

BENEFÍCIOS DA LUZ INTENSA PULSADA NO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

Lisete Stroparo¹, Simone de Almeida Cosmo de Santis²

Resumo

No decorrer da vida, a pele passa por inúmeras alterações, como linhas de expressão, manchas e flacidez tissular. As causas que levam ao envelhecimento cutâneo estão relacionadas aos fatores intrínsecos e extrínsecos. No campo da estética, encontram-se disponíveis tecnologias para atrasar ou melhorar uma pele envelhecida. Dentre os recursos estéticos existentes está a luz intensa pulsada, um equipamento que emite luzes de cores variadas na pele a ser tratada. O objetivo deste trabalho foi verificar os benefícios da luz intensa pulsada no envelhecimento cutâneo. Para tal, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, com publicações entre os anos de 2007 a 2019. Dentre os estudos analisados, os principais resultados dizem respeito ao aumento significativo de fibras colágenas e elásticas com redução das rugas e melhora na textura da pele. A técnica de luz intensa pulsada demonstrou ser um recurso eficaz para tratamento do envelhecimento cutâneo facial, pois além de propiciar uma considerável melhora clínica da pele é um procedimento não-ablativo e seguro, porém a aplicação da técnica demanda um profissional treinado e habilitado. O tecnólogo em estética e cosmética é um dos profissionais capacitados a manipular o equipamento e aplicar a LIP, pois detém conhecimento técnico-científico para executar os tratamentos estéticos e assim, promover qualidade de vida as pessoas que procuram por esses procedimentos.

Palavras-chave: Envelhecimento cutâneo. Envelhecimento intrínseco e extrínseco. Luz intensa pulsada.

Introdução

A pele é o manto de revestimento do organismo, indispensável à vida e atua como linha que isola os componentes orgânicos do meio externo. Constitui-se em complexa estrutura de tecidos, dispostos e inter-relacionados de modo a adequar-se, ao desempenho de suas funções, composta por três camadas de tecidos: uma superior – a epiderme; uma intermediária – a derme; e uma profunda – a hipoderme ou tecido celular subcutâneo (RIVITTI, 2018).

Como todos os órgãos, a pele, com o passar dos anos, sofre gradativamente deterioração morfológica e fisiológica (FRADE E SIMÃO, 2014).

O envelhecimento é um fenômeno natural e muitos indivíduos buscam constantemente meios que proporcionem o rejuvenescimento, contribuindo, assim, para uma melhor qualidade de vida e bem-estar (JASKI, *et al*, 2014).

O envelhecimento cutâneo traz algumas transformações decorrentes de diferentes fatores e é marcado por sinais que se mostram na face e no corpo. Consiste em mecanismos que podem ser influenciados por fatores genéticos, que é o caso do envelhecimento intrínseco e por fatores ambientais, principalmente pela exposição solar considerada como envelhecimento extrínseco (HARRIS, 2009; BRAGATO, *et al*, 2013).

1 Acadêmico do curso de Tecnologia em Estética e Cosmética da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR). lisetestroparo@yahoo.com.br

2 Ma. Bióloga - Professora Orientadora Adjunta do curso de Tecnologia em Estética e Cosmética da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR).

Segundo Ferreira (2018) à medida que uma pessoa envelhece a pele vai perdendo sua elasticidade, e com isso ocorre a perda de colágeno, a sua produção de água para hidratação diminui, a pele torna-se ressecada por uma diminuição da função das glândulas sudoríparas e sebáceas.

Um dos tratamentos que vem sendo utilizados, principalmente, por já ter sido comprovado seus efeitos positivos em diversos procedimentos clínicos dermatológicos é a técnica de fototerapia Luz Intensa Pulsada, sigla IPL, que, em inglês, significa *Intense Pulsed Light* (BORGES, 2010).

