



UNILEÃO – CENTRO UNIVERSITÁRIO DR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE FISIOTERAPIA

MARLOS AFRANIO DE OLIVEIRA FREIRE JUNIOR

**EFEITOS DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO REPARO
TECIDUAL DE LESÕES POR PRESSÃO: ESTUDO DE CASO**

JUAZEIRO DO NORTE
2019

MARLOS AFRANIO DE OLIVEIRA FRAIRE JUNIOR

EFEITOS DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO REPARO TECIDUAL DE LESÕES
POR PRESSÃO: ESTUDO DE CASO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Fisioterapia do Centro Universitário
Dr. Leão Sampaio (Campus Lagoa Seca), como
requisito para obtenção do Grau de Bacharelado.

Orientador: Prof. Esp. Rejane Cristina Fiorelli de
Mendonça.

JUAZEIRO DO NORTE
2019

MARLOS AFRANIO DE OLIVEIRA FREIRE JUNIOR

EFEITOS DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO REPARO TECIDUAL DE LESÕES
POR PRESSÃO.

DATA DA APROVAÇÃO: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:

Professor(a) Esp. Rejane Cristina Fiorelli de Mendonça
Orientador

Professor(a) Esp. Tatianny Alves de França
Examinador 1

Professor(a) Ma. Lindaiane Bezerra Rodrigues
Examinador 2

JUAZEIRO DO NORTE

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe, Vanusa, por ser uma guerreira e por permitir que esse sonho tornasse realidade, sem ela eu não conseguiria. Agradecer a minha segunda mãe, avó Francimá, por também ser uma mulher guerreira e um exemplo de mulher forte para mim, agradecer a minha avó Castelúcia, por sempre me encorajar com a sua garra e perseverança, ao meu pai que me acompanhava espiritualmente, a todos da minha família, vocês foram peças chaves para que eu chegasse até aqui. Agradeço aos meus amigos de faculdade por toda ajuda e por dividir comigo alegrias e tristezas durante esses 05 anos, agradecer aos meus amigos externos a faculdade, obrigado por todo apoio. Agradecer a mim, por não ter me permitido desanimar, desistir, por acreditar que era capaz e por ser extremamente forte. A todos vocês, agradeço imensamente.

ARTIGO ORIGINAL

EFEITOS DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO REPARO TECIDUAL DE LESÕES POR PRESSÃO: ESTUDO DE CASO

Autores: Marlos Afranio de Oliveira Freire
JUNIOR¹ e Prof. Esp. Rejane Cristina Fiorelli
de MENDONÇA²

Formação dos autores

- 1- Acadêmico do curso de Fisioterapia da faculdade leão Sampaio.
- 2- Professora do Colegiado de Fisioterapia da Faculdade Leão Sampaio.
Especialista em Fisioterapia Dermatofuncional

Correspondência: junior.marlos@hotmail.com

Palavras-chave: Terapia fotodinâmica. Reparo Tecidual. Lesões por pressão.

RESUMO

Introdução: Lesões por pressão são desencadeadas por isquemia tecidual quando a área é submetida a tempo prolongado no mesmo decúbito. Desenvolvem-se geralmente em áreas de proeminências ósseas, acometem a pele e os tecidos subjacentes, levando ao portador a desenvolver um declínio na funcionalidade, podendo evoluir para sepse e morte quando não tratada. Existem diversos recursos dentro da Fisioterapia Dermatofuncional para o tratamento de lesões por pressão, dentre eles a terapia fotodinâmica, trata-se de uma associação de um agente fototerápico com uma substância fotossensível como o azul de metileno, a terapia visa a diminuição da infecção, e consequentemente acelerar o processo cicatricial. Esse estudo tem como objetivo analisar os efeitos da terapia fotodinâmica no reparo tecidual de lesões por pressão. **Método:** A pesquisa trata-se de um estudo de um caso, de natureza interventiva, sendo dividido em três etapas sequenciais, dentre elas, a avaliação inicial, aplicação do protocolo de tratamento utilizando LASER 660nm e o fotossensibilizador azul de metileno a 0,01%. A aplicação foi realizada de forma pontual e varredura em toda a extensão lesada em um indivíduo de sexo feminino, portadora de uma lesão por pressão na região sacral. A paciente foi reavaliada no quinto atendimento, seguindo com o tratamento, a última fase é caracterizada pela reavaliação e análise dos dados. **Resultados:** Através dos resultados obtidos, é possível analisar a aceleração cicatricial de toda extensão da lesão, formação rica de um novo tecido cicatricial totalmente funcional, além de considerável redução do quadro algico, durante os 10 atendimentos, ao final da aplicação de terapia fotodinâmica. **Conclusão:** Conclui-se que a terapia fotodinâmica apresenta efeitos positivos para o reparo tecidual de lesões por pressão, bem como para a atenuação do quadro algico.

Palavras-chave: Terapia fotodinâmica. Reparo Tecidual. Lesões por pressão.

