características que configuram uma lesão cutânea; Destacar a importância da atuação do fisioterapeuta no tratamento de úlceras de pressão; Demonstrar o uso da alta frequência em lesões cutâneas. A presente pesquisa configura-se como revisão literária de caráter exploratório sobre a abordagem fisioterapêutica com uso de alta frequência em úlceras de pressão. Será desenvolvida a partir de material já elaborado e baseia-se principalmente em livros e artigos científicos. De acordo com o que foi observado ao longo da pesquisa, a utilização de alta frequência para a cicatrização mostra-se eficaz, além de um recurso fisioterapêutico complementar as outras técnicas na prática clínica.

Palavras-chave: Fisioterapia. Alta frequência. Úlceras de pressão.

### HIGH FREQUENCY PHYSIOTHERAPEUTIC USE IN HEALING PRESSURE ULCERS

### ABSTRACT

For a long time, and currently, pressure ulcers, also called bedsores, have been a frequent concern of health professionals, taking into account that patients tend to develop them when preventive measures are not taken properly. With this, more effective forms of treatment become increasingly a priority for the promotion of the patient's well-being and it is in this scenario that the use of high frequency falls. In this way, the general objective of this research is to prove the acceleration in the healing process with the use of high frequency in physiotherapy, also having as specific objectives: Define the characteristics that configure a skin lesion; Highlight the importance of the physical therapist's performance in the treatment of pressure ulcers; Demonstrate the use of high frequency in skin lesions. This research is configured as an exploratory literary review of the physiotherapeutic approach with high frequency use in pressure ulcers. It will be developed from material already prepared and is based mainly on books and scientific articles. According to what was observed throughout the research, the use of high frequency for healing is effective, in addition to a physiotherapeutic resource complementary to other techniques in clinical practice.

Keywords: Physiotherapy. High frequency. Pressure ulcers.

---

\* (Discente) Graduada de Psicologia da Faculdade Cathedral, Boa Vista-RR. E-mail:

\*\* (Orientadora) Mestre ou Especialista pela Universidade São Francisco e docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade Cathedral, Boa Vista-RR. E-mail:

## 1 INTRODUÇÃO

As lesões cutâneas por pressão, ou escaras, têm sido definidas como lesão dos tecidos desprovidos de nutrição, provocadas por prolongadas e repetidas pressões contra a superfície do colchão, cadeira ou imobilização gessada. A pressão sobre a pele e tecidos subcutâneos é o fator preponderante, entretanto, outros fatores, como o cisalhamento (combinação de peso e fricção), e inúmeros fatores intrínsecos podem estar associados ao desenvolvimento desta afecção.<sup>1</sup>

Por muito tempo, e atualmente, as úlceras de pressão, também chamadas de escaras, tem sido uma preocupação frequente de profissionais da saúde, levando em consideração que os pacientes tendem a desenvolvê-las quando medidas preventivas não são tomadas de maneira adequada. Com isto, formas de tratamento mais eficazes tornam-se cada vez mais uma prioridade para a promoção de bem-estar do paciente e é neste cenário que se enquadra a utilização de alta frequência.<sup>2</sup>

Os principais efeitos terapêuticos da alta frequência baseiam se em suas propriedades antimicrobianas. Estas propriedades ocorrem através das faíscas de ozônio que são liberadas ao entra em contato com o oxigênio do ambiente. É a ação oxidante deste ozônio em contato com a superfície da pele que proporciona estas características.<sup>3</sup>

Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa é comprovar a aceleração no processo cicatricial com a utilização de alta frequência na fisioterapia, tendo ainda como objetivos específicos: Definir as características que configuram uma lesão cutânea; Destacar a importância da atuação do fisioterapeuta no tratamento de úlceras de pressão; Demonstrar o uso da alta frequência em lesões cutâneas.

