

Fisioter Bras 2018;19(5Supl):S58-S62

ARTIGO ORIGINAL

Terapia combinada de fotoativos com a LED terapia em manchas hipercrômicas de queimaduras

Combined photoactive therapy with LED therapy in hyperchromic spots of burns

Lana Mara Dantas da Silva*, Rubia Karine Diniz Dutra**

*Discente do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos – FIP, **Mestra e Docente do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos – FIP

Endereço de correspondência: Lana Mara Dantas da Silva, La São Francisco, S/N, Zona Rural, 58884-000 Catolé do Rocha PB, E-mail: lana.mara20@hotmail.com

Resumo

Introdução: As queimaduras são entendidas como uma ação direta ou indireta no nosso organismo, e o processo inflamatório gerado por essa lesão podem gerar hiperchromias. Os diodos emissores de luz (LEDs) associados a fotoativos, surgem como uma técnica inovadora para esse problema. **Objetivos:** Identificar os efeitos da terapia combinada de fotoativos associado aos LEDs na redução de hiperchromias. **Material e métodos:** A pesquisa trata-se de um estudo de caso, do tipo exploratório e experimental com abordagem qualiquantitativa. A amostra foi constituída de um homem portador de hiperchromia advinda de queimadura. O tratamento foi realizado em 15 sessões, sendo 5 semanais, com duração de 30 minutos. Foram tiradas fotos antes e após a 15ª sessão. Ao final da última sessão foi aplicado um questionário de satisfação quanto ao tratamento. **Resultados:** O questionário de satisfação mostrou que o paciente notou mudança na aparência das hiperchromias partindo de insatisfeito, com escore 1, para pouco satisfeito pontuando com 3 no final da intervenção, e a comparação fotográfica mostrou efeitos pouco significativos na atenuação das hiperchromias. **Conclusão:** A terapia combinada apresentou efeitos positivos, porém pouco significativos, para a redução das hiperchromias, esse fato pode ter ocorrido devido a quantidade insuficiente de sessões.

Palavras-chave: queimaduras, hiperpigmentação, fototerapia.

Abstract

Introduction: Burns are understood as a direct or indirect action in our body, and the inflammatory process generated by this injury can generate hyperchromias. Light emitting diodes (LEDs) associated with photoactive appear as an innovative technique for this problem. **Objectives:** To identify the effects of combined photoactive therapy associated with LEDs in reducing hyperchromias. **Material and methods:** The research is a case study, exploratory and experimental type with a qualitative approach. The sample consisted of a man with hyperchromia from burning. The treatment was performed in 15 sessions, of which 5 were weekly, lasting 30 minutes. Photos were taken before and after the 15th session. At the end of the last session, a satisfaction questionnaire was applied. **Results:** The satisfaction questionnaire showed that the patient noticed a change in the appearance of the hyperchromias from unsatisfied, with a score of 1, to a poor satisfaction score with 3 at the end of the intervention, and the photographic comparison showed little effect on the attenuation of hyperchromias. **Conclusion:** Combination therapy had positive but not significant effects on the reduction of hyperchromias, which may have occurred due to insufficient number of sessions.

Key-words: burns, hyperpigmentation, phototherapy.

Introdução

As queimaduras são entendidas como traumas, de diversas origens, sobre os tecidos orgânicos, e dependendo do seu grau de acometimento, podem afetar desde estruturas superficiais a segmentos mais profundos. O grau de extensão da lesão é dada pela regra do nove de Wallace, que ao somar os seguimentos corporais tem-se a porcentagem da área queimada [1].

Após a perda do tecido cutâneo e/ou adjacentes, se iniciará o processo de reparo das estruturas lesionadas, onde há inicialmente uma seleção dos tecidos viáveis ainda presentes

na região afetada, e posteriormente ocorrerá uma cascata de processos vasculares e celulares com migração de leucócitos, macrófagos, fibroblastos dentre outros, culminando ao final do processo, a presença de uma camada de colágeno, no qual proporciona uma certa flexibilidade a cicatriz [2].

Pigmentações anormais e escurecidas após algum episódio de queimadura podem enquadrar-se como hiperchromias pós-inflamatórias [3] isso ocorre por que os mediadores inflamatórios da lesão são capazes de estimular a ativação dos melanócitos [4].

A melanina produzida em excesso é fagocitada pelos macrófagos e transportada para a derme, até ser degradada, isso faz com que o pigmento persista na derme por um bom tempo após a lesão, apesar dele proporcionar certa proteção contra os raios ultravioletas, essa estimulação exacerbada da melanogênese pode levar a um descontrole na produção de melanoma, ocasionando as hiperchromias [5].