ABSTRACT

Introduction: Pressure injuries are lesions that triggered by tissue ischemia when the area is submitted to prolonged time in the same position, usually develop in areas of bony prominence, affect the skin and the underlying tissues, leading to the carrier to develop a decline in the area. functionality and may progress to sepsis and death when untreated. There are several resources within Dermatofunctional Physiotherapy for the treatment of pressure injuries, including photodynamic therapy, it is an association of a phototherapeutic agent with a photosensitive substance such as methylene blue, the therapy aims at reducing infection, and consequently accelerate the healing process. This study aims to analyze the effects of photodynamic therapy on tissue repair of pressure injuries. **Method:** The research is a case study of an interventional nature, being divided into three sequential steps, among them, the initial evaluation, application of the treatment protocol using LASER 660nm and the 0.01 methylene blue photosensitizer. %, the application was performed punctually and scanned the entire length of the lesion in a female patient with a pressure lesion in the sacral region, where the patient was reevaluated in the fifth care, following with the treatment, the last phase. reassessment and analysis of the data **Results:** Through the obtained results, it is possible to analyze the co-accelerating acceleration of the whole extension of the lesion, rich formation of a new fully functional scar tissue, and considerable reduction of the pain during the 10 visits, at the end of the application of photodynamic therapy. **Conclusion:** It is concluded that photodynamic therapy has positive effects for tissue repair of pressure injuries, as well as for attenuation of pain.

Keywords: Photodynamic therapy. Tissue repair. Pressure injuries.

INTRODUÇÃO

As lesões por pressão (LPP's) são classificadas como lesões que acometem a pele e tecidos subjacentes, localizados sobre uma proeminência óssea, sustentada sobre uma pressão associada a cisalhamento. Suas classificações sugerem o nível de acometimento do tecido e profundidade da lesão, podendo ser divididas em: grau I, II, III e grau IV (NPUAP, 2016).

No nosso país não existe uma padronização estatística validada sobre a incidência e prevalência de lesões por pressão, onde os indivíduos de sexo masculino desenvolvem mais úlceras em relação aos indivíduos de sexo feminino, sendo a região sacral mais acometida (SOARES, 2011). De acordo com Mel (2014), os pacientes hospitalizados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são os mais susceptíveis a desenvolver lesões por pressão.

O desenvolvimento das lesões por pressão é rápido e adquirido devido à associação multifatorial que inclui fatores intrínsecos como desnutrição e alterações na hemodinâmica do indivíduo, e extrínsecos relacionados à exposição física do paciente submetido a pressões por períodos prolongados, excesso de umidade, fricções e cisalhamento (BORGHARDT, 2015).

De acordo com Buzzi, Freitas e Winter (2016), o tratamento para lesões por pressão envolve desde curativos especializados para proteção da área injuriada, tratamento nutricional com mineiras e vitaminas, mudanças de posicionamento, antibioticoterapia, debridamento da lesão, cirurgia, e a utilização de terapias tópicas voltadas especificamente ao reparo tecidual.

Como tratamento no âmbito clínico da Fisioterapia Dermatofuncional são empregados recursos que objetivam normalizar e aumentar o fluxo sanguíneo e o metabolismo celular local, resultando na estimulação de fatores de crescimento, fibroblastos e células endoteliais, além disso, atuam no controle da proliferação bacteriana, desta forma resultará na formação de um tecido saudável, novo e revitalizado. (BORGES, 2016; AGNES, 2015).

Destaca-se o uso do LASER pois, além dos efeitos cicatrizantes, possui efeitos bioquímicos, anti-inflamatório, analgésicos e estimulante da microcirculação tecidual. As evidências mais atuais trazem a associação da fototerapia como o LASER de baixa intensidade associadas a substâncias tópicas fotosensibilizadoras capazes de realizar efeitos fotocitotóxicos, térmico e bactericida na qual essa associação é nomeada de terapia

fotodinâmica – PTD (AGNES, 2015).

Segundo Aspiroz et al. (2017), a terapia fotodinâmica (PTD) é a associação de um agente fototerapico como o LASER de 660nm e um agente fotossensibilizador como o azul de metileno a 0,01%, empregada para o tratamento de lesões crônicas de difícil evolução positiva. Muitas vezes essas lesões são acometidas por processos infecciosos que envolvem bactérias e agentes fungicos. Seu potencial de ação é explicado pelo estresse oxidativo, resultando no efeito fotodinâmico.

Baseado no contexto apresentado e sabendo que essa patologia afeta a vida de pessoas que possuem baixa funcionalidade ou estão confinadas ao leito, comprometendo a integridade da pele, pondo a saúde em risco e levando ao agravamento do seu quadro clínico, que pode evoluir para septicemia e leva-lo até a morte, portanto surgiu o questionamento: quais os efeitos da terapia fotodinâmica com LASER de baixa intensidade associado ao marcador azul de metileno no reparo tecidual de lesões por pressão?

Esse estudo sugere-se ser importante para a ampliação do arsenal de terapias dentro do âmbito da Fisioterapia clínica e por se tratar de uma terapia pouco conhecida entre os estudantes e profissionais de Fisioterapia, além de contribuir na formação de uma Fisioterapia baseada em evidências científicas, bem como no empoderamento do fisioterapeuta como profissional habilitado ao manejo de feridas cutâneas, para que possa ser aplicada aos pacientes com segurança e qualidade.

Sabendo que lesões por pressão se trata de um problema de saúde que contribui para debilitar o quadro clínico de indivíduos, a pesquisa justifica-se por contribuir na formação de uma fisioterapia baseada em evidências científicas a fim de oferecer aos pacientes portadores de lesões por pressão uma terapia inovadora, segura e eficaz, levando em consideração que a fisioterapia é uma área que constantemente evolui e pensando em ampliar o arsenal de terapias com respaldo científico dentro da área de especialização em dermatofuncional.

O presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos da terapia fotodinâmica no reparo tecidual de lesões por pressão, bem como mensurar o comprimento, largura, profundidade e volume da lesão no primeiro, quinto e pós intervenção, observar o período de formação de tecido de granulação e epitelização tendo como parâmetro a fotografia, quantificar por meio da escala analógica de EVA a percepção da dor antes e após cada intervenção.

METODOLOGIA

Tipo de estudo, local e período de realização

Trata-se de uma pesquisa interventiva em um caso, sendo o estudo de caso caracterizado como uma pesquisa realizada em um caso particular e específico no qual apresenta relevância significativa. (SEVERIANO, 2007)

Os estudos intervencionais caracterizam-se pela manipulação por parte do pesquisador a administrar uma intervenção na qual é possível observar os seus efeitos e ao mesmo tempo espera-se um desfecho. (NADEL; SILVEIRA, 2016).

A pesquisa foi realizada no ambiente domiciliar de um indivíduo portador de uma lesão por pressão, no bairro Pirajá na cidade de Juazeiro do Norte – CE. O período de realização da pesquisa se estendeu de fevereiro de 2019 a dezembro de 2019. A coleta de dados foi realizada entre setembro e outubro.

O trabalho foi submetido ao comitê de ética, onde se encontra em processo de reavaliação.

Descrição do caso

O caso selecionado para participar da pesquisa, trata-se de um indivíduo do sexo feminino, 67 anos de idade, portadora de uma lesão por pressão na região sacral, acamada, não diabética, onde recebeu as intervenções em seu ambiente domiciliar, não estava submetida ao uso de medicamentos tópicos cicatrizantes, além de não realizar nenhum outro tipo de tratamento para estímulo cicatricial.

Procedimentos de coleta de dados

A pesquisa foi realizada em três fases distintas e minuciosamente organizadas. A primeira fase se trata da etapa avaliativa do caso sobre a sua condição generalizada e específica em relação a injúria, a segunda constituiu-se na execução e aplicação da terapia fotodinâmica sobre a lesão por pressão e por fim a última fase foi definida como a avaliação dos resultados obtidos após a intervenção.

A avaliação que antecedeu o tratamento foi realizada mediante a uma ficha de

anamnese em Dermatofuncional considerando a parte de avaliação de lesões por pressão, onde a ficha contém dados relacionados a identificação da paciente, história da doença atual (HDA), história do doença progressa (HDP), medicamentos utilizados, exame físico, conforme a ficha de avaliação em Dermatofuncional.

Além da avaliação geral sobre o caso clínico do paciente, a ficha contém também pontos avaliativos onde delimitou especificamente os parâmetros mensurados sobre lesões por pressão, dentre eles: Localização das lesões, comprimento das lesões, largura, profundidade e volume, além disso foi avaliado por meio de fotografia o estado das lesões em relação a presença ou ausência de tecido de granulação e epitelização antes, no meio e após o período proposto para o tratamento e a percepção de dor antes e após as intervenções semanais, por meio da Escala Analógica de EVA.

Foi utilizado para obtenção dos parâmetros, paquímetro, fita métrica para mensurar o comprimento e a largura da ferida, para avaliar a profundidade utilizou-se cotonetes estéreis, onde o mesmo foi introduzido no interior da lesão, marcado com um pincel, retirado e por fim medida a profundidade com uma fita métrica. Para avaliar o volume da lesão foi utilizado seringa estéril e soro fisiológico, onde o mesmo foi aplicado no interior da injúria e logo após mensurado o volume de soro em quantidade por ml.

Por fim foi realizada a fotodocumentação sobre a vista anterior da lesão por pressão em uma distância de 30 centímetros utilizando um aparelho Android da marca Samsung, modelo J7 que possui a resolução de 12Mpx.

Posteriormente a realização da avaliação inicial foi colhido os sinais vitais da paciente, onde foi aferida a pressão arterial, sendo descartada a possibilidade da realização da terapia caso a paciente apresentasse algum pico hipertensivo. O decúbito da paciente para realização da terapia era o decúbito ventral, logo após, iniciava o processo de retirada do curativo, para dar início ao processo de higienização da lesão onde era utilizadas gazes estéreis embebidas em solução de soro fisiológico a 0,9%, aplicada cuidadosamente sobre a lesão em forma de arraste em todas as bordas, bem como nos tecidos proximais, secando a lesão com gaze estéril não umedecidas.

Após o processo de lavagem da lesão, era aplicada a solução fotossensibilizadora comercial de azul de metileno a 0,01% em quantidade suficiente para cobrir toda a extensão da lesão, deixando repousar sobre a injúria por um período de tempo de 5 minutos, retirando o excesso de solução de azul de metileno em seguida com gaze estéril.

Depois da aplicação do fotossensibilizador azul de metileno, iniciava a irradiação com LASER terapêutico de baixa intensidade (Laserpulse) da marca Ibramed, modulado

sobre os parâmetros de: Comprimento de onda: 660 nm; potência: 40 Mw; energia: 6J/ponto; densidade de energia por cada ponto: 90J/cm²; Área de ponto: 0,04 cm²; tempo por ponto: 1 minuto, densidade da potência: 1000 mW/cm².

Por fim, era realizado o curativo sobre a lesão. Nessa etapa foi utilizado gazes estéreis levemente umedecidas com óleo AGE, manipulado pela farmácia flor do juá, onde a lesão era ocluída com fita cirúrgica (micropore). Ao final da terapia era colhida novamente a pressão arterial da paciente. O tratamento proposto se estendeu em 10 sessões de terapia fotodinâmica, na qual era realizada duas sessões por semana, durante 5 semanas totalizando as 10 sessões.

