



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

WANESSA RIBEIRO LIMA

**ATUAÇÃO DA LASERTERAPIA DE BAIXA
POTÊNCIA NA ÚLCERA POR PRESSÃO:
TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO**

ARIQUEMES-RO
2015

Wanessa Ribeiro Lima

**ATUAÇÃO DA LASERTERAPIA DE BAIXA
POTÊNCIA NA ÚLCERA POR PRESSÃO:
TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Fisioterapia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Prof^a. Orientador: Esp. Lirianara Facco Souza.

Wanessa Ribeiro Lima

ATUAÇÃO DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NA ÚLCERA POR PRESSÃO: TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO

Monografia apresentada ao curso de graduação em Fisioterapia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Orientadora: Esp. Lirianara Facco Souza
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof^a. Ms.: Ana Claudia Petrini
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof^o. Esp.: Marcos Macedo
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 23 de novembro de 2015

Dedico primeiramente a Deus por me abençoar a todo o momento e me amparar nas dificuldades.

A minha Família e amigos pelo apoio, carinho e paciência comigo.

Em especial aos meus pais que me incentivavam sempre a nunca desistir e me apoiar na realização do meu sonho.

Obrigado a todos!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar a realização de um sonho, por me ajudar e não me deixar desistir, pois sei e acredito que tudo que acontece em minha vida é através dele e exclusivamente dele.

Após agradeço as pessoas mais importantes da minha vida, meus Pais e minha irmã. Minha mãe Cenilda por me apoiar sempre, através da sua dedicação com a nossa família, com suas palavras de incentivo e seu amor por mim, por sempre acreditar no meu potencial e não me deixar desistir jamais, e até através das suas broncas me incentiva, obrigado mãe, a senhora é simplesmente a melhor.

Ao meu pai, Wagner, por me ajudar a concretizar esse sonho, não foi fácil né pai? muitas vezes teve que trabalhar longe de casa, para sustentar a casa e a minha Faculdade, muitas vezes durante esses cinco anos, passamos por muitos sufocos, mas o senhor nunca me deixou desistir, ao contrário era um dos primeiros ou senão o primeiro a não me deixar abandonar e me ajudava no que fosse possível para me vê feliz.

Agradeço também a Rafhaela minha irmã, que apesar de muitas brigas, sei que nossa relação é de amor e irmandade, obrigada por me aguentar, sei que não sou fácil, nenhum pouco, principalmente nas minhas crises de choro, porém você também sempre me ajudou e me aguentou.

Lirianara, minha querida orientadora você simplesmente merece um troféu de melhor orientadora do ano, pois me ajudou imensamente, me acolheu na sua casa e na sua família, foram muitos dias e noites juntas, vários encontros e você sempre ajudando, orientando com calma e paciência, te agradeço do fundo do meu coração, sei que sem você este trabalho não seria o mesmo, obrigado.

Agradeço também a minhas amigas que ganhei durante esses cinco longos anos de Faculdade, especialmente a: Nielly Cristiny, Anna Claudia, Mere Bispo, Luara, Cindy e Marcela pois são amigades que levarei para a vida inteira e que estiveram nessa jornada junto comigo, e também aos meus colegas de turma que de alguma forma me ajudaram. Outras pessoas especiais que me ajudaram e estiveram nessa minha jornada, os meus familiares e amigos mais próximos, pessoas que eu amo e respeito,

obrigado por me ajudarem e entenderem as vezes que eu não conseguia tempo para estar junto a vocês.

E por fim agradeço também aos meus queridos professores, que através de seus conhecimentos e paciência conosco nos ajudou tanto, só tenho que agradecer a cada um de vocês, por ter me ajudado na minha formação acadêmica.

E ainda que tivesse o dom de profecia, e
conhecesse todos os mistérios e toda a
ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de
maneira tal que transportasse os montes, e
não tivesse amor, nada seria.
Agora, pois, permanecem a fé, a esperança
e o amor, estes três, mas o maior destes é o
amor.

1 Coríntios 13:2

1 Coríntios 13:13

RESUMO

A laserterapia de baixa potência é um recurso fisioterapêutico que tem sido amplamente utilizada no tratamento de Úlcera por pressão, além de ser considerado como um dos tratamentos mais eficazes e eficientes devido sua ação no reparo tecidual das feridas, aumentando a síntese de ATP e na cascata inflamatória, promovendo assim melhor efeito circulatório e agindo na cicatrização da ferida. As Úlceras por Pressão são lesões tissulares causadas por diversos fatores, sendo o principal fator a pressão exercida sob o tecido devido à falta de mobilidade dos indivíduos e grande período de tempo de acamação, as Úlceras por pressão são advindas de outras doenças sistêmicas, como: diabetes mellitus, traumatismo raquimedular, trauma crânio encefálico ou idade avançada. Os indivíduos mais acometidos são do sexo masculino devido a traumatismo raquimedular. Esta revisão bibliográfica irá elencar os benefícios da laserterapia de baixa potência no tratamento das UPP, destacando os tipos de laserterapia de baixa potência, formas de aplicação, tempo de aplicação além de relatar sobre a UPP, suas classificações e peculiaridades. Através deste estudo obtiveram-se resultados significantes sobre as ações da laserterapia de baixa potência no tratamento fisioterapêutico da Úlcera por Pressão.

Palavras-chave: Úlcera por Pressão; Terapia a laser de baixa intensidade; Cicatrização.

ABSTRACT

The low-power laser therapy is one physical therapy device has been widely used in the treatment of ulcer pressure, and is considered one of the most effective treatments and efficient because its action to repair tissue wounds, increasing the ATP synthesis and cascading inflammatory, thereby promoting better circulation and acting effect on wound healing. The Pressure Ulcers are tissue injuries caused by several factors, the main factor to pressure in the tissue due to lack of mobility of individuals and large period of immobitliy of time, pressure ulcers are arising from other systemic diseases, such as: diabetes mellitus, spinal cord injury, brain trauma, or advanced age. The most affected individuals are male due to spinal cord injury. This literature review will list the benefits of laser therapy low level in the treatment of UPP, highlighting the types of low-level laser therapy, application forms, time of application in addition to reporting on the UPP, their ratings and peculiarities. Through this study yielded significant findings about the low-level laser therapy actions in the physical therapy treatment for ulcer pressure.

Keywords: Pressure Ulcer; Laser Therapy, Low Level; Wound Healing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Divisões do sistema Tegumentar.....	16
Figura 2 - Local de surgimento da Úlcera por Pressão.....	18
Figura 3 - Pressão dos capilares venosos e arteriais.....	19
Figura 4 - Estágios da Úlcera por Pressão.....	20
Figura 5 - Tratamento laser nas UPP – Técnica pontual e Varredura.....	27
Figura 6 - Elétrons em torno do núcleo.....	30
Figura 7 - Processo de produção e emissão de Fótons.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP	Adenosina Tri Fosfato
AsGa	Arseneto de Gálio
GaAlAs	Arseneto de Gálio e Alumínio
HeNe	Hélio Neônio
J	Joules
LASER	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
nm	Nanômetros
NPUAP	National Pressure Ulcer Advisory Panel
UPP	Úlcera por Pressão
W	Watts

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
3 METODOLOGIA	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 SISTEMA TEGUMENTAR.....	16
4.2 ÚLCERA POR PRESSÃO.....	17
4.2.1 Fatores relacionados ao desenvolvimento das úlceras por pressão	19
4.2.2 Classificação da úlcera por pressão	20
4.2.3 Fatores externos ao desenvolvimento de úlcera por pressão	20
4.3 AVALIAÇÃO DO GRAU DE RISCO DA UPP.....	21
4.3.1 Escala de Braden	22
4.3.2 Escala de Norton	23
4.3.3 Escala de Waterlow	24
5 LASERTERAPIA.....	24
5.1 TIPOS DE LASER.....	24
5.1.1 Formas de aplicação	26
5.1.2 Tempo de aplicação do Laser	27
5.1.3 Efeitos diretos do Laser	28
5.1.4 Propriedades do laser de baixa potência	29
5.1.5 Princípios para formação da luz Laser	29
6 CONTRAINDICAÇÕES DO LASER PARA APLICAÇÃO EM UPP'S.....	30
7 INDICAÇÕES DO LASER PARA UPP'S.....	31
8 ORIENTAÇÕES PARA O PROFISSIONAL FISIOTERAPEUTA.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

As Úlceras por Pressão (UPP), assim denominada atualmente, são feridas cutâneas decorrentes de isquemia tecidual, devido a uma pressão exacerbada sob o tecido, podendo atingir até as camadas mais profundas da pele, geralmente instaladas em indivíduos com limitação física ou portadores de doenças crônicas ou neurológicas. (FERNANDES, 2005).

