Avaliação do Laser e Led no envelhecimento cutâneo facial

Laser and Led evaluation in facial skin aging

Daniela Coelho ROSA[1]
danii.rosah@outlook.com
Vanessa Gonçalves ABRANTES[1]
vanessag271@hotmail.com
Naiara ALVES[1]
alves.naa@hotmail.com
Juliana Aparecida Ramiro MOREIRA[2]
juliana.rm@uniararas.br

1. Graduanda do Curso de Bacharelado em Estética – FHO/Uniararas.
2. Possui graduação em FISIOTERAPIA pelo Centro Universitário Herminio Ometto Uniararas (2010). Especialização em Fisioterapia Dermato-Funcional e Estética pelo Centro Universitário Hermínio Ometto Uniararas (2012). Mestre em Ciências Biomédicas (stricto sensu), na linha de pesquisa em Mecanismos biológicos envolvidos na gênese de alterações fisiológicas pelo Centro Universitário Hermínio Ometto Uniararas (2015). Docente do Curso de Bacharelado em Estética do Centro Universitário Hermínio Ometto Uniararas. Docente do curso de bacharelado em estética na Faculdade Claretiano. Docente convidada do curso de Especialização em Dermatofuncional e Estética; Docente convidada do curso de Especialização em Estética Facial e Corporal do Centro Universitário Hermínio Ometto Uniararas e Docente convidada do curso de Especialização em Farmacologia Clínica e Atenção Farmacêutica do Centro Universitário Hermínio Ometto Uniararas. Docente responsável pelo grupo de estudos de Laser e Led.

RESUMO

Introdução: A fototerapia na área da estética pode ser utilizada para o tratamento de diversas disfunções dentre elas as rugas e linhas de expressão. A pele possui cromóforos que são as estruturas atingidas pela luz (laser e LED) que absorvem a energia e desta forma gera a resposta terapêutica. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos do laser e LED no envelhecimento cutâneo facial. **Metodologia**: O estudo contou com um voluntário do gênero feminino com idade de 32 anos, apresentando rugas na região sulco nasogeniana, diagnosticada e avaliada por meio da anamnese facial e biofotogametria computadorizada, logo após foi realizado as sessões de fototerapia, o aparelho utilizado nas sessões foi da marca da MMOptics, para tratar a rugas na região sulco nasogeniana, foi aplicado 2 vezes na semana, com o total de 10 sessões. **Resultados:** pode se observar que o sulco nasogeniano da hemiface direita apresentava a área de 0,3 cm^2 e perímetro de 11,3 cm e o sulco nasogeniano da hemiface esquerda apresentava a área de 0,5 cm^2 e perímetro de 11,7 cm. Após o tratamento houve uma diminuição na mensuração da área e perímetro, onde os valores

obtidos foram: sulco nasogeniano da hemiface direita apresentou área de 0,0 cm^2 e perímetro de 7,4 cm, já o sulco nasogeniano da hemiface esquerda apresentou área de 0,4 cm^2 e perímetro de 9,2 cm. **Conclusão:** O estudo realizado concluiu que houve a atenuação do sulco nasogeniano da hemiface esquerda e direita com a as sessões de fototerapia, comprovando assim os efeitos benéficos que este tratamento promove no processo de rejuvenescimento.

PALAVRAS CHAVES: Fototerapia, Rejuvenescimento, Facial.

ABSTRACT

Introduction: The phototherapy aesthetic area can be used for the treatment of various disorders among them wrinkles and fine lines. The skin has chromophores are the structures affected by light (laser and LED) that absorb energy and thus produces the therapeutic response. **Objective:** The objective of this study was to determine the effects of laser and LED on facial skin aging. **Methodology:** The study was a voluntary female aged 32 years, with wrinkles on nasogenian sulcus diagnosed and assessed by facial anamnesis and computer biofotogametria soon after was held the phototherapy sessions, the apparatus used in the sessions was the trademark of MMOptics to treat wrinkles in nasogenian sulcus was applied 2 times a week, with a total of 10 sessions. **Results:** it can be seen that the nasolabial folds right hemiface presented area of 0.3 cm2 and circumference of 11.3 cm and the nasolabial folds of the left facial area had 0.5 cm2 and perimeter of 11.7 cm. After treatment there was a decrease in the measurement of area and perimeter, where the values were: nasolabial folds right hemiface showed an area of 0.0 cm2 and circumference of 7.4 cm, as the nasolabial folds of the left facial area presented 0 , 4 cm2 and circumference of 9.2 cm. **Conclusion:** The study concluded that there was attenuation of the nasolabial folds of the left facial and right with the phototherapy sessions, thus proving the beneficial effects that this treatment promotes the rejuvenation process.