Os resultados foram avaliados logo após a etapa de aplicação do protocolo de tratamento proposto. A reavaliação da lesão por pressão contou com uma nova mensuração 8 dias após o 10º atendimento, para aguardar a resposta ao estímulo dado pela terapia. Foi coletado: comprimento, profundidade, volume e presença de tecido de granulação e tecido de epitelização, além da percepção de dor por meio da EVA e de uma nova fotodocumentação colhida que exibiu a situação da lesão ao final do tratamento.

Análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados minuciosamente e apresentados por meio de tabelas elaboradas sobre a utilização do Windows Excel, 2016. Nas tabelas apresentadas contem os resultados das mensurações feitas sobre as lesões antes no meio e após a intervenção, bem como a avaliação do quadro algico no início e no final da intervenção de cada dia. Também foi exibida fotos documentadas para comparação dos resultados, além de tabelas que mostra a percepção de dor antes a após as intervenções semanais.

RESULTADOS

Por meio do processo avaliativo, evidencia-se uma paciente de sexo feminino, idosa, 67 anos de idade, casada, orientada e colaborativa, residente no bairro Pirajá, na cidade de Juazeiro do Norte-CE, segundo informações colidas (SIC). Em sua HDA, relata ter sofrido uma queda, na qual fraturou o quadril, há aproximadamente 02 mês, onde permaneceu sobre os cuidados no Hospital Regional do Cariri (HRC) por 11 dias.

Como avaliação específica, a paciente apresenta fototipo cutâneo 3, pele alípica, normocorada, hipotrófica, com presença de lesão elementar do tipo “perdas e reparações

teciduais” representada por uma lesão por pressão (LPP) na região sacral, características de grau 3, por comprometer a epiderme, derme, bem como expor parte do tecido subcutâneo, com presença de discreto conteúdo exsudato, sem características infecciosas o que sugere-se ser devido a presença de fibrina, que faz parte da composição de tecidos desvitalizados e não necessariamente sugere infecção, o que se justifica por a ferida se apresentar não fétida, sem aumento do calor local, bem como a paciente não apresentava pirexia. A paciente ainda relata se queixar de dor na região lesionada.

O tratamento teve início no dia 17/09/2019, onde a partir de então, foi realizado duas intervenções semanais, realizadas sempre nas terças e quintas-feiras, no período da tarde, totalizando 10 sessões de terapia fotodinâmica, onde a ferida foi reavaliada 8 dias após a última intervenção. Vale a pena ressaltar que no decorrer dos atendimentos não aconteceu intercorrências e nem a paciente apresentou pico hipertensivo, além de evoluir com a temperatura normal, o que não inviabiliza a realização da terapia.

No primeiro atendimento a lesão por pressão foi classificada com grau 3, por comprometer todas as estruturas da pele e expor parte do tecido subcutâneo, apresentava discreta hiperemia ao redor da lesão, edema não considerável, presença discreta de exsudato, não fétida e com quantidade não significativa de tecido de granulação e pouca quantidade de tecido de epitelização. No processo de mensuração, a ferida evidenciou os seguintes parâmetros: comprimento: 10.2 centímetros, largura: 8.1 centímetros, profundidade: 2 centímetros e volume: 20,4 ml, além disso, a paciente quantificou o quadro algico 7 (dor moderada) por meio da Escala Visual Analógica de Dor – EVA antes da aplicação da terapia fotodinâmica – TPD e 4 (dor moderada) logo após a terapia.



Legenda: Lesão por pressão grau 3 na região sacral
FONTE: Junior e Mendonça, 2019.

No quinto atendimento, é possível notar uma redução significativa das extensões da lesão por pressão, sendo elas: comprimento: 6.1 cm, largura: 4cm, a lesão expõe a sua profundidade e volume completamente preenchidos por a rica formação de tecido de granulação, o que já não é mais possível ser mensurados, tornando assim, profundidade e volume: 0cm e 0ml respectivamente. Evidencia-se aumento do tecido de epitelização sobre as bordas da lesão mostrando a presença de um tecido cicatricial já formado, com coloração rosácea, bem nutrido e vascularizado, além disso a ferida evoluiu não fétida e sem presença de exsudato. A paciente ainda apresentou EVA 4 no início e no final da terapia.



Legenda: Evidencia tecido de granulação e epitelização.
FONTE: Junior e Mendonça, 2019.

Na ultima avaliação (8 dias após a aplicação da ultima intervenção) a lesão expõe a formação de um novo tecido conjutivo e epitelial, apresentando comprimento: 0 centímetros, largura: 0 cm, profundidade: 0 cm, volume: 0 ml, apresenta ainda a total formação do tecido cicatricial, com características saudáveis, notável neoangiogenese e neocolagenese, o que se justifica pela formação completa de tecido de epitelização, sendo ele representado por um tecido rosáceo, integro, hidratado e vascularizado. Devolvendo assim, o reparo tecidual completo da lesão por pressão, caracteriado por uma pele integra saudável e funcional. No início do atendimento a paciente quantificou 0 (sem dor) e ao final da terapia permanecendo 0 (sem dor), de acordo com a EVA.



Legenda: 08 dias após o ultimo atendimento.

FONTE: Junior e Mendonça, 2019.