Sendo considerada uma grande causadora de morbidade e limitação física, trazendo prejuízos as funções da pele e limitando a qualidade de vida, pois dificulta a recuperação do doente e aumenta o risco de desenvolvimento de outra patologia, além de proporcionar uma sobrecarga na economia para sua família e o estado. (AFONSO, 2011; ALMEIDA et al., 2012).

As UPP's podem ser evitadas, com a diminuição da pressão do tecido, porém nem todas são evitadas, devido à falta de conscientização em relação as suas consequências e o risco que ela gera ao indivíduo, pois muitas pessoas não sabem a forma de tratá-las ou evitá-las, ocasionando assim maiores incidências de UPP no indivíduo e dificultando sua cura. (ANDERS et al., 2010).

Com o impacto dessa doença na população vem buscando-se métodos de tratamentos alternativos, a fim de melhorar ou curar o quadro desses pacientes. Sendo assim, o profissional fisioterapeuta, atuando na regeneração tecidual por meio da laserterapia de baixa potência. (FERREIRA, 2010).

A laserterapia de baixa potência vem sendo investigada há mais de 20 anos com fins terapêuticos, pois diversos estudos mostram a eficácia e importância do laser de baixa potência no processo inflamatório, controle de dor e remodelação tecidual. (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

O laser é uma radiação não ionizante, atérmica com efeito biológico de estimular células já sem oxigênio, ou seja, em processo de anóxia tecidual por meio de sua radiação, ativando e alterando o comportamento das moléculas de Adenosina Trifosfato (ATP) desse modo aumento o metabolismo celular através de liberação de substâncias, como: histamina, serotonina, bradicinina, modificando e acelerando as reações enzimáticas da cadeia respiratória, aumentando a eficiência na da bomba de sódio e potássio, levando oxigênio a célula regenerando o tecido. (GUIRRO; GUIRRO, 2004; PIVA et al., 2011; ASSIS; MOSER, 2013).

Existem variedades de aparelhos de laser de baixa potência disponível no mercado, cada um de acordo com sua potência, seu tipo de onda e sua especificidade podendo atuar na regeneração tecidual ou para estruturas musculoesqueléticas. Os lasers de baixa potência mais utilizados são, Hélio Neônio, Arseneto de Gálio e Arsenieto de Gálio e Alumínio, sendo este último mais utilizado e indicado para regeneração tecidual, pois emitido através da luz vermelha, na qual atua na reparação do tecido e nos comprimentos de ondas de 660 e 750 nm, tem visto mais eficácia no tratamento na UPP. (LOW; REED, 2001).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elencar os benefícios da laserterapia de baixa potência no tratamento de pacientes com Úlceras por Pressão.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar o sistema tegumentar, suas funções e divisões;
- Definir os tipos e as classificações das UPP;
- Discorrer sobre os tipos de laserterapia de baixa potência, suas dosagens e frequências;
- Demonstrar as técnicas de aplicações da laserterapia de baixa potência, além das suas indicações e contraindicações.

3 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura, na qual buscou elencar os benefícios da laserterapia de baixa potência na Úlcera por Pressão através do tratamento fisioterapêutico.

As fontes bibliográficas pesquisadas foram nas plataformas indexadas digitais: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); PubMed; *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO) e Google Acadêmico além de obras do acervo pessoal e da Biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, na cidade de Ariquemes - RO, utilizando as seguintes palavras chaves: Úlcera por Pressão (*Pressure Ulcer*); Terapia a laser de baixa intensidade (*Laser Therapy, Low level therapy*); Cicatrização (*Wound Healing*).

Critérios de inclusão estabelecidos para esta pesquisa foram publicações integras com livre acesso, nos idiomas português e inglês no período de 2000 a 2015, sendo que os critérios de exclusão foram os artigos que não encontravam-se em livre acesso nas plataformas indexadoras, os que não eram relevantes para a pesquisa e os que estavam em outros idiomas diferentes das supracitadas.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 SISTEMA TEGUMENTAR

O sistema tegumentar é constituído por pele (epiderme e derme), tela subcutânea (hipoderme) e os anexos cutâneos (unhas, pelos e glândulas). (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

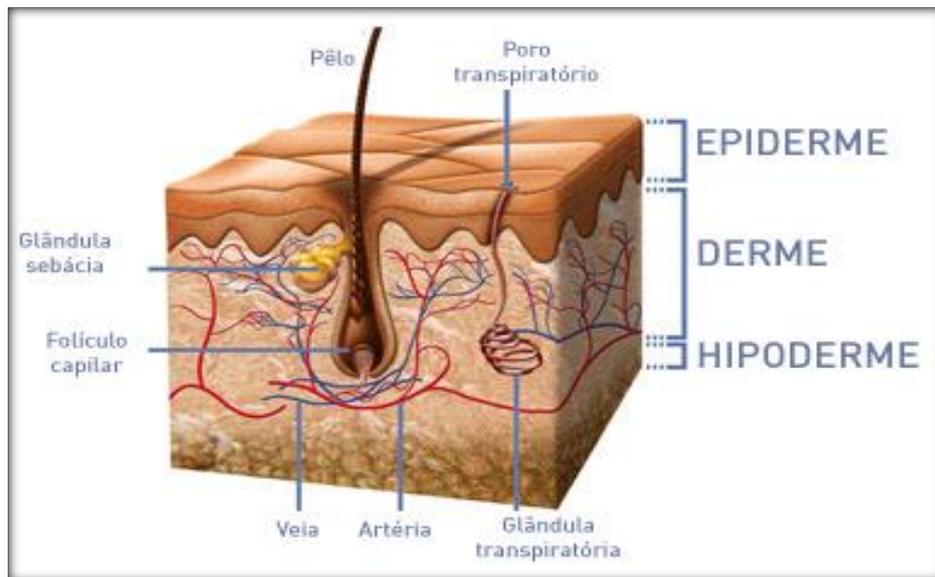


Figura 1 – Divisões do sistema Tegumentar

Fonte: Bioderma, 2015.

A pele é o maior e o mais sensível órgão do corpo humano, representa cerca de 12% a 20% do peso corporal, entre as funções estão a regulação de temperatura; age também como barreira protetora entre o organismo e o meio ambiente; protege contra traumas mecânicos, elétricos e radiação; e é um receptor sensorial. A pele é constituída por uma porção epitelial (epiderme), conjuntiva (derme) e hipoderme. (GUIRRO; GUIRRO, 2004; BRINGER, 2011).

Epiderme é a camada mais superficial da pele, constituída por um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, sendo 80% formado por queratinócitos e não é vascularizada, sendo composta por cinco camadas celulares vista de inferior para superior: basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea. (GUIRRO; GUIRRO, 2004; BORGES, 2008).

Derme é composta por tecido conjuntivo localizado abaixo da epiderme, é uma camada espessa, na qual contêm fibras elásticas, reticulares e de colágeno, sendo suprida por vasos sanguíneos, linfáticos e nervos, através destes vasos a derme recebe outros tipos celulares como: macrófagos, eosinófilos, linfócitos e neutrófilos. É composta também por duas camadas uma mais externa a papilar, e outra mais interna a reticular. (BORGES, 2008; BRINGER, 2011).