A Luz Intensa Pulsada foi aprovada pela *Food and Drug Administration* (FDA), em 1998, no tratamento do fotoenvelhecimento e das lesões pigmentadas. Posteriormente, foi aprovada para uso na fotoepilação e no tratamento de algumas lesões vasculares, como rosácea, telangiectasias e poiquilodermia (MATHEUS E PALERMO, 2012).

O presente estudo teve por objetivo verificar os benefícios da Luz Intensa Pulsada aplicada ao envelhecimento cutâneo facial.

Envelhecimento Cutâneo

A pele é o local onde mais se percebe os sinais do envelhecimento. Inúmeras são as modificações na aparência da pele no passar dos anos, como o surgimento de rugas, manchas senis, lesões actínicas, ressecamento, mudança na textura, perda da elasticidade e sustentação (PEREIRA, 2019).

Conforme o envelhecimento se desdobra, a multiplicação celular e as funções dos fibroblastos diminuem, causando uma desorganização da matriz extracelular, comprometendo a síntese e a atividade de proteínas importantes, que garantem a elasticidade e resistência à pele, como a elastina e o colágeno (PIAZZA, 2011).

As alterações cutâneas, resultantes do processo de envelhecimento, são complexas e suas causas, multifatoriais. Fatores intrínsecos e extrínsecos se relacionam, provocando alterações em todas as camadas da pele, que são representadas clinicamente pela diminuição na hidratação cutânea, formação de rugas finas e profundas, perda da firmeza e elasticidade, distúrbios pigmentares e formação de lesões tumorais benignas, pré-malignas e malignas (AYRES, 2012).

Segundo Pujol (2011) o envelhecimento é um processo inevitável, que abrange fatores ambientais e comportamentais, além da genética, e pode ser dividido em fatores intrínsecos e extrínsecos.

Fatores intrínsecos e extrínsecos

O envelhecimento intrínseco ou cronológico é o processo natural do envelhecimento dos órgãos e é oriundo de danos endógenos e das características genéticas individuais (PUJOL, 2011).

De acordo com Steiner (2014) no envelhecimento intrínseco, acontece dano no DNA mitocondrial, aumento da produção de ROS (*reactive oxygen species*) e encurtamento dos telômeros,

tornando a célula senescente, com proliferação e síntese proteica prejudicada e remodelação inadequada da matriz extracelular.

Entre as alterações histológicas mais sólidas do envelhecimento cutâneo intrínseco está o achatamento da junção dermoepidérmica. Tal alteração resulta em diminuição da superfície de contato entre a epiderme e a derme, além de redução da comunicação e da transferência de nutrientes. Em tese, a espessura da epiderme mantém-se constante à medida que a pessoa envelhece; entretanto, a variabilidade da espessura da epiderme e do tamanho dos queratinócitos individuais aumenta. A pele de um idoso, protegida da exposição solar, caracteriza-se pelo alargamento dos espaços entre os queratinócitos e pela duplicação da lâmina densa e do complexo fibrilar de ancoragem na membrana basal. Observa-se também a redução progressiva da densidade das células de Langherans e dos melanócitos na epiderme envelhecida (LANDAU, 2012).

O envelhecimento extrínseco ou fotoenvelhecimento é proveniente de fatores externos ao organismo, entre os quais se destacam a poluição ambiental, o tabagismo, o estilo de vida (alimentação inadequada, alcoolismo, exercícios físicos) e o estresse físico e/ou emocional. A pele apresenta-se com pigmentação irregular, rugas e inclinação para o desenvolvimento de hiperpigmentação. Além disso, o envelhecimento extrínseco causa a diminuição das camadas da pele e de sua renovação celular, redução da produção hormonal e das secreções de glândulas sebáceas e sudoríparas, onde também a capacidade de defesa da pele se torna fragilizada (RUIVO, 2014; SILVA E BRITO, 2017).