A tabela a seguir apresenta de forma detalhada a mensuração de comprimento, largura, profundidade, volume e formação de tecido de granulação e epitelização da lesão por pressão antes, no meio e após a intervenção e a segunda tabela apresenta a percepção de dor da paciente antes e após a intervenção, sendo mensurados durante os 10 dias de atendimento.

Tabela N° 01 – Mensuração dos parâmetros que caracterizam a lesão por pressão.

	1° Atendimento	5° Atendimento	8 Dias após o 10° atendimento
Comprimento da Lesão	10.2 centímetros	6.1 centímetros	0 centímetros
Largura da Lesão	8.1 centímetros	4 centímetros	0 centímetros
Profundidade da Lesão	2 centímetros	0 centímetros	0 centímetros
Volume da Lesão	20, 4 ml	0 ml	0 ml

Tecido de Granulação	Presente em pouca quantidade.	Presente em quantidade significativa, saudável, brilhante e de aparência granular.	Granulação completa, já em fase de remodelamento.
Tecido de epitelização	Quantidade não significativa, coloração rosácea discreta	Presente em moderada quantidade, coloração rosácea discreta	Tecido de epitelização íntegro, saudável, hidratado bem vascularizado em coloração rosácea, lustroso, brilhante e de aparência aveludada, por todas as extensões da lesão cicatrizada.

FONTE: Junior e Mendonça, 2019

Tabela N° 02 – Percepção do quadro álgico por meio da Escala Analógica de EVA, antes e depois da terapia/dia.

Quadro álgico de acordo com a EVA, antes e depois da terapia.		
Primeiro	7 (Dor moderada)	4 (Dor moderada)
Segundo	8 (Dor intensa)	5 (Dor moderada)
Terceiro	8 (Dor intensa)	6 (Dor moderada)
Quarto	5 (Dor moderada)	3 (Dor moderada)

Quinto	4 (Dor moderada)	4 (Dor moderada)
Sexto	4 (Dor moderada)	4 (Dor moderada)
Sétimo	5 (Dor moderada)	2 (Dor leve)
Oitavo	2 (Dor leve)	0 (Sem dor)
Nono	0 (Sem dor)	0 (Sem dor)
Décimo	0 (Sem dor)	0 (Sem dor)

FONTE: Junior e Mendonça, 2019.

DISCUSSÃO

A efetividade da técnica de terapia fotodinâmica vem sendo atualmente discutida e embasada cientificamente por meio de estudos que demonstram claramente a sua eficácia no reparo de feridas, assim como no presente estudo. Isso se justifica pela potente redução das medidas das lesões tratadas com a técnica, bem como pela diminuição dos riscos que a afecção em questão pode oferecer ao paciente.

Um estudo realizado por Moura, Brandão e Barcessat, (2018) sobre terapia fotodinâmica no reparo de lesões de diversas etiologias, incluindo lesões por pressão, apresenta 16 pacientes, com duas feridas cada, divididos em dois grupos, onde o grupo 1 apresentam resultados extremamente satisfatórios e favoráveis para o grupo tratado com TPD, apresentando redução das lesões, quando comparadas ao grupo controle.

Concordando com estudo discutido acima, os resultados satisfatórios apresentados podem estar intimamente relacionados com a redução da proliferação de bactérias pela TPD, presente nas lesões, onde por muitas vezes contribuem para retardar todas as fases do reparo tecidual, aumentando o processo inflamatório e danificando ainda mais o tecido acometido. Além disso, é importante validar a eficácia da ação do estresse oxidativo que a irradiação fototerápica sobre uma substância fotossensibilizadora apresenta, sendo explicada pela permeação do azul de metileno nos tecidos, agindo assim com eficácia e ao mesmo tempo contribuindo para aumentar a absorção da luz. (TAKASI ET AL, 2009)

Segundo Rossoni, (2009), o azul de metileno é um potente aliado ao procedimento de terapia fotodinâmica, no que se diz respeito ao parâmetro de efeitos antibióticos, comprovando a presente hipótese no estudo experimental realizado em colônias de *C. Albicans*, onde a colônia em questão apresentou redução significativa, sendo assim possível observar o efeito fungicida do azul de metileno.

Corroborando com o estudo de Rossoni, (2009), Moura, Brandão e Barcessat, (2018),

trazem o azul de metileno como substância fotossensibilizadora capaz de reduzir o processo infeccioso e aumentar a permeação da irradiação a LASER em feridas.

No presente estudo o recurso fototerápico utilizado para realização da terapia fotodinâmica foi o LASER terapêutico de baixa potência de 660nm, por se tratar de uma ferramenta bastante utilizada na prática clínica da fisioterapia, além de ser um recurso essencial de diversas aplicabilidades, dentre elas o reparo tecidual, além disso por exercer papel importante como anti-inflamatório e possuir propriedades analgésicas, respondendo assim os parâmetros que se desejava alcançar mediante aos objetivos da pesquisa, quanto a aceleração da cicatrização bem como na diminuição do quadro algico.

O estudo de Guanabara, Moura e Santos, (2015) relata que o LASER terapêutico de baixa potência se sobressai em relação aos LED's na prática de terapia fotodinâmica, sendo o mesmo o recurso mais estudado nas abordagens e propostas de reparo tecidual, dessa forma os autores apresentam ainda resultados de estudos que trazem a efetividade da terapia por LED como ferramenta promissora na reabilitação de feridas cutâneas, porém sugerem mais estudos e publicações para o recurso.