Hipoderme tem como função fixar os tecidos da pele e estruturas subjacentes, conectando a pele e as fáscias musculares frouxamente, permitindo aos músculos contraírem-se sem repuxar a pele. (GUIRRO; GUIRRO, 2004; BRINGER, 2011).

A diminuição ou interrupção da irrigação tissular tem como fator principal a pressão externa, podendo ocasionar a oclusão de vasos e capilares sanguíneos, proporcionando uma isquemia devido à diminuição da oxigenação e nutrientes das células, assim desencadeando a morte celular, podendo gerar a Úlcera por Pressão (UPP). (GUIRRO; GUIRRO, 2004; AFONSO, 2011).

4.2 ÚLCERA POR PRESSÃO

Segundo Lima e Guerra (2011), já existiram diversas nomenclaturas para definir as Úlceras por Pressão (UPP), como: úlceras de decúbito, úlceras de acamados, escaras e úlceras de pressão. No entanto Oliveira, Santos e Almeida (2013), salientam que essas nomenclaturas não adequavam-se a fisiopatologia da doença, então surgiu a nova nomenclatura utilizada Úlcera por Pressão (UPP), pois a mesma foi recomendada pela National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP), devido a pressão exercida sobre as proeminências ósseas durante o tempo de acamação (imobilidade) ser o fator etiológico da lesão mais importante.

De acordo com Gomes et al., (2010); Ferreira, (2010); Oliveira (2011), Úlcera por Pressão (UPP) causa necrose tecidual em áreas de proeminências ósseas, devido a compressão não aliviada, fricção ou cisalhamento excessivo dos tecidos por um período longo de tempo, podendo atingir desde os tecidos cutâneos até subcutâneos, como tecidos musculares e ósseo.

A pressão excessiva do osso com uma superfície de contato causa um déficit de oxigênio ao organismo, ocorrendo à deficiência da perfusão capilar que quando a

pressão intersticial excede a pressão intracapilar impedirá o transporte de oxigênio aos tecidos (GOMES et al.,2010).

O desenvolvimento da UPP é multifatorial, como a idade, a morbidade, o estado nutricional, condições de mobilidade, nível de consciência, pressão, cisalhamento, fricção e umidade. (BORGES, 2008).

Segundo Oliveira (2011) e Almeida et al. (2012) demonstraram em estudos que pacientes internados tem incidência de 0,4% a 38%, de desenvolverem a UPP, sendo mais frequente em homens, devido aos acidentes de traumatismo raquimedular. A UPP aumenta o risco de morbidade e mortalidade devido a permanência do paciente no leito, retardando assim a vida cotidiana do mesmo.

Kitchen (2003) classifica os fatores de riscos pré disponentes para desenvolver a UPP, sendo: lesão medular devido a problemas relacionados com a dificuldade ou ausência dos movimentos; distúrbios da sensibilidade e circulação sanguínea periférica; idosos por causa de doenças associadas como diabetes mellitus; movimentos diminuídos e alteração no fluxo sanguíneo; outro fator importante é a doença vascular periférica que vem acompanhada de isquemia, alterações no tecido e as vezes necrose.

A UPP desenvolve-se devido a compressão ou força de deslizamento excessivo em proeminências ósseas, de acordo com a figura 2, sendo assim os locais mais frequentes para o surgimento as UPP são região do sacro, região trocântérica, tuberosidade isquiática, occipital, cotovelos e calcanhares. (RIBEIRO, 2008; FERREIRA, 2010.).

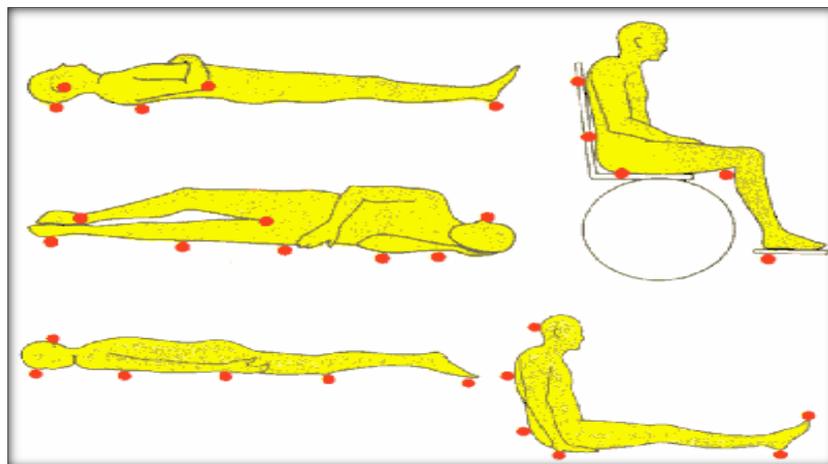


Figura 2- Local de surgimento da UPP

Fonte: FERREIRA, 2010.

4.2.1 Fatores relacionados ao desenvolvimento das úlceras por pressão

Intensidade da Pressão: a pressão capilar normal de fechamento varia entre 12 mmHg nas vênulas e 32 mmHg nas arteríolas, quando essas pressões estão alteradas, devido a excesso de compressão das proeminências ósseas causadas por imobilização pode gerar uma anóxia tecidual, conforme ilustrado na figura 3. (FERNANDES,2005; BRASIL, 2009).

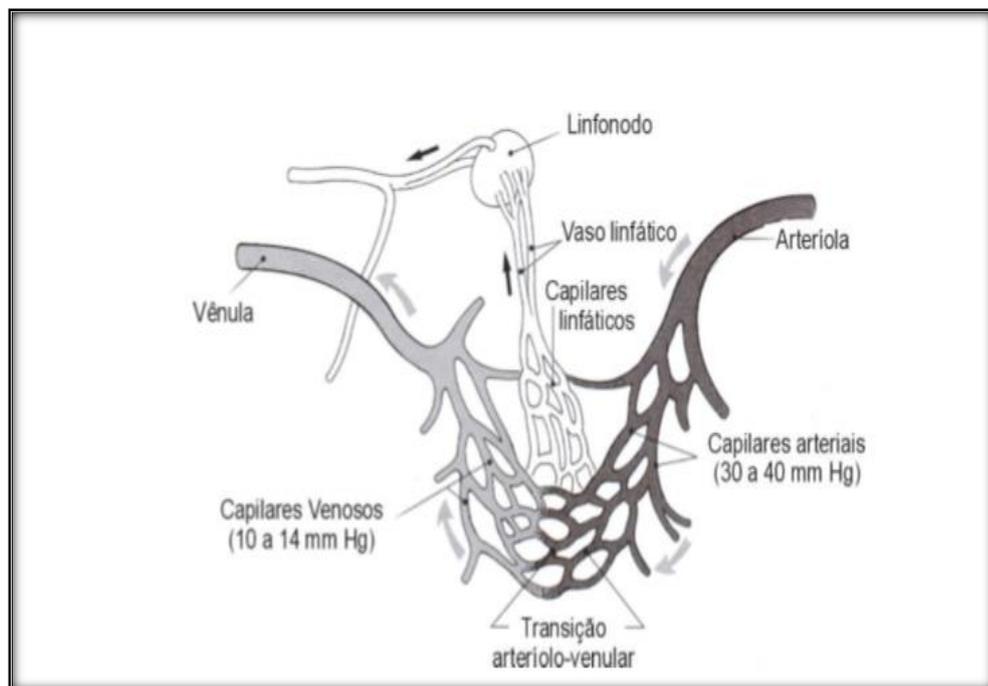


Figura 3 - Pressão dos capilares venosos e arteriais

Fonte - FERNANDES,2005.

A Duração da Pressão: os danos no tecido capilar implicam na intensidade da pressão, sendo que a pressão de baixa intensidade durante um longo período de tempo, ou, a pressão de intensidade elevada durante um curto período de tempo, podem gerar isquemia tecidual, um dos sinais é o eritema, através de um rubor vermelho vivo, à medida que o organismo tenta suprir a falta de oxigênio. (FERNANDES, 2005; BRASIL, 2009).