KEY WORDS: Phototherapy, Rejuvenation, Facial.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento cutâneo é um processo complexo e multifatorial, que resulta em alterações estéticas e funcionais da pele. Os avanços na homeostasia deste órgão, assim como do seu processo de envelhecimento, têm levado ao desenvolvimento de tratamentos e técnicas com a finalidade de prevenir este mecanismo e de rejuvenescer o maior órgão (SANTOS, 2011).

Este processo pode ser dividido em envelhecimento cronológico, determinado geneticamente e envelhecimento extrínseco, denominado também por fotoenvelhecimento, decorrente à exposição cumulativa à radiação ultravioleta (PATRIOTA, 2013).

Os sinais mais aparentes do envelhecimento são as rugas, alterações na coloração normal da pele, pele seca, perda de luminosidade tissular (flacidez). Estes sinais são consequências do declínio das funções do tecido conjuntivo, onde o colágeno se torna mais rígido, as fibras elásticas vão perdendo sua força, pela diminuição da elasticidade há também diminuição dos glicosaminoglicanos juntamente com uma redução de agua, diminuindo assim a diferenciação e o desenvolvimento celular (SOUZA et al, 2007).

As alterações clínicas do envelhecimento são caracterizadas por atrofia da pele em grau variável, evidenciada pelo afinamento, ressecamento e pregueamento cutâneo, diminuição do volume e número de pelos, além de se tornarem esbranquiçados; as unhas ficam frágeis e sem brilho. A pele se torna mais receada, devido a diminuição da secreção sebácea e sudorípara, além da diminuição do conteúdo de água da derme. Ocorre reabsorção óssea do terço inferior da face e (devido aos efeitos da gravidade) queda da pele. As linhas de expressão são criadas principalmente na fronte, glabela, região periocular e região perioral, decorrentes aos movimentos musculares realizados repetidamente; ocorre também atrofia progressiva da gordura, provocando concavidade na área temporal e nas bochechas (PATRIOTA, 2013).

Devido ao declínio das funções do tecido conjuntivo, o colágeno se torna mais rígido e há uma diminuição do número de fibrilas; já as fibras elásticas perdem a força, decorrente à diminuição de sua elasticidade. Associado à redução de água, há uma diminuição de glicosaminoglicanas, diminuindo a adesão, migração e desenvolvimento e diferenciação celular. Esses fatores impossibilitam a manutenção da camada de gordura uniforme sobre a pele, degeneração das fibras elásticas, diminuição da

velocidade de troca e oxigenação dos tecidos, que resultam na desidratação da pele, ocasionando a formação de rugas (SOUZA, 2007).

As rugas então, por serem um dos sinas mais aparentes do processo de envelhecimento, podem ser classificadas clinicamente em superficiais (que desaparecem com o estiramento da pele) e profundas (que não sofrem alteração com o estiramento da pele). Podem ser classificadas também em; estáticas, consequentes da fadiga das estruturas da pele; dinâmicas – conhecidas como linhas de expressão -, consequentes de movimentos repetitivos da mímica facial; e gravitacionais, consequentes da flacidez cutânea, resultando em ptose das estruturas da face (SOUZA, 2007).

O tratamento das rugas varia de acordo com o grau de gravidade (tabela 1) (MANOEL, PAOLILLO e MENEZES, 2014).

Tabela 1: Classificação de Glogau para as rugas de fotoenvelhecimento.

Lesão	**Descrição**	**Característica**
Tipo I (Discreta)	"Sem Rugas"	Fotoenvelhecimento Precoce: ▫ Discretas alterações na pigmentação; ▫ Sem ceratoses; ▫ Rugas mínimas; ▫ Pode-se usar maquiagem mínima ou nenhuma. Idade do paciente – 20 a 30 anos.
Tipo II (Moderada)	"Rugas ao Movimento"	Fotoenvelhecimento precoce e moderado: ▫ Lentigos senis precoces visíveis; ▫ Ceratoses palpáveis, mas não visíveis; ▫ Linha paralela ao sorrir começando a aparecer; ▫ Em geral, apresenta aspecto "cansado". Idade do paciente – 30 a 40 anos.
		Fotoenvelhecimento Avançado: ▫ Discromia óbvia;

Tipo III (Avançada)	“Rugas em Repouso”	▫ Ceratoses visíveis; ▫ Rugas presentes, mesmo sem movimentos; ▫ Aspecto abatido, sempre cansado. Idade do paciente – 50 anos ou mais.
Tipo IV (Grave)	“Apenas Rugas”	Fotoenvelhecimento Grave: ▫ Pele amarelo – acinzentada; ▫ Lesões malignas cutâneas anteriores; ▫ Rugas por toda parte, sem pele normal; ▫ A maquiagem não pode ser usada, pois endurece e quebra. Idade do paciente – 60 a 70 anos.