Um estudo realizado por Majewsky, (2014), em que aborda TPD em cepas de cêndidas apresenta resultados significantes quando a terapia é realizada com LASER e azul de metileno a 0,01% , seguindo a mesma linha de raciocínio quanto os recursos adotados na linha de pesquisa do presente estudo para compor a TPD, outro estudo realizado por Amorim, (2012), obteveram viabilidade e validação da terapia fotodinâmica utilizando LASER de baixa intensidade e azul de metileno *Trichophyton rubrum* in vitro.

Na literatura existe uma grande divergência quanto aos parâmetros a serem modulados no aparelho de LASER de baixa intensidade. Ainda segundo os mesmos autores o LASER de 660nm, modulado sobre 40Mw é o mais utilizado e bem empregado para realização desta terapia, validando também a utilização do azul de metileno a 0,01% como principal substância fotossensibilizadora em terapia fotodinâmica.

Outro fato interessante a ser apresentado é que quando a terapia é realizada com maiores concentrações de densidade de energia e pequenas concentrações de substâncias fotossensibilizadoras apresenta um bom efeito bactericida se sobressaindo quando é realizada com baixas densidades de energia e concentrações abundantes de substâncias fotossensibilizadoras. (GUANABARA, MOURA, SANTOS, 2015).

Nesse estudo foi utilizado o equipamento de LASER de baixa intensidade em 660nm associado ao azul de metileno a 0,01%, onde se obteve-se resultados significantes da terapia sobre a cicatrização de lesões por pressão, senso assim possível observar a efetividade da

terapia proposta para a afecção abordada, concordando com os autores supracitados.

Na literatura não existe uma padronização quanto ao número de intervenções a serem realizadas, sendo importante respeitar e levar em consideração a individualidade de cada caso e não se prender a protocolos prontos, pois existem diversos fatores que devem ser pautados, dentre eles a hemodinâmica do indivíduo, a saúde nutricional, a prevenção de danos e agravos, higiene e manutenção.

A paciente possui alimentação balanceada, rica em proteína, vitaminas e minerais, além de ser devidamente hidratada e higienizada, o que contribui positivamente para o bom funcionamento do organismo, recuperação de danos e lesões, impactando diretamente nos resultados positivos obtidos com a intervenção do estudo. Estudos como o de Buzzi, Freitas e Winter (2016), relatam que para uma cicatrização bem delimitada e funcional, o organismo deve estar devidamente nutrido, salientando a importância do suprimento de vitaminas para a potencialização da aplicação de recursos terapêuticos e o incremento da formação de tecido de granulação, acelerando o processo de reparo tecidual.

Outro tópico avaliado foi o score de dor, sendo o mesmo avaliado previamente a intervenção diária e posteriormente ao final do atendimento. A percepção do quadro algóico foi mensurada por meio da EVA, onde se obteve resultados satisfatórios e gradativos à medida que a lesão cicatrizava. Propositamente, não foi estabelecido a mudança de parâmetro em joules para cicatrização e analgesia, sugerida por Agnes, (2015), permitindo assim, a obtenção de resultados positivos para a atenuação do quadro algóico independentemente da modulação do joules no aparelho de LASER.

Os efeitos analgésicos além de estarem associados ao LASER de 660nm, devido à interação molecular, celular e por meio da biomodulação, através de efeitos fotofísicos e fotomecânicos estão diretamente ligados ao processo de reparação tecidual e analgesia segundo Viegas, (2007), que corrobora com Agnes, (2015), quanto a aplicabilidade do LASER como recurso coringa para analgesia e cicatrização.

Os efeitos da terapia fotodinâmica observados sobre a lesão por pressão são extremamente significativos quando comparada ao estado da lesão inicial. A evolução clínica da ferida demonstra a redução significativa quanto aos parâmetros avaliativos, sendo eles: altura, largura, volume, profundidade, formação de tecido de granulação, epitelização e atenuação da dor, esses resultados corroboram com os obtidos por Sellera, (2013) ao tratar úlceras não responsivas a tratamentos terapêuticos convencionais, respondendo significativamente ao tratamento com terapia fotodinâmica.

Segundo Paollilo et al. (2014) a apresentação da redução das medidas mensuradas em

lesões por pressão tratadas com terapia fotodinâmica estão intimamente relacionadas a estimulação da rede vascular, otimização da formação de tecido conjuntivo e epitelial nas bordas da ferida, absorverem de maneira potencializada o fotossensibilizador, contribuindo assim para a maior efetividade e interação da luz empregada, resultando assim no efeito fotodinâmico.

Com os resultados obtidos nesse estudo, torna-se evidente a contribuição da terapia fotodinâmica com o uso do LASER terapêutico de baixa intensidade e o fotossensibilizador azul de metileno a 0,01% para a aceleração do processo cicatricial de lesões por pressão e redução do quadro algico de pacientes portadores dessa afecção.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, torna-se evidente a contribuição da terapia fotodinâmica com o uso do LASER terapêutico 660nm, e o fotossensibilizador azul de metileno a 0,01% para aceleração do reparo tecidual de lesões por pressão, trazendo resultados positivos e significativos para a redução das medidas mensuradas no ferimento, sendo elas: comprimento, largura, profundidade, volume, além do estímulo celular para a formação de um novo tecido de granulação e epitelização, sendo possível a verificação de diferenças estéticas relacionadas à lesão por meio da fotodocumentação.