A Tolerância Tecidual: é a capacidade da pele e suas estruturas adjacentes redistribuir a carga ou peso corporal igualmente. Se não ocorrer esta redistribuição afetará os tecidos. (FERNANDES, 2005).

4.2.2 Classificação da úlcera por pressão

Segundo a NPUAP (2007), as UPP's são classificadas em:

Estágio I: eritema não branqueável em pele intacta, de uma área localizada, normalmente sobre uma proeminência óssea, descoloração da pele, calor, edema, tumefação ou dor podem também estar presentes. Em pele escura pigmentada pode não ser visível o branqueamento.

Estágio II: perda parcial da espessura da pele ou da derme que se apresenta como uma ferida superficial (rasa) com coloração avermelhada sem crosta. Pode também apresentar-se como bolha fechada ou aberta preenchido por líquido seroso.

Estágio III: perda total da espessura da pele com tecido adiposo subcutâneo visível, mas não estão expostos os ossos, tendões ou músculos.

Estágio IV: perda total da espessura dos tecidos, com a exposição de músculos e ossos.

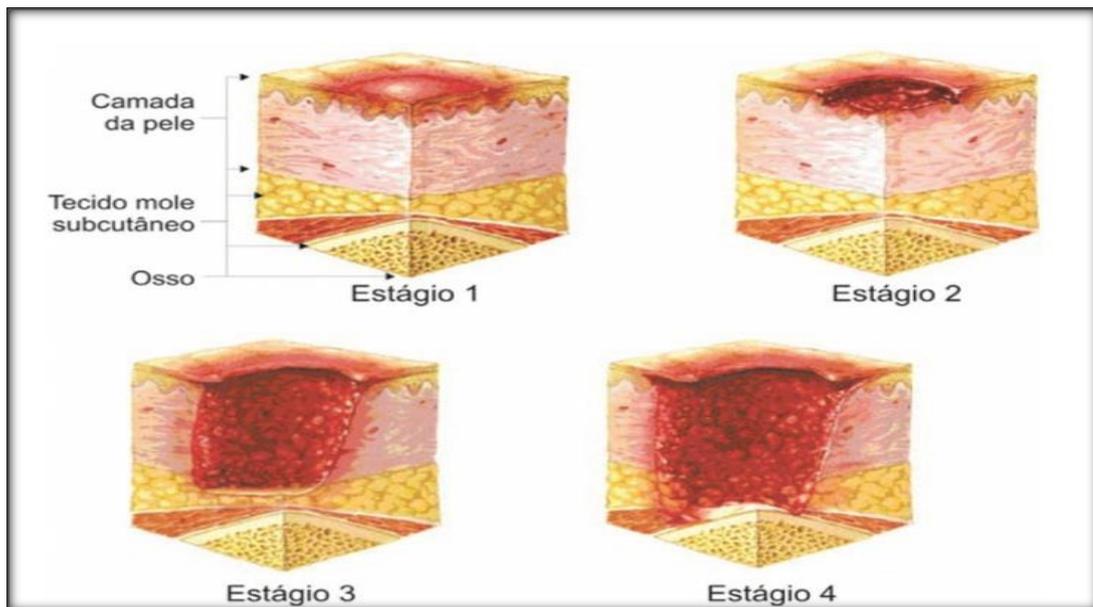


Figura 4 - Estágios da UPP

Fonte: BRASIL, 2009.

4.2.3 Fatores externos ao desenvolvimento de úlcera por pressão

Cisalhamento: é considerado uma força que possa destruir ou danificar o tecido e vasos sanguíneos, devido à gravidade e a fricção atuando em conjunto é gerado

devido ao movimento de tração, quando o paciente desliza na cadeira ou cama a pele fica aderida a superfície enquanto o tecido e o esqueleto move-se para cima, esses movimentos são repetidos várias vezes durante o dia ocasionando assim uma torção nos vasos sanguíneos e interrupção da irrigação sanguínea. (FERNANDES, 2005; BRASIL, 2009).

Fricção: é a percussora do cisalhamento, ocorre quando a pele move-se contra uma superfície de apoio, a partir da fricção pelo ato de mover-se ou arrastar-se que o tecido epitelial começa a ser lesado, descamando a pele formando abrasões na mesma. (COSTA; LOPES, 2003; GARCIA et al., 2010).

Mobilidade: é a capacidade de mudar e mover a posição do corpo, quando há uma condição de imobilidade, na qual ficam longos períodos de tempo em uma mesma posição, aumenta a pressão da pele sob a superfície levando a UPP, algumas doenças levam a imobilidades, como: acidente vascular encefálico, traumatismo crânio encefálico, traumaraquimedular, esclerose múltipla, sedação excessiva, depressão entre outros. (FERNANDES, 2005; GARCIA et al.,2010).

Nutrição: pacientes com uma dieta inadequada que tem peso inadequado como emagrecimento tem menos tecido adiposo sobre a saliências ósseas ou seja não tendo uma proteção suficiente contra a pressão exercida, porém os pacientes com sobrepeso também sofrem pois a dificuldade de deslocar-se faz com que o mesmo arrasta-se ao realizar algum movimento formando o princípio da lesão. (CASTILHO; CALIRI, 2005; FERNANDES, 2005).

Umidade: a umidade pode ser derivada de incontinência urinária, fecal ou transpiração excessiva, sendo a incontinência fecal mais importante no aparecimento das UPP's, devido ao alto risco de exposição a bactérias e fungos e as fezes. A pele úmida fica mais macerável por causa da compressão e devido a sua textura mais mole, sendo 05 vezes mais propensa do que a seca ao desenvolvimento da UPP. (COSTA; LOPES, 2003).

4.3 AVALIAÇÃO DO GRAU DE RISCO DA UPP

Surgem cerca de 40 escalas de avaliação de riscos, porem tem que ser levado em conta a facilidade e a eficácia de cada uma para cada patologia, sendo que a

maioria das escalas não tem tanta segurança quanto a sua classificação, as mais preditivas são as de Norton, Waterlow e Braden. (ROCHA; BARROS, 2007).

4.3.1 Escala de Braden

As escalas são utilizadas como protocolo de prevenção das UPP's, sendo adotada como instrumento de avaliação para prevenção do desenvolvimento das mesmas, a Escala de Braden tem sido utilizado no Brasil desde 1999, ela traz um método de pontuação para classificar os graus de UPP's. O escore total pode variar de 6 a 23 pontos, sendo os pacientes classificados da seguinte forma: risco muito alto (escores ≤ 9), risco alto (escores de 15 a 18 pontos) e sem risco (escores ≥ 19), conforme abaixo no quadro 1. Não se sabe exato quando aplicar a escala de Braden, se 24 horas após a internação ou 48 horas. (GOMES et al., 2010; SERPA et al., 2011; HANS; BITENCOURT; PINHEIRO, 2011).

Pontuação da Escala de Braden					
Fatores de Risco		1	2	3	4
	Percepção Sensorial	Totalmente Limitado	Muito Limitado	Levemente Limitado	Nenhuma Limitação
	Umidade	Completamente Molhado	Muito Molhado	Às vezes Molhado	Raramente Molhado
	Atividade	Acamado	Confinado a Cadeira	Às vezes Anda	Anda Frequentemente
	Mobilidade	Totalmente Limitado	Bastante Limitado	Levemente Limitado	Não Apresenta Limitações
	Nutrição	Muito Pobre	Inadequada	Adequada	Excelente
	Fricção e Cisalhamento	Problema	Problema Potencial	Nenhum Problema	-----
	Total	Risco Severo Abaixo de 9	Risco Moderado 15 a 18	Risco Moderado 15 a 18	Sem Risco Maior 19 pontos

Fonte: Adaptado de Paranhos e Santos, 1999.