A justificativa para a realização deste estudo apresentou-se a partir de uma avaliação e observação feita pelos pesquisadores do mesmo acerca do número de pacientes que muitas vezes em processo de internação hospitalar e até mesmo limitações de movimentos em que

ficam restrito ao leito, ou longos períodos em uma mesma posição acabam contribuindo para o surgimento de lesões por pressão, conhecidas também como escaras, assim notou-se a necessidade que estes indivíduos apresentam por técnicas desenvolvam uma melhora significativa, de maneira rápida e que proporcionem uma melhor qualidade de vida para o paciente.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 PELE**

A pele possui uma espessura de 0,5 a 4 milímetros e peso (desconsiderando o tecido adiposo) composto por uma porcentagem significativa de água num total de 70%. Além disso, contém receptores e terminações nervosas que fazem dela o órgão do corpo humano com maior recepção sensorial de estímulos do tato, dor e temperatura. <sup>4</sup>

Possui função de regulação térmica, é hidrofóbica e oferece proteção aos tecidos internos contra possíveis invasores externos. Seu papel também se baseia nas capacidades de excretar (sais) e absorver substâncias bem como de participar do processo de produção do formato ativo da vitamina D. <sup>5</sup>

A pele continuamente altera-se e isso está relacionado à sua capacidade de renovação e reparação tecidual, também possui como atribuição a conservação do equilíbrio das muitas funções e composições químicas do corpo. Correspondendo a 15% do peso do corpo a pele soma ainda a responsabilidade de revestimento, evitando que a água evapore e auxiliando na termorregulação. <sup>6,7</sup>

As funções da pele podem ser resumidas em sua característica de barreira impermeável. Quanto a sua estrutura pode ser dividida em epiderme (principal defesa), derme (mais vascularizada) e por fim a hipoderme (constituída de tecido adiposo). <sup>8</sup>

### 2.1.1 Epiderme

A epiderme é a camada mais superficial da pele e apresenta-se como um epitélio estratificado córneo com camadas de células diferentes. É constituída por estruturas denominadas ceratinócitos e possui capacidade de renovação, pois conforme o corpo altera-se as células superficiais morrem e passam por um processo de transformação em que, em forma de escamas de queratina, as mesmas se soltam da epiderme.<sup>9</sup>

Possui característica avascular e sua nutrição é mantida por meio de processo de difusão com auxílio dos capilares encontrados na região mais superficial da derme e se divide em cinco camadas das quais se destaca a camada basal, que se situa sob as papilas dérmicas, principalmente por seu papel na renovação das células da pele.<sup>10,11,12</sup>

Os principais componentes celulares da epiderme são as células epiteliais, as células do sistema melânico e as células de Langerhans, que atuam como macrófagos e estão envolvidas em várias patologias, como micoses e dermatites de contato. Essas células se distribuem em cinco camadas epiteliais que sucintamente são elas: camada córnea (camada de descamação), camada lúcida (de células achatadas e núcleo pouco aparente), camada granulosa (células muito achatadas de estrutura granulosa) e nesta camada começa o processo de queratinização, camada espinhosa ou de Malpighi (composta por células poliédricas perfeitamente justapostas), camada germinativa (camada basal, compostas por células jovens que se multiplicam constantemente).<sup>13</sup>

Quanto a sua função, se atribui a epiderme à proteção de agentes físico e químicos que ocasionam traumas bem como de entrada substâncias tóxicas e efeitos prejudiciais do UV (por conta de uma substância chamada melanina), resistir a forças de tensão, prevenir a baixa hidratação e perda de eletrólitos, por meio da impedância característica estreitar a passagem de corrente elétrica e por fim, devido ao fato da queratina demonstrar impermeabilidade a epiderme é responsável por evitar o “inundamento” do corpo quando este entra em contato com a água.<sup>14</sup>

### 2.1.2 Derme

A derme separa-se da epiderme pela camada basal e é conhecida por sua complexidade, apresenta dois milímetros de espessura em média, mas, pode variar dependendo da parte do corpo que se situa. <sup>15,16</sup>