Para Steiner (2014) na pele fotodanificada (envelhecimento extrínseco) a radiação UV deteriora diretamente o DNA, aumenta a expressão de proteases via sinalização AP-1, além de causar danos às biomoléculas que são ricas em cromóforos UV, provocando a produção de ROS (*reactive oxygen species*) e levando ao dano sobre o DNA e as proteínas da matriz extracelular.

No quadro 1 estão, detalhadas, algumas diferenças das alterações cutâneas dos envelhecimentos intrínsecos e extrínsecos.

Quadro 1 Alterações cutâneas - envelhecimentos intrínsecos e extrínsecos

Alterações cutâneas	Envelhecimento intrínseco (cronológico)	Envelhecimento extrínseco (fotoenvelhecimento)
Rugas	Finas	Profundas
Camada córnea	Atrofiada	Espessa / Irregular
Fibras de colágeno	Pequena alteração no tamanho e na organização	Grande alteração no tamanho e na organização
Fibras elásticas	Reorganizadas	Produção diminuída, degeneração aumentada, elastose
Junção dermoepidérmica	Leve agachamento	Agachamento importante
Microvasculatura	Reduzida	Telangiectasias / poiquilodermia
Alterações benignas	Queratose seborreica	Queratose seborreica, lentigo solar
Alterações pré-malignas	---	Queratose actínica

Fonte: adaptado LANDAU, M.; in COSTA, A. (2012).

Em suma, as áreas expostas do corpo (face, pescoço e mãos), sofrem maior influência de fatores extrínsecos, resultando em um envelhecimento precoce da pele nessas áreas. Já a pele de áreas não expostas tem seu envelhecimento atribuído a fatores intrínsecos, os quais serão responsáveis pelo envelhecimento cutâneo, como também de todo o organismo (FRADE E SIMÃO, 2014).

Atualmente, existem diversas técnicas de rejuvenescimento com a finalidade de amenizar alterações cutâneas como rugas, linhas de expressão e flacidez tissular (BARBOSA E CAMPOS, 2013).

Um das tecnologias desenvolvidas para tratar as afecções da pele é a Luz Intensa Pulsada, a qual é uma técnica não ablativa, que emite luz policromática, gerando aquecimento ao tecido, permitindo reparar lesões pigmentadas, atingindo alvos como a melanina, vasos sanguíneos e estimulando a produção de colágeno por fibroblastos dérmicos (FRANCO E ORTIGOSA, 2017).

Luz intensa pulsada (LIP): características e mecanismo de ação

As lâmpadas pulsadas de alta intensidade foram desenvolvidas, por Goldman e Eckhouse, no início da década de 1990 para o tratamento de anomalias vasculares da pele (MOTTA *et al.*, 2010).

A LIP pode ser descrita como uma fonte de luz de alta intensidade proveniente de uma lâmpada de xenônio que emite uma luz policromática (raios de luz com várias cores, do azul ao infravermelho e comprimentos de onda que vão de 515 a 1200 nm), não coerente (as ondas não são irradiadas todas na mesma fase) e não colimado, onde os raios de luz se dispersam rapidamente para todas as direções (DRUMMOND, 2007; SOUZA E GARCEZ, 2007; AGNE, 2011).

Torezan e Lobo (2009) explicam que o comprimento de onda determina o padrão de absorção e a penetração da luz no tecido. No espectro visível, a penetração da luz aumenta com o aumento do comprimento de onda. Com o uso de vários filtros de corte, que selecionam o comprimento desejado para que penetre na pele, o espectro de onda correto pode ser filtrado para corresponder à profundidade do cromóforo que se quer atingir. De acordo com Souza e Garcez (2007) a LIP utiliza os comprimentos de ondas juntos, mas cada comprimento vai ter um efeito específico para tratar uma determinada patologia ou alteração.

O mecanismo de atuação da LIP é baseado na captação de energia por determinados alvos teciduais, denominados cromóforos, cujo princípio é o da fototermólise seletiva. Os principais cromóforos da pele são a hemoglobina, a melanina e a água; cada um desses possui picos próprios de absorção de luz (GOLDBERG, 2012).