Os diodos emissores de luz (LED's) surgem como uma inovação em tratamentos no âmbito da fisioterapia dermatofuncional, seus semicondutores convertem energia elétrica em feixes luminosos incoerentes e incapazes de danificar os tecidos [6,7]. Sua irradiância é absorvida por difusão mediante receptores presentes na pele, como a melanina e os aminoácidos, levando à uma bioestimulação tecidual, fazendo com que as mitocôndrias produzam mais energia, estimulando a síntese de colágeno e elastina [8,9].

Dentre os vários comprimentos de ondas de LED's, o espectro na luz vermelha apresenta uma das maiores penetrações tissulares, cerca de 2 a 3mm, com isso as possibilidades de tratamentos tornam-se mais amplas, pois proporciona inibição das prostaglandinas e cicloxigenase, auxilia na cicatrização de feridas, dentre outros [10,11].

Atualmente há no mercado cosmecêutico substâncias denominadas fotoativas capazes de potencializar a luz do LED para obter o máximo de aproveitamento benéfico de sua luz e essa utilização em conjunto é denominada terapia fotodinâmica. Após a exposição à luz, irá ocorrer uma transferência de energia para as moléculas de oxigênio gerando um processo citotóxico que pode levar apoptose ou morte de células selecionadas de acordo com o objetivo do tratamento e fotossensibilizante utilizado [12].

Então, mediante aos fatos expostos, a utilização da terapia fotodinâmica pode servir como uma possibilidade terapêutica na amenização de manchas decorrentes de queimaduras.

Este estudo tem por objetivo identificar os efeitos da terapia combinada de fotoativos associado aos LEDs na redução de manchas hiperchromicas decorrentes de queimadura no tórax e na região infraumbilical do abdome, e essa terapia poderá interferir positivamente na vida dos indivíduos acometidos, proporcionando satisfação não somente no âmbito estético, como também no psicológico.

Material e métodos

Foi realizado um estudo de caso, do tipo exploratório e descritivo, utilizando-se do processo dedutivo para correlação de achados e inferência de discussões. Para isto o método adotado foi o quantitativo. Está aprovado no comitê de ética da instituição sob o protocolo de número 1.915.980. Todos os procedimentos foram realizados em uma Clínica Escola de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos (FIP), em uma cidade situada no interior da Paraíba, no qual todos os custos foram de responsabilidade da pesquisadora.

A amostra foi constituída por critérios de acessibilidade, onde o mesmo deveria apresentar como critérios de inclusão, manchas hiperchromicas provenientes de queimaduras, pele íntegra e assinatura do TCLE. Já nos critérios de exclusão deveria constar ausência de irritabilidade ao fotoativo utilizado, bem como histórico de câncer de pele ou uso de outro algum cosmecêutico durante a pesquisa. O paciente apresenta diversas manchas pelo corpo, porém foi escolhida a região infraumbilical do abdome, por apresentar um aspecto mais escurecido que as demais.

O procedimento iniciou-se com o paciente deitado em uma maca, decúbito dorsal, em seguida, para permitir uma maior permeabilização do fotoativo, foi feita a higienização da pele utilizando o sabonete glico-ativo da ADCOS, em movimentos circulares, com auxílio de algodão perdurando 6 minutos, logo após foi aplicada uma fina camada do fluido fotopermeável CLARILED (ácido mandélico + hexylresorcinol) da Bel Col e posteriormente foi feito o posicionamento dos LED's, marca AVS – modelo HF – 052, que emite luz vermelha (630 nm ou 660 nm), permanecendo por 20 minutos, sendo 10 minutos em cada quadrante (direito e esquerdo) da região infra umbilical do abdome. Ao final do procedimento, após ser retirado o

excesso do produto com algodão umedecido (2 minutos), foi feita a aplicação de protetor solar da ADCOS fator 40 (2 minutos).

Foi realizado um protocolo com 15 sessões ao todo, sendo cinco aplicações semanais, somando no total três semanas. Cada sessão teve 30 minutos de duração.

Para uma melhor avaliação dos resultados, foi aplicado um questionário de satisfação do paciente quanto as suas manchas, variando de muito satisfeito a insatisfeito, incluindo também um escore de 0 a 10, onde: 0-2 = péssimo; 3-4 = ruim; 5-6 = regular; 7-8 = bom e 9-10 = excelente. Posteriormente foi feita a captura de imagens fotográficas utilizando-se a câmera Sony Cyber-Shot 7.2 mega pixel. As imagens foram obtidas antes do início do tratamento e também ao final das 15 sessões, sendo reaplicado o questionário de satisfação.