Possui 70% de seu peso composto por colágeno, uma proteína fibrosa fundamental para estrutura de todo corpo que pode ser encontrado em estrutura como tendões, ligamentos e no revestimento dos ossos. <sup>17</sup>

Em sua composição predomina a presença de tecido conjuntivo, além de fibras responsáveis pelas características físicas de força e elasticidade da pele, proporcionadas pelo colágeno e pela elastina respectivamente. <sup>18,19</sup> Estão presentes também na derme uma matriz extracelular e as células de defesas (macrófagos) que se encarregam da regeneração tecidual. <sup>20</sup>

Por causa da presença das substâncias produzidas por fibroblastos, colágeno tipo I e II (composto por fibras reticulares) e elastina (composta por aminoácidos que exercem ligações cruzadas capazes de estirar e encurta o tecido tissular) a derme pode ser dividida em: região papilar e região reticular. <sup>21, 22, 23</sup>

A região papilar é mais externa e encontra-se mais perto da epiderme, possui fibras perpendiculares de elastina, de oxitalana e duas glicoproteínas que se apresentam na forma de rede. Sua função está na fixação da camada basal às fibras elásticas da derme, nesta fronteira entre as duas camadas podem ser achadas ainda as interdigitações denominadas papilas dermais. Os capilares presentes na derme papilar proporcionam a nutrição que o metabolismo precisa para suas atividades. <sup>12, 20</sup>

A região reticular contém estruturas provenientes da epiderme tais como as glândulas produtoras de suor (sudoríparas), as cavidades de pelos (folículos pilosos) e as glândulas que produzem lubrificantes para pele chamado sebos (sebáceas). <sup>24</sup>

### 2.1.3 Hipoderme

A hipoderme possui em sua composição predominantemente tecido conjuntivo frouxo e adiposo (gordura), é vascularizada e sua espessura é variável de acordo com a área corporal e as condições nutritivas do indivíduo.<sup>12,25</sup> Pode ser dividida em duas camadas a areolar composta por inúmeros vasos sanguíneos finos e a lamelar caracterizada por uma maior possibilidade da gordura se mobilizar.<sup>16</sup>

Suas funções podem ser pontuadas em: fixação da pele nas estruturas envoltas, o que proporciona a contração muscular e encurtamento da pele, depósito energético, termorregulação e isolamento térmico, proteção contra traumas mecânicos, apoio para a mobilidade tissular em órgãos adjacentes e apresenta-se também como uma estrutura complementar das células epiteliais, apesar de não integrar totalmente a pele.<sup>12, 16, 26, 27</sup>

## 2.2 ÚLCERAS DE PRESSÃO

As lesões cutâneas de pressão ou escaras originam-se pela isquemia tecidual prolongada, causada por uma compressão que excede a pressão capilar do tecido. Porém, a intensidade e duração dessa pressão em relação à produção da úlcera, ainda não foram precisamente determinadas.<sup>28</sup>

Destacam-se três aspectos importantes da pressão, como: intensidade, duração e tolerância do tecido. Uma intensa pressão aplicada em um curto espaço de tempo pode ser tão lesiva quanto uma pressão baixa atuando períodos prolongados. E em relação à tolerância, se a pressão for aliviada intermitentemente a cada 3 a 5 minutos, pressões mais altas podem ser toleradas. Por isso, incluíram na prática clínica a transferência de peso ou mudança de decúbito a cada 2 horas pelo menos, para alívio da pressão.<sup>2</sup>

A pressão, ou força por unidade de área, tem sido considerada como fator etiológico isolado mais importante na formação da úlcera. A pressão

externa é usualmente concentrada nas proeminências ósseas. A pressão capilar normal geralmente se estende entre 12 a 32 mmHg. Pressões acima de 32 mmHg aumentam a pressão intersticial, comprometendo a oxigenação e a microcirculação. Quando o paciente se deita no colchão hospitalar, pode ser gerada uma pressão de até 150 mmHg.<sup>29</sup>