De acordo com Pirola e Giusti (2010) a LIP apresenta, não só fototermólise seletiva (combinação do comprimento de onda com a duração do pulso luminoso emitido, energia necessária para lesar o tecido alvo) sobre o tecido, mas também efeitos como o fototérmico (energia luminosa é absorvida e transformada em calor, provocando coagulação no tecido alvo) e o fotoquímico (ativações de reações químicas).

A LIP usa uma fonte de luz filtrada, para alcançar, de forma seletiva, os elementos pigmentados da pele. Todas as luzes agem juntas, no entanto as luzes azuis e verdes vão agir na superfície, as laranjas e vermelhas nas zonas intermediárias e as infravermelhas nas zonas profundas. Além de tudo, os pulsos emitidos pela LIP podem ser simples, duplos ou triplos, de duração variável, isto é, de 2 a 20 ms. Os aparelhos de LIP mais modernos emitem uma onda quadrada a cada disparo, essa onda é fracionada em diversos pulsos de emissão, e assim permite que a energia seja conduzida de forma eficaz ao cromóforo alvo, evitando danos às estruturas adjacentes (SOUZA E GARCEZ, 2007; AGNE, 2011; GONZÁLEZ E LORENTE, 2015).

Além do comprimento de ondas e duração dos pulsos, outros parâmetros da LIP são: tamanho da ponteira, a fluência, densidade de potência e frequência (SOUZA E GARCEZ, 2007).

Pirola e Giusti (2010) salientam que a potência é a quantidade de energia liberada por segundo. Já a energia é a quantidade de potência entregue ao tecido em um intervalo de tempo, medida em joules, sendo parâmetro dominante a resposta térmica do tecido. Por último, a fluência é a quantidade de energia liberada sobre uma área, expressa em J/cm^2 . Quanto maior a fluência, mais rápido será o aumento de temperatura no tecido e, como resultado, a intensidade do efeito desejado.

A união de comprimentos de onda individuais, durações de pulso, intervalos de pulso, e fluências auxiliam o tratamento, apresentando um vasto espectro de condições de tratamentos, como acne vulgar, lesões pigmentadas, lesões vasculares, excesso de pelos, cicatrizes foto-danificada, dentre outras (BABILAS, *et al*, 2010).

Com todo o seu mecanismo de ação, a LIP, nos dias atuais, vem sendo utilizada de forma próspera e apresentando aplicações com resultados fundamentados em natureza científica, tendo, entre os tratamentos, a epilação, alterações da pigmentação da pele, envelhecimento e fotoenvelhecimento tecidual, bem como alterações de crescimento do pelo e atrofia tecidual, tal como as estrias, acnes e melanoses (PIROLA E GIUSTI, 2010).

Luz intensa pulsada e benefícios no rejuvenescimento cutâneo

Os problemas estéticos que mais afetam a pele são o fotoenvelhecimento facial; flacidez; aspereza da pele; rugas finas; hipo e hiperpigmentação, manchas senis; rosácea; sardas; poiquilodermia, melasma, entre outros. O tratamento à base de LIP significa uma alternativa de rápida eficácia e menor custo, se comparado a outras aplicações de recursos físicos, como por exemplo, o laser (VELASCO *et al.*, 2008).

As lâmpadas de flash da LIP atuam sob modo pulsado e convertem a energia elétrica em energia luminosa. Portanto é um método de tratamento estético não invasivo que atinge a epiderme e a derme, aumentando a produção de colágeno e elastina e reorganizando as fibras de colágeno para atenuar linhas de expressão (SOUZA E GARCEZ, 2009).

A utilização da LIP no tratamento do rejuvenescimento visa produzir um dano dérmico sem ablação da epiderme, o que gera a produção de colágeno através da energia disparada pela luz, estimulando integralmente os fibroblastos a produzirem mais colágeno, e desse modo resulta na

melhora da flacidez cutânea, atenuação da oxidação da pele, melhora na coloração, favorecendo a melhora da textura da pele e desaparecimento gradativo de vasos e lentigos, segundo a quantidade de sessões (MORAIS E GONTIJO, 2015).