Ao final dessa abordagem, pode-se perceber que a terapia fotodinâmica é uma técnica terapêutica promissora para o reparo tecidual dessas lesões, somatizando mais uma técnica com respaldo científico para ampliação do arsenal de recursos fisioterapêuticos, contribuindo para o empoderamento profissional do fisioterapeuta quanto profissional apto ao manejo de feridas cutâneas.

A técnica também contribuiu positivamente para redução gradativa do quadro algico na lesão, onde foi possível observar a atenuação desse quadro ao final do atendimento diário quando comparado a percepção de dor colhida antes da terapia diária.

Sugere-se a aplicação de pesquisas científicas relacionadas com a temática proposta, para agregar a literatura e tornar a técnica ainda mais promissora, permitindo assim, oferecer aos pacientes portadores de lesões por pressão uma técnica segura, eficaz e com evidência científica. Além disso, é de extrema importância a continuação desse estudo de maneira ampliada, para validação da terapia fotodinâmica aplicada a lesões teciduais de outras etiologias.

Conclui-se que a terapia fotodinâmica é uma técnica com efeitos positivos para o

reparo tecidual lesões por pressão e atenuação do quadro álgico da ferida, apresentando-se como uma técnica promissora para a redução de toda extensão lesada.

REFERÊNCIAS

AGNES, Jones E. Eletrotermoterapia: **Teoria e prática**. Santa Maria: Pallotti, 2015.

Aspiroz, Carmen & Sevil, M & Toyas, C & Gilaberte, Yolanda. (2017). **Photodynamic Therapy With Methylene Blue for Skin Ulcers Infected With Pseudomonas aeruginosa and Fusarium spp.. Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition)**. 108. 10.1016/j.adengl.2017.05.010.

BARCESSAT, A. R. et al. Effect of topical 5ALA mediated photodynamic therapy on proliferation index of keratinocytes in 4NQO-induced potentially malignant oral lesions. **J Photochem Photobiol B**. n. 126, p.33-41, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jphoto.2013.06.011>

BORGES, Fábio dos Santos. **Dermato-Funcional: modalidades terapêuticas das disfunções estéticas**. São Paulo: Phorte, 2016

BORGHARDT, A. T. et al. **Avaliação das escalas de risco para úlcera por pressão em pacientes críticos: uma coorte prospectiva**. Rev. Latino-Am. Enfermagem, jan.-fev. 2015;23(1):28-35.

BUZZI, M.; FREITAS, F.; WINTER, M. B. Pressure ulcer healing with Plenusermax® Calendula officinalis L. extract. Rev Bras Enferm., v. 69, n. 2, 2016.

Estilo MEL, Angeles A, Perez T, Hernandez M, Valdez M. **Pressure ulcers in the Intensive Care Unit: new perspectives on an old problem**. Crit Care Nurse [Internet]. 2012[cited 2014 Dec 16];32(3):65-70. Available from: Acesso em abril/19.

G.R., et al. **Terapia Fotodinâmica em Odontologia**. Atlas Clínico. São Paulo: Napoleão, 2013. p.52-59.

GUANABARA, Luiz Carlos Rodrigues; MOURA, Teones Borges de; SANTOS, Diego Rodrigues dos. **Fototerapia por radiação laser e led na terapia fotodinâmica para na inibição de proliferação bacteriana no processo de cicatrização**. 2015. 12 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fisioterapia, Universidade de Ribeirão Preto - Unaerp Campus Guarujá, São Paulo, 2015.

MAJEWSKI, M; JORGE, A. O. C.; JUNQUEIRA, J. C. Efeitos da terapia fotodinâmica antimicrobiana em leveduras do gênero Candida. **Ver. Ciênc. Farm. Básica Apl.**, São José dos Campos – SP, n.4, p.663-669, 2014.

National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP)

<<http://www.npuap.org/resources/educational-and-clinical-resources/npuappressure-injury-stages>>. Acesso em abril/19.

PAOLILLO, F. R. et al. Inativação microbiana com terapia fotodinâmica e pele artificial em ratos. In: XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB, **Anais...** 2014, Uberlândia-MG.

RD, Rossoni; RC, Souza; CA, Pereira. **Comparação da eficácia fotodinâmica do azul de metileno, azul de toluidina e verde de malaquita contra candida albicans.** 2009. 6 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Universidade Estadual Paulista / Unesp, São José dos Campos, 2009.

SELLERA, S. J. et al. Topical photody-namic therapy following excisional wounding of human skin increases production of transforming growth factor- β 3 and matrix metalloproteina-ses 1 and 9, with associated improve-ment in dermal matrix organization. **Br. J. Dermatol.**, n. 1, p. 5562, 2013.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, B. M.; PIETRA, R. C. C. S.; CRUZ, R. C. Fotossensibilizadores (FS). In: SOUZA, TAKASSI, N. Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. **Texto Contexto Enferm.**, v.1, p.64-70, 2009.

VIEGA, A. Early Activation of Fibroblasts during PDT treatment in leg ulcers. **Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia.** v. 151, p. 223-229, 2007

ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Sr.(a).

Rejane Cristina Fiorelli de Mendonça, portadora do número de CPF 282.130.788-88 professora do centro Universitário Doutor Leão Sampaio-UNILEÃO, está realizando a pesquisa intitulada “Análise dos efeitos da terapia fotodinâmica no reparo tecidual de lesões por pressão”, que tem como objetivos: Analisar os efeitos da aplicabilidade da terapia fotodinâmica no tratamento de lesões por pressão, mensurar a largura e a altura da lesão antes e após ao tratamento, verificar o volume da lesão antes e após o tratamento, observar o período de formação de tecido de granulação tendo como parâmetro, por meio de fotografia.