Vários estudos têm mostrado que tanto a duração quanto o grau de pressão são importantes parâmetros para determinar a extensão do dano tecidual. Uma pressão constante de 70 mmHg por 2 horas leva a morte tecidual. Se, entretanto, a pressão for intermitentemente aliviada, mudanças mínimas ocorrerão. A maior pressão intersticial ocorre na interface osso/músculo, com menor dano ao nível dermoepidérmico. Desta forma, trauma aos tecidos profundos pode ocorrer com relativamente pequeno dano superficial, dificultando os profissionais de saúde na avaliação da extensão dos danos teciduais.<sup>29</sup>

## 2.2 APARELHO DE ALTA FREQUÊNCIA NA FISIOTERAPIA

Considerando que a reparação das úlceras de pressão dentro do cenário fisioterapêutico, apresentam uma complexidade, há uma compreensão de que é necessário sempre dispor de novas alternativas no tratamento com o objetivo de melhor êxito clínico. Utilizando-se destes argumentos, vários recursos fisioterapêuticos vêm sendo considerados para o tratamento de úlceras de pressão agudas e crônicas entre eles o ultrassom, laser de baixa intensidade, e o uso de alta frequência. Há relatos em estudos de que essas modalidades de terapia conseguem agir como estimulantes diretos na reparação tecidual, crescimento de tensão cicatrizante, auxilia na melhora de circulação e de oxigenação local, reduz os efeitos endematosos e prejudicam a proliferação de bactérias.<sup>30</sup>

O aparelho de alta frequência (AF) configura-se em um gerador que funciona em correntes alternadas (tensão elevada e baixa intensidade), com eletrodos de vidro que possuem vácuo em seu interior (ar rarefeito) ou um gás. Quando único a um campo elétrico, o AF

apresenta a capacidade de promover alterações fisiológicas com efeitos imediatos na prática clínica, além disso tem mostrado grande eficácia no tratamento de lesões dérmicas e reparações teciduais. muito disto deve estar atrelado ao seu efeito bactericida, antisséptico e anti-inflamatório.<sup>31</sup>

Quanto ao funcionamento, acontece de maneira que quando ocorre uma passagem de corrente elétrica por meio do aparelho reflete em uma ionização das moléculas de gás, que, por sua vez, apresentam-se fluorescente a partir do grande impacto energético. Quando o eletrodo entra em contato com a pele, a pele apresenta um “fiscamento” que altera o oxigênio em ozônio (no caso da ozonioterapia). Assim, e levando em consideração que o ozônio é um potente oxidante com efeitos bactericidas e fungicidas, a reparação tecidual é promovida pelos eventos bioquímicos do metabolismo celular.<sup>32</sup>

#### 2.4 PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO

O processo de cicatrização pode ser dividido em três fases. A primeira denomina-se fase inflamatória, e inicia-se em um período de 3 a 5 dias. O processo envolve uma união das plaquetas com fibrinas para a formação de um coágulo sobre a ferida. Agregado a isto os neutrófilos, linfócitos e macrófagos migram, com o objetivo de remoção de tecidos desvitalizados (retardam a cicatrização criando), sobre a rede criada pela fibrina.<sup>33</sup>

A segunda é chamada de fase proliferativa tem duração de 6 dias a 3 semanas. Nela ocorre o processo de crescimento de novos vasos sanguíneos, neste caso os capilares, a partir dos já existentes (angiogênese). Com isso, é reconstituída a vascularização e ofertado nutrientes por um fluxo constante a cicatrização da lesão, conseqüentemente a constituição do tecido de granulação.<sup>34</sup>

A terceira e última fase é chamada de maturação, tem início em meados da terceira semana e pode seguir por pelo menos dois anos. É caracterizada pelo aumento da força tênsil e

diminuição do tamanho da cicatriz. Nesse período, os elementos reparativos tornam-se tecidos maduros e com características distintas. Gradualmente a rede de fibras colágenas criadas torna-se mais espessas e assim, a lesão torna-se mais resistente após o colágeno ter sofrido maturação.<sup>35</sup>

### **3 MÉTODO**

A presente pesquisa configura-se como revisão literária de caráter exploratório sobre a abordagem fisioterapêutica com uso de alta frequência em úlceras de pressão. Será desenvolvida a partir de material já elaborado e baseia-se principalmente em livros e artigos científicos.