O resultado da LIP na remodelação da matriz extracelular da pele envelhecida foi demonstrado em diversos estudos clínicos. Um deles evidenciou a estimulação dos fibroblastos com a resultante neocolagênese, o remodelamento dérmico e a diminuição da elastose que puderam ser notados histologicamente até seis meses depois do tratamento. Apesar dos resultados significativos, o mecanismo exato de ação no fotorejuvenescimento, ainda não foi completamente elucidado (BITTER, 2000; HERNANDEZ, 2002; *apud* Cunha, 2015).

Segundo relata Feng, *et al* (2008) *apud* Martins, *et al* (2017) estudos sobre os efeitos a longo prazo da LIP para rejuvenescimento, demonstraram que a técnica é eficaz mesmo após anos de tratamento. Neste estudo as voluntárias receberam pelo menos 3 aplicações de LIP e foram analisadas por meio de registro fotográfico anual durante 12 anos. Os resultados apresentaram um índice satisfatório entre 88,24% e 96,45% com melhora dos sinais do fotorejuvenescimento.

Pesquisadores também estudaram a eficácia e a segurança de um dispositivo de LIP (515-1.200nm) no tratamento de telangiectasias faciais. Nesta pesquisa, 67,1% pacientes reagiram de maneira notável ao tratamento, 30,7% responderam de forma satisfatória ao tratamento e apenas 2,1% tiveram um pequeno clareamento das telangiectasias. Já os efeitos colaterais no pós-tratamento foram mínimos e transitórios (BJERRING, *et al*, 2010; *apud* MARTINS, *et al*, 2017).

Os comprimentos de onda mais longos de LIP, acima de 515nm, possuem mais afinidade com a água e por esse motivo conseguem ativar a derme de forma mais efetiva para estímulo de colágeno. Já os comprimentos inferiores possuem maior afinidade pela melanina e pela hemoglobina, o que permite melhorar as discromias e telangiectasias resultantes do processo de envelhecimento. Desse modo, percebe-se que a LIP consegue agir, nos diversos elementos do envelhecimento com mínimos efeitos adversos (GONZÁLEZ E LORENTE, 2015).

Os filtros de corte dos dispositivos da LIP admitem a emissão de comprimentos de onda mais seletivos para tratamento de lesões vasculares, objetivando oxigenoglobina em diferentes profundidades. Todavia, alguns dos filtros para lesões vasculares atuam em comprimentos de onda que são absorvidos pela melanina, de modo a serem mais arriscados para fototipos mais escuros (MARTINS; *et al*, 2017).

O emprego da LIP apresenta algumas barreiras, em especial no tratamento de lesões pigmentadas e vasculares em fototipos de pele mais escura, particularmente nos fototipos da escala Fitzpatrick IV ou maiores, incumbindo ao profissional determinar sempre a fluência de energia conforme o biotipo da pele (AGNE, 2011).

O tratamento à base de LIP também aponta algumas contraindicações, em função de possíveis efeitos colaterais decorrentes do sistema, como a sensação de queimadura durante a aplicação, eritema transitório, edema ocasional, púrpura transitória, aparecimento de crostas, hiper e hipopigmentação, que são mais comuns em fototipos escuros em pacientes com pele bronzeada (SANTOS, 2012).

Outros critérios apontados que contraindicam a realização de LIP são gravidez, uso de retinóides sistêmicos e de medicamentos fotossensibilizantes. Pacientes com histórico de herpes simples na região a ser tratada devem receber profilaxia antiviral (BABILAS; *et al*, 2010; *apud* KALIL, *et al*, 2017).