Fonte: BORGES, 2006.

O interesse na estética dermatológica e cosmética cresce a cada ano. O profissional dessa área apresenta variadas formas de tratamento diante de uma mesma patologia para suprir as necessidades do seu paciente, acompanhando a evolução tecnológica dos dias atuais. Recentes desenvolvimentos na terapia laser têm produzido significativos avanços terapêuticos em diversas áreas da dermatologia em que pode ser aplicado (KALIL, 2012).

As técnicas para tratamento de envelhecimento facial têm avançado muito nos últimos anos, oferecendo muitas opções para melhorar a aparência das linhas de expressão e das rugas. Grande parte das técnicas não são invasivas, portanto não exigem interrupção do trabalho e da vida social pela sua rápida recuperação como a fototerapia SOUZA, BRAGANHOLO e ÁVILA, 2007).

O laser é um aparelho de amplificação da luz, provocada pela emissão estimulada de radiação, que utiliza luz altamente organizada para estimular alterações fisiológicas nos tecidos. O laser de Baixa Potência possui capacidade de gerar estímulos biológicos e regenerativos que promovem a proliferação e diferenciação dos fibroblastos, assim como a síntese de colágeno (SÀ et al, 2010).

Sendo a abreviação da expressão inglesa *Light Amplification by Stimolated Emission of Radiation*, produz um feixe de luz coerente, monocromática, com grande

concentração de energia, capaz de provocar alterações físicas e biológicas (BAGNATO e PAOLILLO, 2014).

A tecnologia do laser é claramente observada como uma terapêutica de seletividade e especificidade. Significativa melhora e até mesmo eliminações de muitas lesões cutâneas podem ser acompanhadas de uma redução dos efeitos adversos nos pacientes tratados (KALIL, 2012).

O mesmo é utilizado para rejuvenescimento através da promoção de reparo do tecido, por um processo chamado fotobiomodulação. Esse processo ocorre a partir da absorção da luz por cromóforos presentes no tecido (XAVIER, 2010).

O laser tem se tornado uma importante modalidade terapêutica na dermatologia, é considerado um sistema de luz ampliada estimulado por emissão de radiação, tem a habilidade de produzir um comprimento de onda de luz específico que pode variar de acordo com a intensidade e duração do pulso. Assim cada tipo de laser, conforme seu espectro de ação atua em diferentes locais na pele (KALIL, 2012).

Já o LED – Light Emitter Diode (Diodo Emissor de Luz) consiste em um diodo semicondutor baseado em junções positivo-negativo, que emite luz quando energizado (eletroluminescência). Diferencia-se do laser na formação da luz, pois seu feixe de luz é não coerente e não colimado, porém, suas bandas de espectro eletromagnético são próximas (BAGNATO e PAOLILLO, 2014).

A luz emitida pelo LED atinge desde 247 até 1300 nanômetros (nm) de comprimento de onda, sendo que as cores mais utilizadas são o azul (400-470 nm), verde (470-550 nm), vermelho (630-700 nm) e infravermelho (700-1200 nm). Os efeitos biológicos causados dependem de fatores como comprimento de onda, dose (fluência), intensidade (densidade da potência), modo da onda (contínuo ou pulsado), tempo de irradiação, e padrão de pulso. Além de fatores com a frequência, intervalo entre os tratamentos e número total do mesmo (DOURADO et al., 2011).

Nos fibroblastos, a luz (vermelha – 630 nm) é absorvida por moléculas existentes na membrana mitocondrial, aumentando a atividade celular, fazendo com que ocorra aumento na produção de colágeno. Além disso, ocorre a diminuição de colagenases na matriz (XAVIER, 2010).

É importante ressaltar que o efeito liffiting é decorrente de dois mecanismos de ação: I – hidratação com o uso da luz azul, pois evita e perda de água da pele, ocasionando um efeito entumecedor; II – Contração das fibras de colágeno e elastina devido ao uso da luz âmbar (MANOEL, PAOLILLO e MENEZES, 2014).