Quadro 1 - Avaliação da Úlcera por pressão através da Escala de Braden

Conforme o Protocolo assistencial de prevenção da Universidade Santa Maria (2011), os pacientes devem ser sempre avaliados e reavaliados, sendo que os considerados sem risco (escore 19) e baixo risco (escore de 15 a 18) devem ser avaliados a cada 72 horas, e pacientes com graus de riscos elevados a cada 24 horas em casos de internações domiciliares pode ser avaliado mensalmente em pacientes crônicos, ressaltando que existe uma interação com a equipe multidisciplinar, sendo que a equipe de enfermagem é mais apta a esse papel.

4.3.2 Escala de Norton

Foi desenvolvida em 1962, sendo aperfeiçoada em 1975, abrange cinco parâmetros para avaliar o grau de risco para desenvolver a UPP, sendo eles: nível de consciência, condição física, atividade, mobilidade e incontinência urinária/fecal, totalizando 20 pontos e cada um desses parâmetros era pontuado de 1 a 4, conforme demonstrado no quadro 2, quanto menor é a somatória maior o risco. (SANTOS; NEVES; SANTOS, 2013).

Pontuação da Escala de Norton				
Estado Físico	Estado Mental	Atividade	Mobilidade	Incontinência
Bom 4	Consciente 4	Independente 4	Autônomo 4	Sem incontinência 4
Médio 3	Apático 3	Caminha com Ajuda 3	Limitado 3	Às vezes 3
Mal 2	Confuso 2	Levanta da Cadeira 2	Muito Limitado 2	Urinária/ Fecal 2
Péssimo 1	Inconsciente 1	Péssimo 1	Imobilizado 1	Urinária/ Fecal 1
Escore Menor 14: Risco de UPP				

Fonte: Adaptada de Santos; Neves; Santos, 2013.

Quadro 2 – Escala de Norton Adaptada

4.3.3 Escala de Waterlow

Foi criada em 1985, por uma enfermeira no Reino Unido, sendo baseada na de Norton com alguns critérios a mais, a escala foi traduzida para a língua portuguesa por Rocha 2003 com algumas alterações, sendo seu principal objetivo avaliar pacientes com lesão medular com possíveis risco para o desenvolvimento da UPP. (STUDART et al.,2011). O mesmo autor relata que existem sete tópicos para avaliação através da escala de Waterlow sendo eles: relação peso/altura (IMC), avaliação visual da pele em áreas de risco, sexo/idade, continência, mobilidade, apetite e medicações. Além de mais três itens que expressam fatores de risco especiais: subnutrição do tecido celular, déficit neurológico e cirurgia grande/trauma, também sendo classificada em risco, alto risco e altíssimo risco. (SANTOS; NEVES; SANTOS, 2013).

5 LASERTERAPIA

O laser é uma abreviatura em inglês: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation que significa “Amplificação da luz por emissão estimulada e radiação”. Em 1965 conseguiram adaptar o laser as práticas terapêuticas, utilizando baixas potências e pequeno poder de penetração. Em lesões teciduais tem efeito bioquímico, bioelétrico e bioenergético, resultando em estímulo à microcirculação, trofismo celular, ação analgésica, anti-inflamatória, antiedematosa e cicatrizante. (GUIRRO; GUIRRO, 2004; ASSIS; MOSER, 2010; SOUZA; MEJIA, 2013).

5.1 TIPOS DE LASER

Os lasers podem ser diferenciados pelo comprimento da onda, no qual quanto menor o comprimento da onda maior vai ser a absorção pelo tecido e maior será a ação, sendo divididos em contínuo e pulsado, com poder de inibição e estimulação das células aumentando o metabolismo da mesma. (ROCHA, 2002).

A potência dos lasers é dada por watts (W), a energia é dada por J/ cm² e foi estabelecido um método para saber qual dosagem a ser usada durante o procedimento, sendo eles: para efeito analgésico: 2 a 4 J/cm², efeito anti-inflamatório

e circulatório: 1 a 3 J/cm² e para o efeito cicatrizante: 3 a 6 J/cm². A laserterapia de baixa potência consiste na aplicação terapêutica de lasers monocromáticos com potência menor que 500 mW e dosagens inferiores a 35 J/cm², sendo considerada uma terapia atérmica. (ROCHA, 2002; KITCHEN, 2003; GUIRRO; GUIRRO, 2004; MEZZALIRA; FREDERICO, 2007; SOUZA; MEJIA, 2013).

Os efeitos iniciais da interação entre o laser e o tecido biológico podem provocar a liberação de substâncias como a histamina, serotonina, bradicinina, e modificar reações enzimáticas normais, acelerando ou retardando estas reações, proporcionando ainda aumento na produção de ATP, o que promoveria um aumento na eficiência da bomba sódio-potássio. Com isso, a diferença de potencial elétrico existente entre o interior e o exterior da célula é mantida com melhores resultados. (PIVA, et al., 2011).

Na literatura são encontrados três tipos de laser de baixa potência para tratamento terapêutico, será discorrido o efeito de cada:

Arseneto de Gálio (AsGa): laser com maior poder de penetração, surgiu na década de 1980, comprimento da onda de 904 nm, emitindo radiação apenas no modo pulsado, com potência de pico de 15 a 30 W, com radiação invisível (infravermelho) pode ser aplicado no modo varredura ou pontual, tem potencial terapêutico em lesões profundas, pode ser aplicado diretamente sobre a pele, sendo levemente absorvida pela hemoglobina e água, por isso atua nas lesões profundas, uma desvantagem do AsGa seria que o mesmo só emite radiação pulsado, no qual acaba dissipando muita radiação, com isso a maior procura no aparelhos de emissão contínua. (ROCHA, 2002; GUIRRO; GUIRRO, 2004; SOUZA; MEJIA, 2013)

Hélio Neônio (HeNe): é um dos primeiros laser desenvolvidos e utilizados a partir da década 1970, é uma mistura de gás Hélio (90%) e Neônio (10%), comprimento de onda de 632,8 nm, com emissão de radiação no modo contínuo, podendo ser usado no modo pulsado, potência de 2 a 10 mW, com potencial terapêutico em lesões superficiais, tendo absorção muito rápido e penetração mais superficial, deve-se aplicá-lo distante da área a ser tratada. (ROCHA, 2002; GUIRRO; GUIRRO, 2004; SOUZA, MEJIA, 2013).

Arsenieto de Gálio e Alumínio (GaAIs): Este emite luz vermelha visível onde sua indicação serve para feridas, úlceras e afecções da derme. A luz vermelha provoca vasodilatação nas estruturas aplicadas consequentemente a regeneração tecidual. O GaAIs apresenta dois tipos de comprimento de onda com luz vermelha

de 660 nm e 750 nm. Sendo o GaAlAs 660 nm com potência de 30 mW é o mais utilizado atual e comercialmente na regeneração tecidual da Úlcera por Pressão. (LOW; REED,2001).

Conforme o quadro abaixo indica os tipos de laser, seu comprimento e qual o tipo de radiação e seu pico de intensidade.

Tipos de laser	Comprimento de Onda (nm)	Radiação
Rubi	694,3	Luz vermelha
Hélio Neônio	632,8	Luz vermelha
Arsenieto de Gálio e Alumínio	650 750	Luz vermelha
Arsenieto de Gálio	780 810 820 850 1300 860 904	Infravermelho

Fonte: Adaptada Reed e Low, 2001.

Quadro 3 - Exemplos de Lasers

5.1.1 Formas de aplicação

O laser pode ser aplicado nos seguintes modos: pontual e varredura, conforme demonstrado Figura 5. No pontual o laser age sobre o tecido cutâneo integro, exercendo uma pressão suficiente que não provoque dor e que esteja acoplado corretamente sobre o tecido, para obter uma maior absorção da radiação eletromagnética por meios do tecido e de menor absorção pelas hemácias, a distância entre as aplicações pode ser de 1 a 2 cm de aplicação, podendo ter contato ou não sobre a área a ser tratada. (ROCHA, 2002; MEZZALIRA; FREDERICO, 2007).