Metodologia

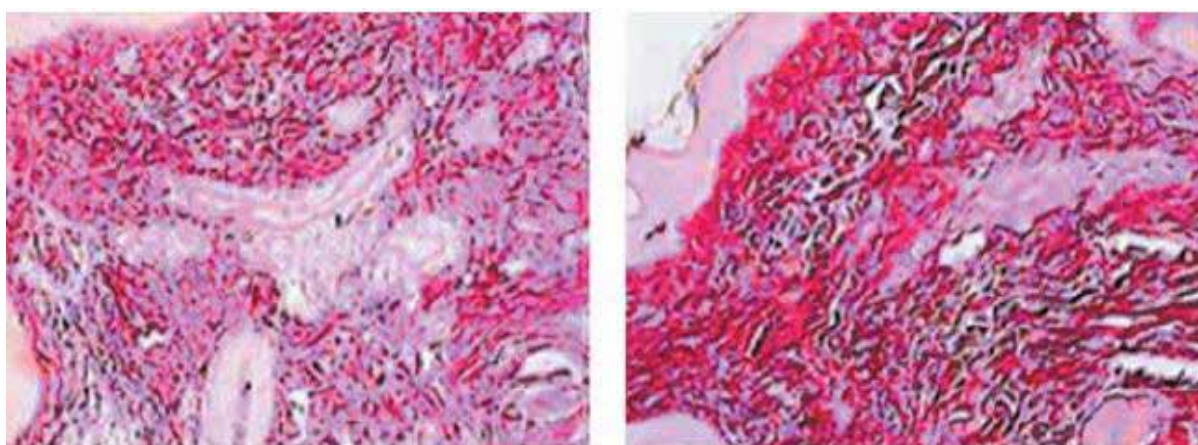
Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com publicações entre os anos de 2007 a 2019, por meio de levantamento de dados baseado em pesquisas de livros, sites como Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *National Library of Medicine* (PubMed). A pesquisa virtual utilizou os seguintes descritores: envelhecimento cutâneo, envelhecimento intrínseco e extrínseco, luz intensa pulsada.

Discussão

Os tratamentos não ablativos, nos últimos anos, ganharam notoriedade entre as pessoas, devido ao avanço tecnológico e o surgimento de novas técnicas, as quais promovem melhoras expressivas na pele e com pouco tempo de recuperação. A LIP é uma dessas técnicas e possui considerável resultado e eficácia em manchas, envelhecimento cutâneo, entre outros (AGNE, 2011; BERTINO E BERTINO, 2011).

Um estudo realizado por Patriota, *et al* (2011), mostrou a melhora clínica da pele. Tal trabalho contou com a participação de 26 pacientes (idade 40 a 45 anos – fototipos II a III de Fitzpatrick), os quais foram submetidos a 5 sessões (intervalo mensal) de LIP para tratamento do fotoenvelhecimento. Cada um dos pacientes passou por avaliação histológica e imuno-histoquímica 6 meses após o término do tratamento. Analisando as Figuras 1, 2 e 3 os autores comprovaram que o tratamento com a LIP, promoveu benefícios clínicos na pele.

Figura 1: Fibras colágenas - avaliação histopatológica da pele.



Pré-tratamento

Após 6 meses

Fonte: PATRIOTA; *et al*, (2011).

Na Figura 1 a avaliação histopatológica demonstrou aumento acentuado e expressivo de 51,33% de fibras colágenas.