Para isso, está desenvolvendo um estudo que consta das seguintes etapas: Avaliação inicial da lesão por pressão, aplicação da terapia fotodinâmica, reavaliação da lesão após o tratamento, análise dos dados.

Por essa razão, o (a) convidamos a participar da pesquisa. Sua participação consistirá em ser avaliado mediante a ficha de anamnese em destaque a parte que descreve os parâmetros avaliativos de lesões por pressão, em seguida será realizado a fotodocumentação da ferida durante toda semana, totalizando 5 fotos. Logo após será submetido a aplicação da terapia fotodinâmica na lesão por pressão.

A terapia por meio da irradiação da luz de LASER associada ao fotossensibilizador a base de azul de metileno possui efeito bactericida, estimulante do metabolismo celular e cicatrizante.

A lesão será higienizada com gaze estéril e solução fisiológica a 0,9%, em seguida será aplicado o marcador azul de metileno, deixando o mesmo repousar sobre a lesão por 5 minutos, onde será retirado o excesso e aplicado o LASER de forma pontual e varredura em toda a extensão da lesão, logo após será feito o curativo com gaze estéril levemente humedecida em óleo AGE, o curativo será feito na lesão após a irradiação a LASER. Serão realizadas duas sessões semanais, durante 5 semanas, totalizando 10 sessões. O procedimento de terapia fotodinâmica poderá trazer desconfortos e constrangimentos pois a área tratada deverá se encontrar descoberta o que poderá levar ao voluntário se sentir envergonhado, como por exemplo. O tipo de procedimento apresenta um risco mínimo de toxicidade, queimaduras de grau 1, além disso lesões de retina, mas que será reduzido mediante a aplicação adequada do azul de metileno bem como não será realizado em locais com baixa luminosidade pois o mesmo aumenta os riscos de toxicidade, será obrigatório também a utilização dos EPI's (óculos antirradiação) tanto para o pesquisador como para o voluntário.

Nos casos em que os procedimentos utilizados no estudo tragam algum desconforto, ou seja, detectadas alterações que necessitem de assistência imediata ou tardia, eu Rejane Cristina Fiorelli de Mendonça ou Marlos Afranio de Oliveira Freire Junior seremos os responsáveis pelo encaminhamento ao setor de entendimento de saúde mais próximo.

Os benefícios esperados com este estudo são no sentido de uma possível redução na extensão total ou parcial da lesão por pressão tratada com a terapia fotodinâmica, além disso redução do volume e profundidade da ferida, diminuição da infecção e evitar que o

voluntário apresente ainda mais comorbidades em relação a sua funcionalidade, espera-se também que com a terapia o voluntário se distancie da possibilidade de agravar o quadro da lesão o que pode trazer comprometimentos mais preocupantes, além disso espera-se uma melhora da qualidade de vida do indivíduo.

Toda informação que o(a) Sr.(a) nos fornecer será utilizada somente para esta pesquisa, apresentação dos resultados em congressos científicos nacionais e internacionais. As respostas, dados pessoais, dados de exames laboratoriais, avaliações físicas, avaliações mentais etc, serão confidenciais e seu nome não aparecerá em questionários, fitas gravadas, fichas de avaliação, etc, inclusive quando os resultados forem apresentados.

A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Caso aceite participar, não receberá nenhuma compensação financeira. Também não sofrerá qualquer prejuízo se não aceitar ou se desistir após ter iniciado o protocolo de tratamento proposto. Se tiver alguma dúvida a respeito dos objetivos da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar Rejane Cristina Fiorelli de Mendonça residente na cidade de Juazeiro do Norte-CE, Rua José Thomás de Menezes, número 400, casa 11, condomínio candeias viles, bairro Limoeiro, podendo entrar em contato por meio do telefone celular (88) 81358880 nos seguintes horários: 13:00 horas às 17:00 horas.

Se desejar obter informações sobre os seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP 63040.405 do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, localizado à Rua Maria Letícia Leite s/n. Lagoa Seca, Juazeiro do Norte-CE, telefone (88) 21011046, ramal (88)21011033.

Caso esteja de acordo em participar da pesquisa, deve preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-Esclarecido que se segue, recebendo uma cópia do mesmo.

Juazeiro do Norte – CE, _____ de _____ de _____

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Participante

Ou Representante legal

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO
PÓS-ESCLARECIDO**

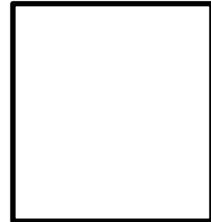
Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, eu

_____,
portador (a) do Cadastro de Pessoa Física (CPF) número
_____, declaro que, após leitura minuciosa do TCLE, tive
oportunidade de fazer perguntas e esclarecer dúvidas que foram devidamente
explicadas pelos pesquisadores.

Ciente dos serviços e procedimentos aos quais serei submetido e não restando
quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firmo meu CONSENTIMENTO
LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente da pesquisa (“TÍTULO DA
PESQUISA”), assinando o presente documento em duas vias de igual teor e valor.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante ou Representante legal



Impressão dactiloscópica

Assinatura do Pesquisador

ANEXO 5 – ESCALA VISUAL ANALÓGICA DE DOR (EVA)



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

FONTE: KANDEL SCREEN, 2019.