Na técnica de varredura é realizado o movimento de varredura com distância de 1,5 cm da área a ser tratada, não podendo aplicá-la sobre o tecido diretamente, a aplicação pode ser feito longitudinal e circular sobre a lesão, desde que feita num modo padronizado, para que toda a área lesionada receba o mesmo nível de radiação. (MEZZALIRA; FREDERICO, 2007).

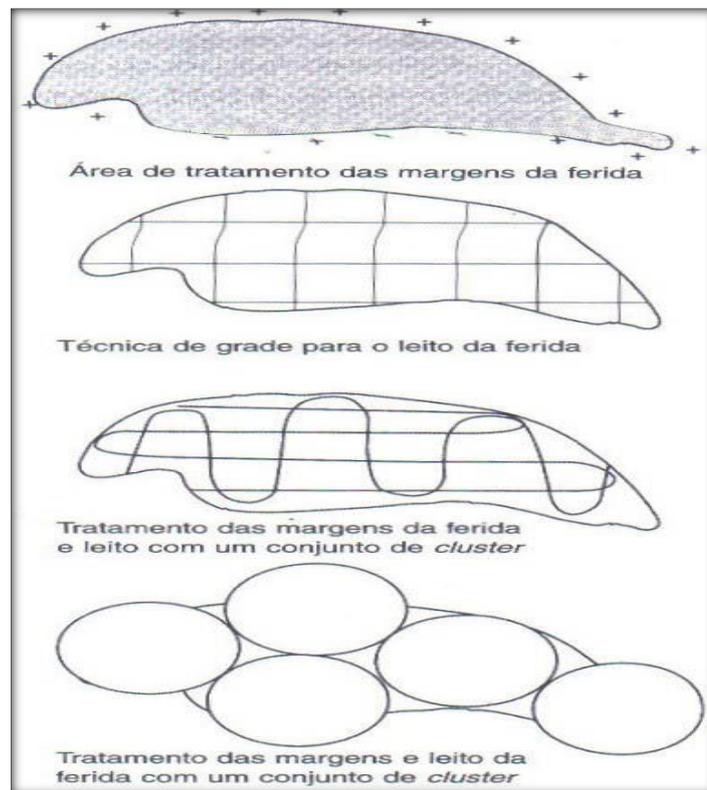


Figura 5 – Técnica de aplicação do laser no modo pontual e Varredura

Fonte: KITCHEN, 2003, pag.183.

5.1.2 Tempo de aplicação do Laser

De acordo com SÁ (2007), para saber qual o tempo de aplicação do laser, o fisioterapeuta tem que conhecer:

- Qual dose (J/cm^2) irá ser aplicado;
- Conhecer a potência de emissão do aparelho;
- Conhecer o tamanho da área a ser irradiada.

Sendo calculada através da seguinte fórmula

$$T (s) = \frac{\text{Dose desejada (J/ cm}^2\text{)} \times \text{Área (cm}^2\text{)}}{\text{Potência (w)}}$$

Exemplos do Cálculos

Qual o tempo de aplicação? - Laser He-Ne - Potência de emissão = 3 mW -
Aplicação por pontos: diâmetro da ponta da caneta = 2 mm - Dose desejada: 5 J / cm²

$$\frac{\text{Tempo necessário: } 5 \text{ J/cm}^2 \times 0,031416}{0,003} = 52,36 \text{ s} = 53 \text{ s}$$

5.1.3 Efeitos diretos do Laser

O laser age direto nas células alvos do tecido, sendo liberados os fótons (partículas eletromagnéticas emitidas do objeto emissor até a célula alvo), com diferentes comprimentos de ondas, atingindo o tecido de maneiras e comprimentos diferentes, devido as células do tecido lesado ser mais sensível, desenvolvendo assim uma cascata de eventos bioquímicos, onde os fótons do laser entrara em contato com o tecido sendo absorvido pelas mitocôndrias e membranas alvos, ativando ou alterando as propriedades moleculares, aumentando a síntese de ATP, pois os fótons de luz transformará em energia química, atuando assim na melhora da dor, circulação e reparação tecidual. (BAGNATO, 2001; HANKINS; HOURELD; ABRAHAMSE, 2005).

Efeito Bioquímico: Ocorre a liberação de substâncias pré-formadas: histamina, serotonina, bradicinina além da estimulação na produção de ATP. Devido o laser ter poder anti-inflamatório o mesmo então atuara na fase inflamatória da lesão. (ROCHA, 2002; BORGES, 2008).

Efeito Bioelétrico: Com o aumento na produção de ATP, aumenta a eficiência da bomba de sódio e potássio, normalizando o potencial da membrana equilibrando assim a atividade celular. (ROCHA, 2002; BORGES, 2008).

Efeito Bioenergético: provem de efeitos primários e secundários da atuação do laser sob o tecido, sendo os efeitos secundários relacionado com a reparação tecidual, tal como: aumento do tecido de granulação, regeneração de fibras nervosas,

aceleração do processo de cicatrização, aumento colágeno após irradiação, neoformação de vasos sanguíneos e regeneração dos linfócitos. (ROCHA, 2002; GUIRRO; GUIRRO, 2004; BORGES, 2008).

5.1.4 Propriedades do laser de baixa potência:

Monocromaticidade: O aparelho de laser dispara um único comprimento de onda, em cor única podendo ser ultravioleta a infravermelho sendo invisível aos olhos, conforme o comprimento de onda que determina o efeito terapêutico no tecido. (LOW; REED,2001; KITCHEN, 2003).

Colimação: Os raios de luz emitidos pelo laser são disparados paralelamente ao tecido, sem dispersão exageradas dos raios emitidos. (KITCHEN, 2003).

Coerência: A luz emitida será em fase única relativamente com as duas propriedades anteriores juntas, sendo os picos e depressões das ondas de luz combinados no tempo e no espaço. (LOW; REED,2001; KITCHEN, 2003).

5.1.5 Princípios para formação da luz Laser

O Laser é formado através dos fótons dentro de um espectro, que são fonte de luz, para que essa luz seja formada precisa entender que os átomos são a menor parte da matéria e são constituídos por um núcleo e por elétrons negativos, envolto neste núcleo. Conforme algumas teorias descobriram que os elétrons circulam envoltos do núcleo, de alguma maneira os elétrons passam de um nível de menor energia para maior energia quando acontece esse processo fala que o elétron esta excitado, formando assim uma fonte de energia chamado fótons, de acordo com a figura 6 e 7. (BAGNATO, 2001; REED; LOW, 2001; NOBREGA, 2009).

Conforme os autores acima a luz do laser será absorvida no tecido quando forem liberados os fótons. Por fim o organismo celular absorvera a luz terapêutica, estimulando, inibindo ou sintetizando o tecido ajudando na reparação tecidual.

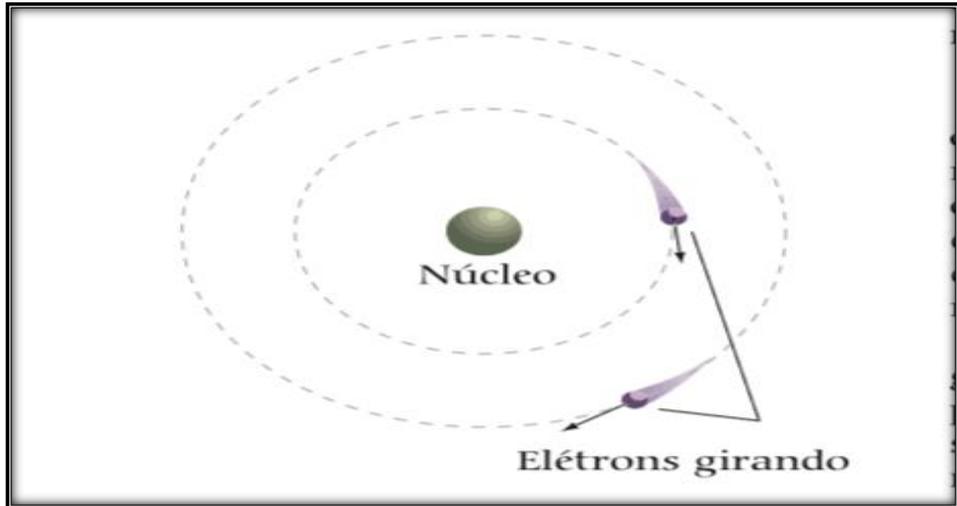


Figura 6 – Elétrons em torno do núcleo

Fonte: BAGNATO, 2001.