O laser e sua aplicação clínica apresentam diversos benefícios como: melhora no resultado terapêutico comparado a outras modalidades cosméticas, terapia com baixos riscos de infecção, alternativa não invasiva de diversas patologias cirúrgicas, diminuição dos sintomas álgicos e diminuição do tempo de pós-operatório. Além disso, é considerado um tratamento seletivo que poupa, muitas vezes, a pele normal com segurança e efetividade (KALIL, 2012).

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos do laser e led no envelhecimento cutâneo facial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa sob o nº 57995916.4.0000.5385 o estudo teve início.

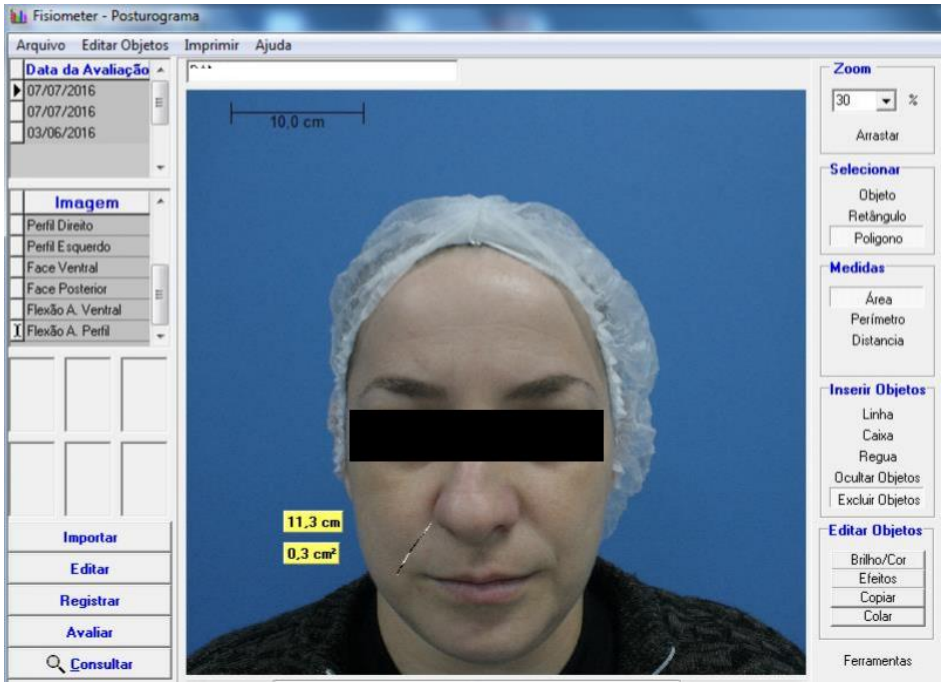
O estudo contou com uma voluntária do gênero feminino com idade de 32 anos, apresentando rugas na região sulco nasogeniana, diagnosticada e avaliada por meio da anamnese facial e biofotogametria computadorizada, logo após realizou-se as sessões de fototerapia, com o aparelho da marca MMOptics apresentando como características técnicas Blue/ Red – LEDS azuis de alta potência com comprimento de onda 460nm +/- 10nm e meio ativo semicondutor: InGaN. Blue / Red - LASER terapêutico vermelho: 100mW com comprimento de onda: 660nm +/-10nm (vermelho) e meio ativo semicondutor: InGaA1P. Amber / IR - LED branco e LED UV com comprimento de onda: 590nm +/-10nm e meio ativo semicondutor: InGaN. Amber / IR - LASER terapêutico infravermelho: 100mW com comprimento de onda: 808nm +/-10nm (infravermelho) e meio ativo semicondutor: GaA1As. A terapia foi realizada duas vezes na semana, com o total de 10 sessões, realizadas na Instituição de Ensino Fundação Hermínio Ometto-UNIARARAS, no Laboratório de Estética Facial. O protocolo iniciou- se com aplicação do fluido de limpeza facial, logo após houve a aplicação da gomage em toda a face com manobras circulares, a fototerapia com LED azul foi aplicada a seguir por 3 minutos nas regiões frontal, zigomática e mandibular, a fototerapia com laser vermelho de forma pontual nas regiões frontal, zigomática e mandibular (3J), a fototerapia com LED âmbar e laser infravermelho de forma pontual nas regiões citadas acima (cada ciclo de 5 minutos de aplicação correspondente a 30 J ou 6 J a cada minuto pelo sistema Vênus) finalizando o processo da fototerapia, aplicou-se a máscara nutritiva na face e deixou-se agir por 20 minutos e finalizou-se aplicando sérum de ácido hialurônico 2%, Belides 2% e biorusol 1% com manobras circulares e