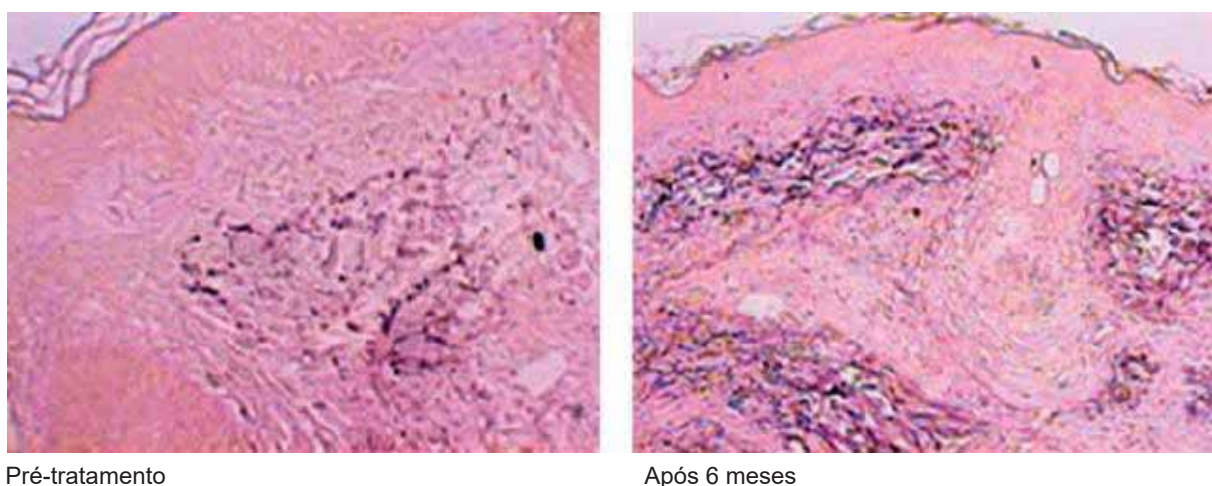
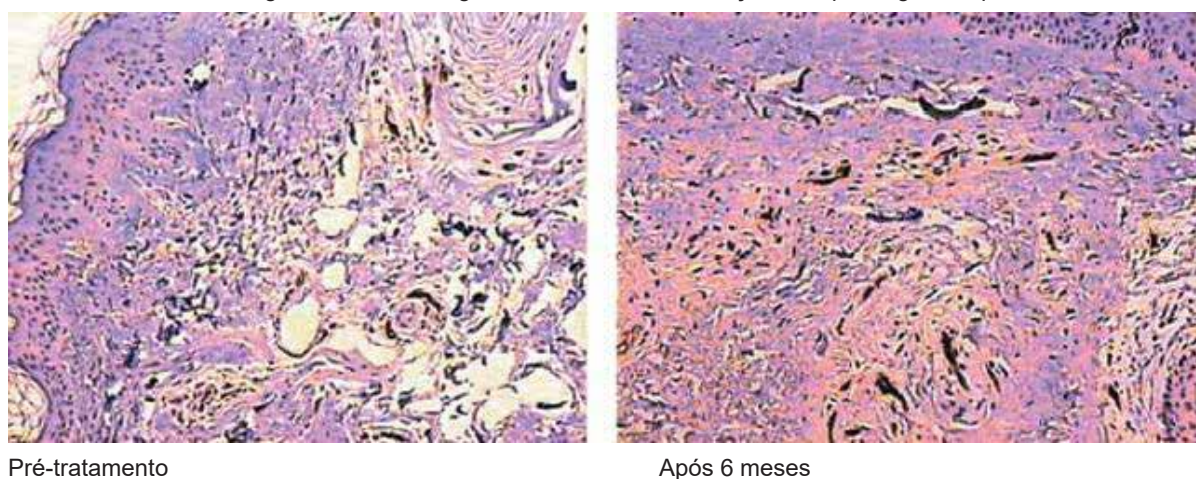


Figura 2: Fibras elásticas - avaliação histopatológica da pele.
Fonte: PATRIOTA; *et al*, (2011).

Conforme a Figura 2 a avaliação histopatológica revelou aumento de 44,13% de fibras elásticas.

Figura 3: Vasos sanguíneos na derme - avaliação histopatológica da pele.



Fonte: PATRIOTA; *et al*, (2011).

Já na Figura 3, pode ser verificado que houve aumento significativo de pequenos vasos sanguíneos na derme, não-ectásicos, após 6 meses do tratamento, mudando de 0,527% para 0,924%.