Resultados

Na avaliação, o sujeito da pesquisa apresentava 24 anos de idade, gênero masculino, pele branca, manchas hipercrômicas, cicatrizes hipertróficas e queloides, relatou que teve 3º grau de queimadura (em alguns locais do corpo sem necessidade de enxertia), com 73% do corpo queimado aos 4 anos de idade, e atualmente com 34%, tendo o álcool como agente, declarou também que não havia feito qualquer tratamento anterior para nenhuma das afecções citadas acima.

Objetivando expor os resultados obtidos com o tratamento, foi aplicado um questionário com o grau de satisfação do paciente antes e após o tratamento representado no quadro 1.

Quadro 1 - Grau de satisfação das hipercromias

Tratamento	Muito Satisfeita	Satisfeita	Pouco Satisfeita	Insatisfeita	Pontuação 0 – 10*
Antes				X	1
Após			X		3

*0-2 = péssimo; 3-4 = ruim; 5-6 = regular; 7-8 = bom e 9-10 = excelente.

Foram também capturadas fotos antes e após a intervenção, onde na imagem A, observa-se a presença de cicatrizes hipercrômicas predominantes na região infra umbilical. Logo ao lado é exibida a imagem B, representando o final do tratamento.

O questionário satisfação das hipercromias apresentou inicialmente uma alta insatisfação, e o paciente pontuou como “1” (péssimo), antes do procedimento. Já após a intervenção o mesmo se declarou “pouco satisfeito” e pontuou com “3” (ruim), indicando assim que, de acordo com sua percepção, houve mudanças na aparência das hipercromias, porém pouco significativas.



Figura 1 – Pré tratamento (A) e pós tratamento (B)

Discussão

Mediante a comparação fotográfica do antes e depois na presente pesquisa, podemos observar que não houve alterações significativas na aparência das hipercromias, sendo portanto diferente quanto ao resultado da pesquisa realizada com células in vitro e in vivo, onde

afirmou que após a aplicação do LED de 660 nm houve uma redução significativa dos teores de melanina, por diminuição de sua síntese, mostrando eficácia do LED em casos de hiperpigmentação [13]. Em concordância com a afirmação anterior, [14] discorre que a hiperchromia é melhor tratada inibindo a atividade dos melanócitos e a síntese de melanina, no entanto utilizando uma terapia combinada que remova a melanina por destruição de seus grânulos.

Atualmente há um vasto número de fotoativos para serem usados na terapia fotodinâmica, dificultando assim a escolha do produto mais adequado para determinada doença ou afecção [12], porém, demonstrou-se que quando utilizado o produto apropriado, a ação fotodinâmica localizada desencadeia uma morte celular focalizada nas áreas irradiadas, de maneira mais fácil [15], mediante necrose, se houver maior acúmulo de fotossensibilizante na membrana plasmática, ou através de apoptose, se essa concentração for mais proeminente nas mitocôndrias [16].

Esse processo ocorre após exposição ao feixe luminoso, a partir daí haverá a ativação da molécula de fotossensibilizante, passando para um estado excitado chamado singleto, que pode retornar ao estado de repouso ou evoluir para o tripleto [17,18]. Quando esse tripleto entra em contato com o oxigênio, haverá uma transferência de energia, dando origem a um agente altamente reativo, o oxigênio singleto, que reagirá imediatamente com as estruturas que formam as membranas das células, dos núcleos e das mitocôndrias, destruindo-as, culminando assim na morte celular [9].

Um estudo revela que a melanina é um fotossensibilizante natural e um de seus constituintes, a pomomelanina, tem capacidade de produzir oxigênio singleto de forma contínua ao ser exposta a luz visível [19]. Após outros estudos, os mesmos pesquisadores concluíram que, quanto maior o teor de melanina, maior será a geração de oxigênio singleto, resultando assim em um aumento da fototoxicidade após serem submetidas a uma irradiação visível [20].

Apesar de inúmeros estudos em TFD, ainda há uma escassez relacionada as mudanças funcionais das células quando induzidas à fotooxidação e aos alvos biológicos mais importantes desse processo, dificultando assim encontrar um método efetivo para alcançar a morte celular [18].

Conclusão

Apesar de diversas pesquisas apontarem efeitos benéficos para a utilização da terapia combinada na redução de hiperpigmentações, os resultados obtidos com o presente estudo não foram de encontro com tais hipóteses, esse fato pode ser justificado pela melanina ser capaz de exercer funções distintas, sendo protetora contra a luz visível tornando-se mais resistente, como poder absorve-la, e gerar um processo citotóxico em seu interior, culminando em sua morte celular.