dedilhamento e filtro solar FPS 30 livres de parabenos e benzofenonas. As imagens foram registradas na primeira e na última sessão, com o modelo da máquina fotográfica digital marca Canon Power Shot SX50HS de 12.1 Mega Pixels, Full HD de 50x zoom. (Máquina fotográfica - padrão), não utilizando o zoom nem o flash da máquina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

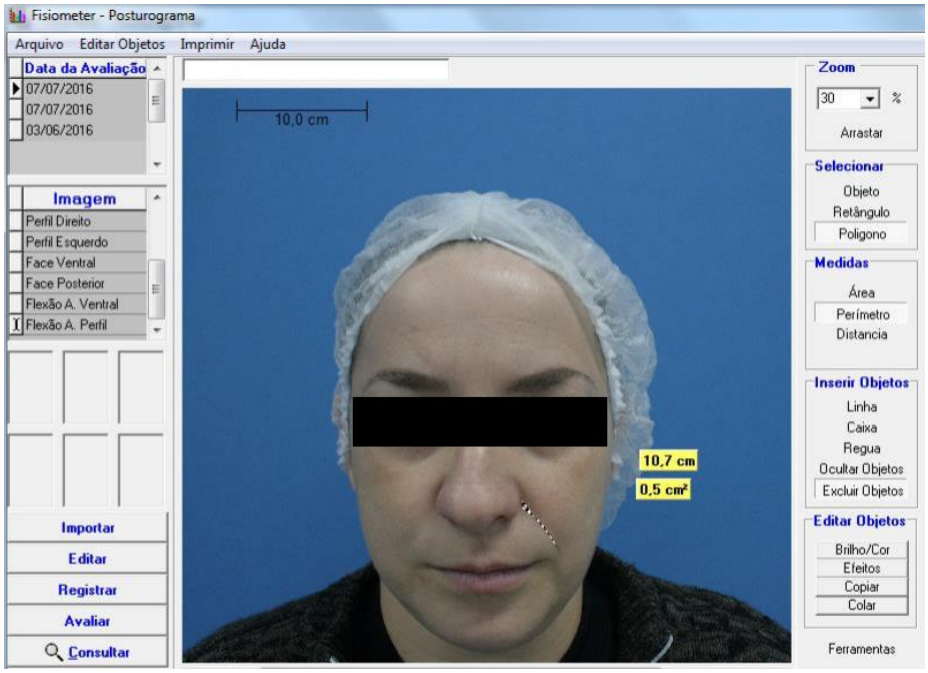
De acordo com os resultados analisados por meio do software Fisiometer – Posturograma ®, pode se observar que o sulco nasogeniano da hemiface direita apresentava a área de 0,3 cm^2 e perímetro de 11,3 cm e o sulco nasogeniano da hemiface esquerda apresentava a área de 0,5 cm^2 e perímetro de 11,7 cm. Após o tratamento houve uma diminuição na mensuração da área e perímetro, onde os valores obtidos foram: sulco nasogeniano da hemiface direita apresentou área de 0,0 cm^2 e perímetro de 7,4 cm, já o sulco nasogeniano da hemiface esquerda apresentou área de 0,4 cm^2 e perímetro de 9,2 cm. Como ilustra a imagem Figura 1 e 2 antes e Figura 3 e 4 depois.