Foi dada prioridade a livros relacionados à temática, e os artigos foram obtidos por meio de aquisição nas bases de dados científicos Scientific Electronic Library Online (Scielo), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências e Saúde (Lilacs), Portal Biocursos e Google Acadêmico, levando em consideração o ano de publicação.

Após o levantamento do material, foram realizadas leitura e seleção de capítulos dos livros e dos artigos científicos que contribuíam para a pesquisa e realização dos objetivos propostos. Os critérios de inclusão consistiram em: artigos publicados em revistas que apresentavam estudos sobre a utilização de alta frequência na cicatrização de escaras e revisões literárias sobre a temática, bem como literatura publicada entre 1991 a 2019. Além disso, foram utilizadas como palavras chaves para pesquisa: alta frequência/ozônio/escaras de decúbito/tratamento fisioterapêutico.

### **4 DISCUSSÃO**

O uso de Alta Frequência vem sendo relatado na literatura de forma positiva, já que seus efeitos benéficos se mostram com uma velocidade que promovem ao paciente uma melhora em menos tempo, além disso os estudos também sugerem sua utilização em estágios mais

avanzados das feridas ou escaras.

É possível comprovar esses efeitos no estudo realizado por Estima<sup>33</sup>, por exemplo, que apresentou como objetivo descrever o uso do gerador de AF no tratamento de uma ferida de fasciíte necrotizante em uma paciente com diabetes mellitus tipo 2, sendo que após as quatro primeiras avaliações foi obtida redução progressiva e significativa da lesão com quase 90% da área cicatrizada.

O estudo de Oliveira<sup>32</sup> também relatou a efetividade do uso de gerador de AF com ozônio como recurso terapêutico no tratamento de feridas, em que obteve estimulação do processo de cicatrização e cicatrização total (62,2%), seguidos da melhora do aspecto da ferida (43,5%) e diminuição da dor (17,4%).

Já a pesquisa de Schuh<sup>36</sup> que compreendeu o relato de caso de um paciente do sexo masculino, 25 anos com lesão na região sacral em estágio 4, devido ao fato de permanecer por grandes períodos acamado ou sentado na cadeira de rodas, foi submetido a tratamento com AF e quanto à utilização da alta frequência em todas as sessões foi possível observar, no nosso estudo, que a utilização da técnica promoveu resultados positivos, quanto à revascularização e a diminuição da área da lesão.

Borges<sup>15</sup> verificou um resultado satisfatório no tratamento de úlcera por pressão com alta frequência, após cinco semanas de tratamento realizado diariamente, três vezes por dia, por 15 minutos, utilizando-se o eletrodo de bico por faiscamento, no interior e ao redor da lesão: percebeu-se a redução no tamanho da úlcera e seu bom aspecto de cicatrização.

Korelo<sup>37</sup> avaliou 22 pacientes, dos quais 14 foram divididos em grupos, três receberam alta da UTI antes do período previsto para término da aplicação da AF, mas os pacientes do grupo apresentaram melhora significativa para o processo de cicatrização mensurado por meio do PUSH Tool, assim os resultados obtidos sugerem que a aplicação da alta frequência em

pacientes com úlceras por pressão proporciona melhora na cicatrização das úlceras, bem como a diminuição da área de superfície da lesão.

O grupo de pesquisa investigado por Santos<sup>38</sup> foi submetido a intervenções com a corrente de Alta Frequência apresentou uma média de redução de 54,2%, percentual superior quando comparado com os estudos realizados por Freitas, Colaço e Leal<sup>39</sup>, que apresentou média de redução da área da lesão em apenas 13% após 9 intervenções.