Mas, por se tratar de pesquisas aplicadas majoritariamente em cultura de células, devem-se realizar mais estudos, utilizando um maior número de indivíduos, para obter resultados mais representativos.

Referências

1. Azulay RD, Azulay DR, Azulay-Abulafia L. Dermatologia. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.
2. Guirro ECO, Guirro RRJ. Fisioterapia dermato-funcional: fundamentos, recursos, patologias. 3 ed. Barueri: Manole; 2014.
3. Gonchoroski DD, Corrêa GM. Tratamento de hiperchromia pós-inflamatória com diferentes formulações clareadoras. *Infarma* 2005;17(3/4):84-8.
4. Chadwick S, Heath R, Shah M. Abnormal pigmentation within cutaneous scars: A complication of wound healing. *Indian J Plast Surg* 2012;45(2):403-11.
5. Coelho SG, Zhou Y, Bushar HF, et al. Long-lasting pigmentation of human skin, a new look at an overlooked response to UV. *Pigment Cell Melanoma Res* 2009;22(2):238-41.
6. Dourado KBV, Carnevali JLC, Paulo RJF, Gome AC. Ledterapia: uma nova perspectiva terapêutica ao tratamento de doenças da pele, cicatrização de feridas e reparação tecidual. *Ensaio e ciência: ciências agrárias, biológicas e da saúde*. 2011;15(6):231-48.
7. Barolet DB. Light-emitting diodes (LEDs) in dermatology. *Semin Cutan Med Surg* 2008;27(4):227-38.

8. Moreira MC, Prado RN, Campos A, Cervi M, Marchesan TB. Aplicação de LEDs de Alta Intensidade no Tecido Humano e sua Interação Terapêutica. In: IIª Jornada de Produção Científica da Educação Profissional e Tecnológica da Região Sul, 2008, Pelotas-RS, 27 a 29 de agosto de 2008.
9. Moreira CM. Utilização de conversores eletrônicos que alimentam LEDs de alto brilho na aplicação em tecido humano e sua interação terapêutica. [Tese]. Rio grande do sul: Universidade Federal de Santa Maria; 2009.
10. Opel DR, Hagstrom E, Pace AK et al. Light-emitting diodes: a brief review and clinical experience. *J Clin Aesthet Dermatol* 2015;8(6):36-44.
11. Lim W, Lee S, Kim S, Chung M, Kim M, Lim H et al. The anti-inflammatory mechanism of 635 nm Light-Emitting-Diode irradiation compared with existing cox inhibitors. *Lasers Surg Med* 2007;39(7):614-21.
12. Castano AP, Demidova TN, Hamblin MR. Mechanisms in photodynamic therapy: part one-photosensitizers, photochemistry and cellular localization. *Photodiagnosis and photodynamic therapy* 2004;1(4):279-93.
13. Oh CT, Kwon T-R, Choi EJ, Kim SR, Seok J, Mun SK, Yoo KH, Choi YS, Choi SY and Kim BJ. Inhibitory effect of 660-nm LED on melanin synthesis in in vitro and in vivo. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2017;33(1):49-57.
14. Bayerl C. Undesirable pigmentation. *Hautarzt* 2015;66(10):757-63.
15. Feine I, Pinkas I, Salomon Y, Scherz A. Local oxidative stress expansion through endothelial cells – a key role for gap junction intercellular communication. *Ushio-Fukai M. PLoSOne* 2012;7(7):e41633.
16. Gilaberte Y et al. Photodynamic therapy in dermatology. *Actas Dermosifiliogr* 2006;97(2):83-102.
17. Torezan L, Niwa ABM, Neto SF. Terapia fotodinâmica em dermatologia: princípios básicos e aplicações. *An Bras Dermatol* 2009;84(5):445-59.
18. Bacellar IOL, Tsubone TM, Pavani C, Baptista MS. Photodynamic efficiency: from molecular photochemistry to cell death. *Int J Mol Sci* 2015;16(9):20523-59.
19. Chiarelli-Neto O, Pavani C, Ferreira AS, Severino D, Baptista MS. Generation and suppression of singlet oxygen in hairs by photosensitization of melanin. *Free Radic Biol Med* 2011;51(6):1195-202.
20. Chiarelli-Neto O, et al. Melanin photosensitization and the effect of visible light on epithelial cells. *PLoS ONE* 2014; 9(11):e113266.