Figura 1 – Antes, hemiface direita



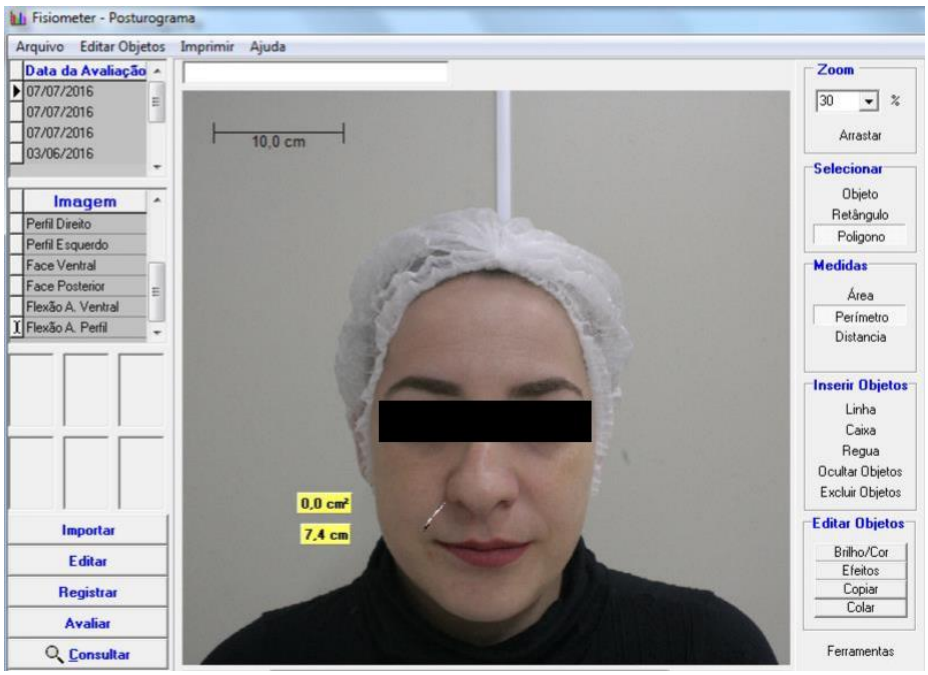
Fonte da Pesquisa, 2016

Figura 2 – Antes, hemiface esquerda



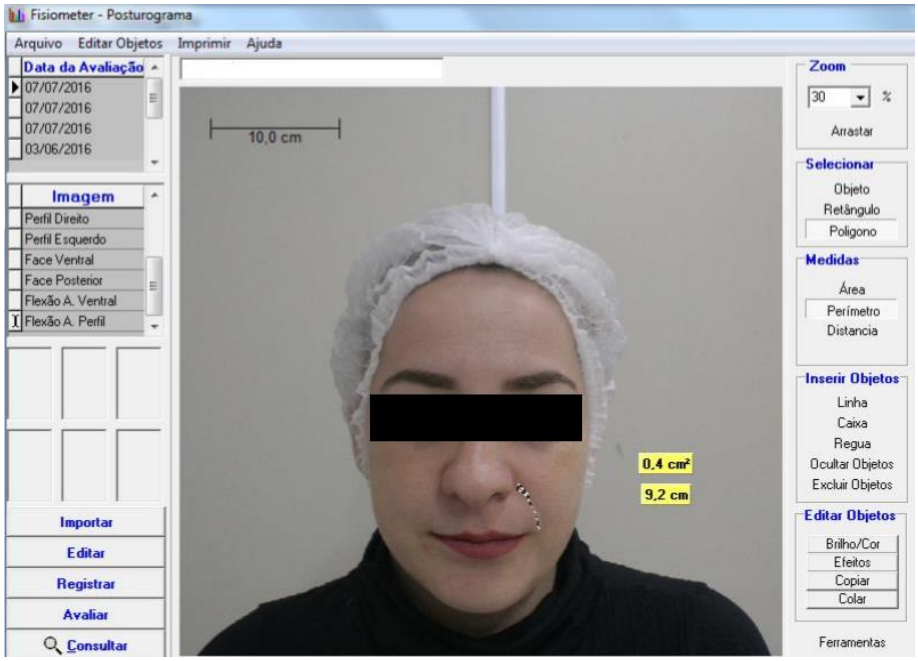
Fonte da Pesquisa, 2016

Figura 3 – Depois, hemiface direita



Fonte da Pesquisa, 2016

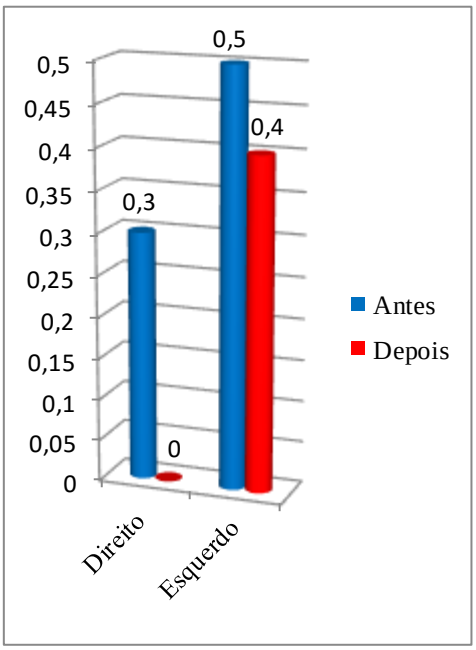
Figura 4 – Depois, hemiface esquerda



Fonte da Pesquisa, 2016

Para melhor interpretação segue o gráfico 1, que ilustra a diminuição da área dos sulcos nasogenianos, em centímetros quadrados.