No estudo de Moura et. Al<sup>40</sup>, após a realização de 10 sessões realizadas três vezes por semana, o grupo submetido a intervenções com o recurso de Alta Frequência obteve um percentual de recuperação do tecido de 24,06%.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com o que foi observado ao longo da pesquisa, a utilização de alta frequência para a cicatrização mostra-se eficaz, além de um recurso fisioterapêutico complementar as outras técnicas na prática clínica. Entretanto, é importante observar que uso da técnica também pode ser uma estratégia da enfermagem, uma vez que no cuidado do paciente com feridas é uma especialidade dentro da enfermagem, reconhecida pela Sociedade Brasileira de Enfermagem em Dermatologia (Sobende) e pela Associação Brasileira de Estomaterapia (Sobest).

Além disso, os estudos se mostram concordantes, em virtude de várias pesquisas realizadas e comprobatórias do uso da alta frequência na cicatrização de úlceras de pressão, porém ainda se mostram poucas, sugerem-se aqui a produção de novas pesquisas práticas dentro desta temática, bem como pretende-se a partir deste estudo instigar esse maior número de produção para contribuição de conhecimento a sociedade como um todo.

## 6 REFERÊNCIAS

1. LOBATO, PC; SANTOS, LF; TEIXEIRA, NGSC; et al. Lesão por pressão – 2017.
2. MARINHO, ECS; MEJI, DPM. Intervenção fisioterapêutica em úlcera de pressão.
3. SILVA, FEL; STEINER, T; et. al. Alta frequência no estímulo da cicatrização: revisão de literatura.
4. GUIRRO E C O, GUIRRO R. **Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos, recursos, patologias**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2002.
5. TORTORA G J, GRABOWSKI S R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9ª ed. Rio de Janeiro: RJ. Guanabara, 2002.
6. AZULAY R D, AZULAY D R. **Dermatologia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.)
7. OKUNO E, VILELA M A C. **Radiação Ultravioleta: característica e efeitos**. São Paulo: Livraria da física, 2005.
8. JUNQUEIRA LC, CARNEIRO J. **Histologia Básica**. 10º Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2004.
9. SAMPAIO S A P, RIVITTI E A. **Dermatologia**. 3º ed. São Paulo: Artes Médicas, 2007.
10. GONDIM R M F. **Avaliação da cicatrização cutânea: fluorescência e estereologia**. TESE – Faculdade de medicina da Universidade de São Paulo. Programa de fisiopatologia Experimental. São Paulo, 2012.
11. KHAVKIN J, ELLIS D AF. Aging skin: histology, physiology and pathology. *Facial Plast Surg Clin N Am*. 2011; (19): 229-234.
12. HARRIS M I N C. **Pele Estrutura, propriedades e envelhecimento**. 2ª ed. São Paulo: SENAC, 2005.
13. ALINE P S. **Nutrição estética**. São Paulo: Atheneu, 2009
14. LIMA K S, PRESSI L. **O uso da microgalvanopuntura no tratamento de estrias atróficas: análise comparativa do trauma mecânico e da microcorrente**. [Trabalho de Conclusão de Curso] Passo Fundo (RS): Universidade de Passo Fundo: 2005.)
15. BORGES F G. **Dermato Funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2010.
16. GUIRRO E, GUIRRO R. **Fisioterapia Dermato-funcional**. 3. ed. ver.e amp. São Paulo: Manole, 2004.