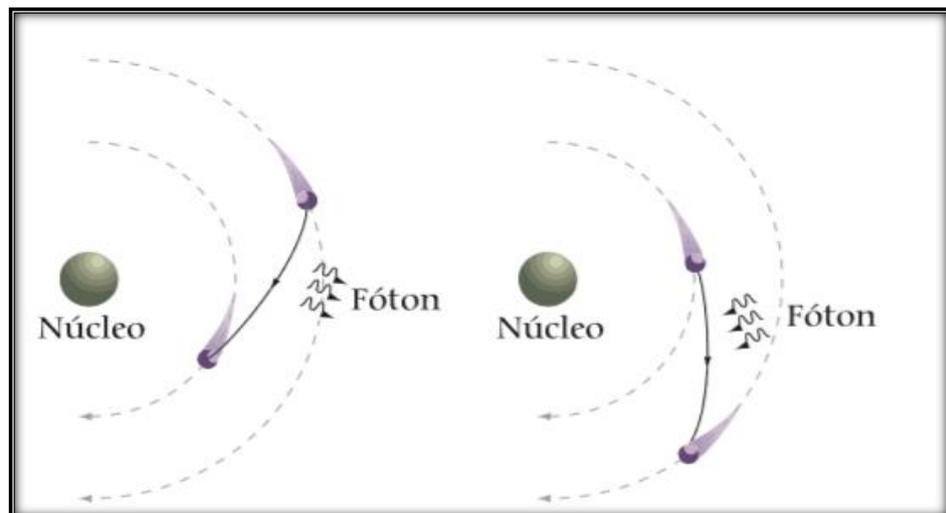


Figura 7 – Processo de produção e emissão de Fótons

Fonte: BAGNATO, 2001.

6 CONTRAINDICAÇÕES DO LASER PARA APLICAÇÃO EM UPP'S

Como qualquer outro aparelho com modalidade elétrica o laser de baixa potência também tem contraindicação como: não pode ser aplicado diretamente sobre os olhos, pois pode causar cataratas ou processo degenerativo na retina, não pode ser irradiado em pacientes com neoplasias agudas, mulheres grávidas até o terceiro mês, irradiação sobre glândulas devido ao risco de hiperativa-las, radiações sobre

áreas hipostésicas, em pacientes com cognitivo alterado, não pode-se aplicar sobre o gânglios simpáticos e do vago em portadores de cardiopatias, pacientes com febre, pele desidratada e altas doses podem promover efeitos adversos a terapia. (GUIRRO; GUIRRO, 2004; OLIVEIRA, 2007; LUÍZ, 2013).

7 INDICAÇÕES DO LASER PARA UPP'S

O laser acelera a inflamação, regula o nível de prostaglandina, aumenta a ação dos macrófagos nas células alvos, aumentando a proliferação de fibroblastos, facilitando a síntese de colágeno e estimula a imunidade, acelerando a cicatrização do tecido, diminuindo assim o processo inflamatório, aumentando a circulação sanguínea e reparando o tecido. (HANKINS; HOURELD; ABRAHAMSE, 2005).

8 ORIENTAÇÕES PARA O PROFISSIONAL FISIOTERAPEUTA.

Segundo Low e Reed (2001), o principal cuidado que o profissional fisioterapeuta deve ter em relação à utilização do Laser é em relação ao equipamento de proteção individual que deve ser utilizado. Os óculos servem como protetores contra a luz do laser, pois há um grande risco se o laser for aplicado diretamente sobre os olhos, podendo ocasionar queimaduras na retina, então deve tomar as seguintes precauções:

- Usar o laser apenas na área a ser tratada;
- Evitar refletir a luz do laser em superfícies brilhantes;
- Somente ligar o aparelho quando já estiver em contato com a pele;
- Usar o óculos de proteção apropriado para cada tipo de laser e seu comprimento de onda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da revisão bibliográfica foi visto que a Laserterapia de baixa potência tem poder de ação de regeneração tecidual, podendo ser utilizado como tratamento de pacientes com Úlceras por pressão, pois age diretamente sob o tecido, tem efeito de vasodilatação, atua no controle da dor e na fase inflamatória, assim mostrando efeitos benéficos na utilização para regeneração tecidual.

Foi verificado também através deste trabalho os tipos de aparelhos de laser de baixa potência, suas dosagens, frequências e contra indicações do mesmo, além de ter sido relatado sobre os principais fatores que desenvolvem as Úlceras por Pressão, os estágios da mesma e locais de maior acometimento no corpo.

Em síntese a laserterapia de baixa potência mostra-se eficaz na UPP, devido a sua ação de regeneração do tecido, contudo o fisioterapeuta tem que está apto sobre qual dosagem, frequência e tempo de aplicação e tipo de Laser usar durante o tratamento para esta enfermidade.

REFERÊNCIAS

AFONSO, E. C. Laser de baixa potência, um forte aliado ao tratamento cicatricial da úlcera de pressão em pacientes hospitalizados. **Revista Mineira de Ciências da Saúde**, São Paulo, vol.3, 2011. Disponível em: <http://revistasaude.unipam.edu.br/documents/45483/172836/laser_de_baixa_potencia_um_forte_aliado.pdf> Acesso em: 12 maio 2015.

ALMEIDA, R. A. et al. Avaliação da utilização de protocolos na prevenção de úlceras por pressão. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, vol. 5, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/viewFile/10457/8207>>. Acesso em 15 maio 2015.

ANDERS, J. et al. Decubitus Ulcers: Pathophysiology and Primary Prevention. **Dtsch Arztebl Int**, [S.l.], vol. 107, n. 21, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2883282/>>. Acesso em 20 março 2015.

ASSIS; G. M.; MOSER, A. D. Laserterapia em úlceras por pressão: limitações para avaliação de resposta em pessoas com lesão medular. **Texto Contexto Enfermagem**, Santa Catarina, vol. 22, n.2, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010407072013000300035> Acesso em: 20 maio 2015.

BAGNATO, V. S. Os fundamentos da Luz Laser. **Física na Escola**, São Paulo, vol.2, n.2, 2001. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol2/Num2/a02.pdf>>. Acesso 28 maio 2015.

BIODERMA. **A pele é um órgão**. 2015. Disponível em <<http://www.bioderma.com/pt/em-contacto-com-a-sua-pele/a-pele-e-um-orgao.html>>. Acesso em 20 maio 2015.

BRASIL. Instituto Nacional do Câncer. **Tratamento e controle de feridas tumorais e úlceras por pressão no câncer avançado**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/Feridas_Tumorais.pdf>. Acesso em 03 Julho 2015.

BRINGEL, F. D. A. **Avaliação morfofuncional de pele humana conservada em glicerol e submetida a radiação gama: estudo em camundongos atômicos**. 122 pgs. 2011. Tese de doutorado (Pós- Graduação em Ciências na área de Tecnologia

Nuclear), Instituto de Pesquisa energéticas e Nucleares Associada a Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-10082011-182943/publico/TESE.pdf função da pele pdf>. Acesso em 24 maio 2015.

BORGES, F. S. **Dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas**. São Paulo: Phorte, 2008.

CASTILHO, L. D.; CALIRI, M. H. Úlcera de pressão e estado nutricional: revisão da literatura. **Rev Bras Enferm**, São Paulo, vol. 58, n.2, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672005000500018&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 maio 2015.