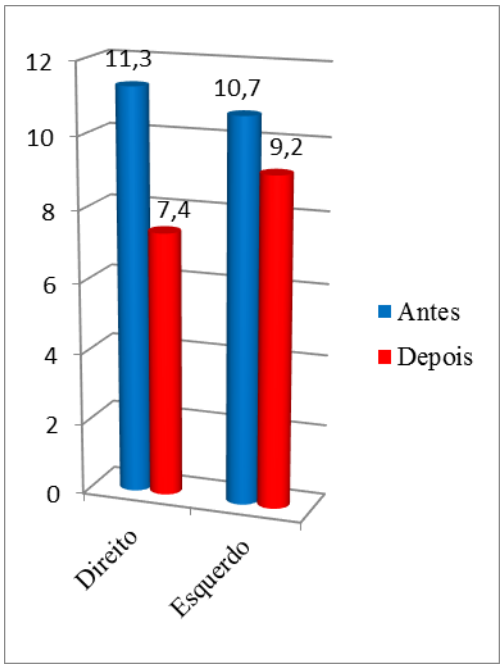
Gráfico 1 – Área (cm²)



Fonte da Pesquisa, 2016

O gráfico 2 ilustra a diminuição do perímetro do sulco nasogeniano, em centímetros.

Gráfico 2 – Perímetro (cm).



Fonte da Pesquisa, 2016

Os sinais do envelhecimento são caracterizados pela presença das rugas, hipercromias, pele seca, perda de luminosidade e ptose tissular, consequências do processo fisiológico de declínio das funções do tecido conjuntivo, onde o colágeno vai tornando-se mais rígido e as fibras elásticas perdem força pela diminuição da elasticidade; diminuição das glicosaminoglicanas, associada a uma redução da água, diminuição a adesão, migração, desenvolvimento e diferenciação celular. E quando classificadas clinicamente, as rugas podem ser: superficiais e profundas, estáticas, dinâmicas e gravitacionais (SOUZA et al., 2007).

No estudo de caso que trabalhamos pudemos avaliar que o indivíduo foi avaliado de acordo com a classificação das rugas de Richard Glogau como Tipo II moderado.

Como tratamento proposto utilizamos a atuação da laserterapia e ledterapia pois devido a sua atuação na derme, os mesmos promovem a formação de um novo colágeno, devido ao aumento do metabolismo dos fibroblastos, esta característica de atuação é uma das vantagens para o tratamento de rugas. Outro motivo de utilizar essas terapias é pelo fato de poder utilizar isoladamente ou associados a produtos e equipamentos, com intuito de biomodular e acelerar respostas do organismo como aumento da mitose, diferenciação e metabolismo celular, nutrição e hidratação (SOUSA, 2013).

De acordo com Estrela et al., (2014) os mesmos aplicaram a luz de Led na flacidez tissular e obtiveram como resultado a redução da medida do sulco nasogeniano de um dos lados com aplicação da luz vermelha de 660nm com potência de 20 watts com 16 sessões, duração de 20 minutos cada e frequência de 2 vezes por semana em dias alternados.

Já Seung et al., 2007 foi outro estudo que comprovou a ação do LED na ação contra o envelhecimento, onde separou 76 pacientes em quatro grupos, sendo que no primeiro grupo utilizou-se tratamento com LED de 830nm, o segundo de 633nm, o terceiro com a combinação de ambos e o ultimo apenas uma luz placebo. O tratamento foi realizado na hemiface direita dos pacientes no período de 3 meses, com frequência de duas vezes na semana. Em todos os grupos que receberam o tratamento observou-se redução significativa de rugas e aumento da elasticidade cutânea, com aumento significativo de fibras elásticas e colágenas.