17. ARNOLD J, HARRY L, ODOM R B, JAMES W D. **Doenças da pele de Andrews: Dermatologia Clínica**. São Paulo: Manole, 1994.
18. GRANJEIRO A, CAJAÍBA C, LOCONDO, L. **Bio-oligoterapia na seqüela de queimadura**. Rev Personalité. 2007; 50(10).
19. NOGUEIRA M. **Saúde à flor da pele**. Rev Profissional da Beleza. 2007;41(8).
20. AZEVEDO M F, et al. **Feridas**. Série incrivelmente fácil. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
21. KIERSZENBAUM A L. **Histologia e Biologia Celular: uma introdução à patologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
22. DÂNGELO J G, FATTINI C A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
23. MCGRATH J A, EADY R A J, POPE F M. **Anatomy and organization of human skin. Rook's Textbook of Dermatology**. Oxford: Blackwell Science Ltd Oxford, 2004.
24. HIATT J L, LESLIE P. **Tratado de histologia em cores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
25. MAIO M. **Tratado de Medicina Estética**. Vol I. São Paulo: Roca, 2004
26. SPENCE AI P. **Anatomia humana básica**. 2.ed. São Paulo: Manole, 1998.
27. LEVER W F, LEVER G S. **Histopatologia da Pele**. 7.ed. São Paulo: Manole, 1991.
28. KOSIAK, M.; KOTTKE, F. **Prevenção e reabilitação de Úlceras Isquêmicas**. In: KOTTKE, F. J.; LEHMANN, J. F. Tratado de medicina física e reabilitação de Krusen. 7 ed. São Paulo: Manole, 1994
29. KANJ, LF; WILKING, SVB; PHILIPS, TJ. Continuing Medical Education: Pressure Ulcers. **Journal of the American Academy of Dermatology** April 1998 (Vol. 38, Issue 4, Pages 517-538)
30. PIRES, EJ. **Fisioterapia na cicatrização e recuperação funcional nos portadores de úlcera de hipertensão venosa crônica: uso da estimulação elétrica com corrente de alta voltagem**. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia Experimental) - Faculdade de Medicina, University of São Paulo, São Paulo, 2005.
31. ANDRADE de, AG; LIMA de, CF; ALBUQUERQUE de, AKB. Efeitos do laser terapêutico no processo de cicatrização das queimaduras. Rev. Bras. Queimaduras. 2010; 9(1):21-30.

32. OLIVEIRA, LMN. Through the use of ozone in high frequency device in the treatment of pressure ulcers. **Rev Bras Cienc Saúde** 2011;9(30):41-6.
33. ESTIMA, BJ; et al. Gerador de alta frequência no tratamento de fasciíte necrotizante em pessoa com diabetes. **Rev Enterostomal Ther.**, São Paulo, v17, e1719, 2019.
34. FRANCO, TR. Cicatrização. In: VIEIRA, Orlando Marques.; et al. Clínica cirúrgica: fundamentos teóricos e práticos. São Paulo: Atheneu, 2006. p. 81-87.
35. ABREU, ES; MARQUES, ME.. Histologia da Pele Normal. In: JORGE, SA.; DANTAS, SR. Abordagem multiprofissional para o tratamento de feridas. São Paulo: Atheneu, 2003. p.17-29.
36. SCHUH, CM. Associação da alta frequência, laser de baixa potência e microcorrentes no tratamento da lesão por pressão. **Rev Cinergis**, 18(2):99-103, abr./jun. 2017.
37. KORELO, RIG; et al. Gerador de alta frequência como recurso para tratamento de úlceras por pressão. **Fisioter Mov**. 2013 set/dez;26(4):página 715-24
38. SANTOS, CGM; MELO, BV; BARBOSA, SSA; PEDROSA, SMBM. Comparação dos efeitos da laserterapia e corrente de alta frequência na cicatrização de lesões abertas. **Rev Inspirar movimento & saúde**, vol. 19, n1, 2019.
39. FREITAS, AS; COLAÇO, EM; LEAL, CT. Efeitos da Aplicação de Microcorrentes e Alta Frequência na Cicatrização de Úlceras em Paciente com Esclerodermia Localizada - Um Estudo de Caso. **Interfisio**, 2012.
40. MOURA, LA; SANTOS, IS; FILHO, EVF; CASSÉ, HS; SANTOS, MCB. Estudo comparativo dos efeitos da microcorrente e alta frequência no reparo tecidual nas úlceras venosas. Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba; 2013.