COSTA, J. N.; LOPES, M. V. Revisão sobre Úlceras por Pressão em Portadores de Lesão Medular. **Rev. RENE**, v.4, n1, 2003. Disponível em: <http://www.revistarene.ufc.br/revista/index.php/revista/article/view/875>>. Acesso em 05 Abril 2015.

FERNANDES, N. C. D. S. **Úlceras de pressão: um estudo com Pacientes de unidade de terapia intensiva**. 130 pgs. 2005. Dissertação de Mestrado. (Pós Graduação em Enfermagem). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <http://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14831>>. Acesso em 29 maio 2015.

FERREIRA, I. M. F. **Laserterapia no tratamento de úlceras de pressão na Unidade de Terapia Intensiva**. 33 pgs. 2010. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Fisioterapia). Universidade Católica de Brasília, Brasília. Disponível em [http://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/868/8/Artigo .pdf](http://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/868/8/Artigo.pdf)>. Acesso 18 abril 2015.

GARCIA, A. et al. Os cuidados de enfermagem na prevenção e tratamento da úlcera por pressão. **Revista Objetiva**, Goiás, vol.6, n.6, 2010.

GOMES, F. S. L. et al. Fatores associados à úlcera por pressão em pacientes internados nos Centros de Terapia Intensiva de Adultos. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, vol. 9, n. 30, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S008062342010000400031&script=sci_arttext> . Acesso em 02 abril 2015.

GUIRRO, E. C. O; GUIRRO, R. R. D. J. **Fisioterapia dermatofuncional**. 3 ed, São Paulo, Manole, 2004.

HANS, M.; BITENCOURT, J. V. O.; PINHEIRO, F. Fatores de risco adicionais à Escala de Braden: um risco para úlceras de pressão. **Enfermagem em Foco**, [S.l], vol. 2, n.4, 2011. Disponível em: <<http://revista.portalcofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/download/188/124>>. Acesso em 10 maio 2015.

HAWKINS, D.; HOURELD, N.; ABRAHAMSE, H. Low Level Laser Therapy (LLLT) as an Effective Therapeutic Modality for Delayed Wound Healing. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, New York, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16387711>>. Acesso em 15 abril 2015.

KITCHEN, S. **Eletroterapia: pratica baseada em evidências**. 2. ed, São Paulo: Manole, 2003.

LOW, J.; REDD, A. **Eletroterapia explicada**. 1. Ed. São Paulo: Manole Ltda, 2001.

LIMA, A. C.; GUERRA, D. M. Avaliação do custo do tratamento de úlceras por pressão em pacientes hospitalizados usando curativos industrializados. **Ciência & Saúde Coletiva**. [S.l], vol.20, n.1, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v16n1/v16n1a29.pdf>>. Acesso em: 01 agosto 2015.

LUÍS, A. A. **Efeitos do laser de baixa potência no processo de cicatrização de feridas cutâneas: revisão de literatura**. 34 pgs. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia), Centro Universitário de Formiga, Minas Gerais. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.uniformg.edu.br:21015/jspui/bitstream/123456789/187/1/ArianeLuis-Fisio.pdf>>. Acesso em 19 maio 2015.

MEZZALIRA, J.; FREDERICO, I. G. **Laserterapia de baixa intensidade: revisão de literatura**. 43 pgs, 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia). Universidade de São Francisco, Bragança Paulista, São Paulo, 2007). Disponível em: <<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1547.pdf>>. Acesso em 05 setembro 2015.

National Pressure Ulcer Advisory Panel's Updated Pressure Ulcer Staging System. **UROLOGIC NURSING**. [S.l], vol. 27, n.2, 2007. Disponível em: <http://journals.lww.com/aswcjournal/Citation/2007/05000/National_Pressure_Ulcer_Advisory_Panel_s_Updated.12.aspx>. Acesso em: 15 agosto 2015.

NOBREGA, A. I. **Tecnologia Radiológica por imagem**. 3. Ed. São Paulo: Difusão Editora, 2009.

OLIVEIRA, E.; SANTOS, L. D. G.; ALMEIDA, K. S. Prevenção das úlceras por pressão e ações de enfermagem. **Rev digital EfDeports**, Buenos Aires, vol.17, n.178, 2013. Disponível em :<<http://www.efdeportes.com/efd178/prevencao-das-ulceras-por-pressao.htm>>. Acesso em: 20 março 2015.

OLIVEIRA, L. M. N. Utilização do ozônio através do aparelho de alta frequência no tratamento da úlcera por pressão. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, Paraíba, vol.9, n.30, 2011. Disponível em: <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/download/1418/1105> Acesso em: 22 maio 2015.

PARANHOS, W. Y.; SANTOS, V. L. Avaliação de risco para úlceras de pressão por meio da escala de Braden, na língua portuguesa. **Rev. Esc. Enf. USP**, vol.33, 1999. Disponível em: <<http://www.ee.usp.br/reeusp/upload/pdf/799.pdf>>. Acesso em 20 março 2015.

PROTOCOLO assistencial de prevenção e tratamento da Universidade de Santa Maria. Hospital Universitário de Santa Maria. [S.l.], 2011. Disponível em: <http://www.husm.ufsm.br/protocolos/protocolo_gelp.pdf>. Acesso em: 03 maio 2015.

PIVA, J. A. et al. Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. **An Bras Dermatol**. São Paulo, ano.86, n.5, 2011. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=607463&indexSearch=ID>>. Acesso em 25 julho 2015.

RIBEIRO, A. R. F. **Úlceras de Pressão: revisão de Conceitos**. [S.l.: s.n.], 2008. Disponível em: http://feridas.no.sapo.pt/ulceras_de_pressao.pdf. Acesso em 03 maio 2015.

ROCHA, J. C. T. **Aplicação da Radiação Laser em portadores de Úlceras de Pressão: Análise Clínica e Histomorfométrica da Derme**. 54 pgs. 2002. Dissertação de Mestrado (Pós graduação em Biofísica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em <<http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4952>>. Acesso em 28 agosto 2015.

ROCHA, A. B.; BARROS, S. M. Avaliação de risco da úlcera por pressão: propriedades de medida da versão em português da escala de Waterlow. **Acta Paul Enferm**, São Paulo, vol. 20, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010321002007000200006> . Acesso em: 25 junho 2015.

SÁ, V. W. B. **Prescrevendo recursos da eletrotermofototerapia em fisioterapia.** [S.l.: s.n.]:2007.

SANTOS, M. P.; NEVES, R. C.; SANTOS, C. O. Escalas utilizadas para prevenir úlceras por pressão em pacientes críticos. **Revista Enfermagem Contemporânea**, [S.l.], vol.2, n.1, 2013. Disponível em: <http://www5.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/185>>. Acesso em 13 março 2015.

SERPA, L. F. et al. Validade preditiva da Escala de Braden para o risco de desenvolvimento de úlcera por pressão em pacientes críticos. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. São Paulo, vol. 19, n.1, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n1/pt_08.pdf>. Acesso em 28 junho 2015.

SOUZA, N. D. M.; MEJIA, D. P. M. Eficácia da laserterapia como recurso fisioterapêutico em úlceras do pé diabético. **Portal Bio cursos**, junho, 2013¹. Disponível em: <[http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/45/5 - EficYcia da laserterapia como recurso fisioterapYutico em Ylceras do pY diab Ytico.pdf](http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/45/5_-_EficYcia_da_laserterapia_como_recurso_fisioterapYutico_em_Ylceras_do_pY_diabYtico.pdf)>. Acesso em: 10 de junho de 2015.

STUDART, R. M. et al. A escala de Waterlow aplicada em pessoas com lesão medular. **Avances en enfermeira**, [S.l.], n.2, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012145002011000200004&script=sci_artt ext>. Acesso em 26 julho 2015.

WADA, A.; TEXEIRA NETO, N.; FERREIRA, M. C. Úlceras por pressão. **Rev Med**, São Paulo, vol 89, n.3/4, 2010.