Outro estudo relatado é o do autor Sousa (2013) onde o mesmo estudou a associação da radiofrequência com temperatura 41ºc, 2 minutos e em seguida aplicou a laserterapia com 3 joules em cada ponto – 30 segundos (7 pontos) potência de 100mW e 650 nm - vermelho para o tratamento de rugas em 14 idosos (entre 60 a 70 anos) com rugas profundas periorbiculares, 10 sessões foram realizadas (2 vezes por semana) e pode concluir que o protocolo utilizado não demonstrou resultados visuais aceitáveis que o habilitassem com total garantia a ser utilizado no tratamento de rugas periorbiculares em idosos, no entanto o mesmo sugere que estudos sejam realizados com amostras mais homogêneas e maior tempo de aplicação respeitando os dias de intervalo da radiofrequência do protocolo para que se obtenham resultados confiáveis.

Silva et al., (2013) realizaram um estudo onde aplicaram 10 sessões de laserterapia de baixa potência 100mW, duas vezes na semana em seis idosas, na região periorbicular dos olhos, e comprimento de onda de 650 nm (cor vermelha), em contato

direto com a pele, com energia emitida de 1 (um) Joule cada ponto (7 pontos, dez segundos cada) e constatou que a terapia foi insuficiente para a melhora visual dos sinais clínicos das rugas.

CONCLUSÃO

O estudo realizado concluiu que houve a atenuação do sulco nasogeniano da hemiface esquerda e direita com a as sessões de fototerapia, comprovando assim os efeitos benéficos que este tratamento promove no processo de rejuvenescimento.

Porém é necessário a realização de mais pesquisas científicas acerca do tema que abordamos, para verificar a efetividade de tratamento da laserterapia e da ledterapia no envelhecimento, principalmente no que se diz respeito à parâmetros, pela apresentação na literatura de parâmetros e protocolos diferentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGNATO, V. S. (Org.); PAOLILLO, F. R. **Novos enfoques da fototerapia para condicionamento físico e reabilitação.** São Carlos, SP, 2014.

BORGES, F. S. **Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas.** Phorte: São Paulo, 2006.

DOURADO, K. B. V. et al. LEDTERAPIA: Uma nova perspectiva terapêutica ao tratamento de doenças de pele, cicatrização de feridas e reparação tecidual. **Ensaios e Ciência: Cinências Agrárias, Biológicas e da Saúde,** Valinhos, v. 15, n. 6, p.231-248, set. 2011.

ESTRELA, Jackelline Vieira et al. Efeito do LED na flacidez tissular facial. **Catussaba: Revista científica da escola da saúde,** Petrópolis, v. 2, n. 3, p.29-36, abr./set. 2014.

KALIL, C. L. P. V. **Laser:** e outras fontes de Luz na dermatologia. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2012. 280 p.

MANOEL, C. A; PAOLILLO, F. R; MENEZES, P. F. C. **Conceitos fundamentais e práticos da fotoestética.** São Carlos, SP, 2014.

PATRIOTA, R. C. R. **Estudo do laser Erbium Glass fracionado não ablativo no tratamento do fotoenvelhecimento cutâneo: avaliação clínica, histopatológica, microscopia eletrônica e imuno-histoquímica.** 2013. 93 f. Tese (Doutorado) - Curso de Dermatologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SÀ, H. P. et al. Estudos comparativos de ação do laser GaA1InPe do gerador de alta frequência no tratamento de feridas cutâneas em ratos: estudo experimental. **Conscientiae Saúde**, v.9, n.3, p. 360-366; 2010.

SANTOS, J.L.M. **Novas abordagens terapêuticas no combate ao envelhecimento cutâneo**, 2011. Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas. Universidade de Fernando Pessoa, Porto, 2011.

SEUNG, A., et al. A prospective, randomized, placebo-controlled, double-blinded, and split-face clinical study on LED phototherapy for skin re juvenation: Clinical, profilometric, histologic, ultrastructural, and biochemical evaluations and comparison of three different treatment settings. **Journal of Photochemistry and Photobiology** 2007; 88(1):51-67.

SILVA, V. N.**Tratamento das rugas periorbuculares em idosos através da laserterapia 650 nm.** 2013. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

SOUSA, C. M. L. **Análise de um protocolo de laserterapia de baixa potência e radiofrequência no tratamento de rugas em idosos**. 2013. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

SOUZA, S. L. G. et al. **Recursos Fisioterapêuticos Utilizados no Tratamento do Envelhecimento Facial.** 2007. 7 f. Monografia (Especialização) - Curso de Fisioterapia Dermato-funcional, Universidade de Ribeirão Preto, Bebedouro, 2007.

XAVIER, J. B. **Estudo comparativo das respostas terapêuticas do laser diodo visível e do led no tratamento do fotoenvelhecimento induzido em camundongos.** 2010. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Reabilitação, Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, 2010.