Para Pirola e Giusti (2010) nos tratamentos de fotorejuvenescimento, poiquilodermia e telangiectasias podem ser utilizados filtros da LIP de 520nm a 1200nm. Mas é recomendado que

para tratamento de fotorejuvenescimento, deve-se utilizar filtros conforme o fototipo cutâneo, como segue:

- filtros de 590nm a 1200nm para fototipos I a II;
- filtros de 640nm a 1200nm para fototipos de III a IV; e
- filtros de 750nm a 1200nm para fototipos de V a VI.

A evolução no tratamento de rugas utilizando os filtros de 520nm a 1200nm e 590nm a 1200nm, associados à aplicação tópica de ácido 5-aminolevulínico (ALA) após o uso da LIP, pode ser evidenciada na Figura 4, onde se destaca o antes e o depois do tratamento, podendo ser visto a redução da espessura e comprimento das rugas e vincos e, como resultado, a revitalização tecidual (METELMANN, 2005; *apud* PIROLA E GIUSTI, 2010).

Figura 4: Tratamento de rugas com LIP e aplicação de ácido ATA.



Fonte: METELMANN (2005); *apud* PIROLA E GIUSTI (2010).

A melhora clínica observada na LIP, em partes deve-se à regeneração que se acompanha, no nível histológico, do aumento de colágeno tipo I, que é mais forte e resistente (CUNHA; *et al*, 2015).

As justificativas para a síntese de novo colágeno envolvem a absorção da luz pelo sangue, que aumenta a temperatura ao redor dos vasos, transferindo o dano térmico ao tecido adjacente e ocasionando a liberação de mediadores inflamatórios, que impulsionaram o processo de cicatrização. A energia também ativaria diretamente os fibroblastos a produzir mais colágeno (LEE MWC, 2003; *apud* PATRIOTA; *et al*, 2011).

Kalil, *et al* (2017) afirma que com a LIP, é possível realizar tratamentos de todos os elementos visíveis do envelhecimento (rugos finas, flacidez, telangiectasias, pigmentação irregular) com estreita taxa de efeitos adversos e recuperação imediata.

Apesar de todos os benefícios que a LIP traz para o envelhecimento cutâneo, os disparos feitos pela luz, não podem acontecer de forma repetitiva, pois provocam um aquecimento elevado na região, causando lesão e por esta razão, as medidas de segurança são importantes para a aplicação correta do equipamento. O equipamento deve ser manuseado por profissional habilitado e que conheça não só os riscos, mas também garanta a segurança apropriada (PIROLA E GUISTI, 2010).

Considerações Finais

A luz intensa pulsada é um dos recursos que vem sendo muito utilizado no mundo da estética. Isso é devido a sua versatilidade em tratamentos e por ser uma técnica não-ablativa, segura e eficaz, com complicações mínimas e momentâneas.

Estudos demonstraram que a luz intensa pulsada é uma adequada escolha de tratamento para o envelhecimento cutâneo e, as particularidades que sustentam essa afirmação residem no fato desta técnica estimular o fibroblasto a produzir colágeno e elastina, diminuindo rugas, marcas de expressão, melhorando a textura da pele.

O procedimento de aplicação da luz intensa pulsada é seguro e sem grandes contraindicações, porém é interessante que para empregar a técnica, o profissional seja habilitado e treinado, com total conhecimento do equipamento, além das reações adversas, para que possa atingir resultados satisfatórios na disfunção facial a ser tratada.

Um dos profissionais aptos a manusear o equipamento e aplicar a LIP é o tecnólogo em estética e cosmética, pois o curso superior traz a esse profissional, conhecimentos em anatomia, fisiologia, bioquímica, cosmetologia, técnicas e equipamentos específicos aplicados a tratamentos estéticos faciais, corporais e capilares. Além disso, conhece e executa as normas relativas à biossegurança e à legislação sanitária. Sintetizando, o tecnólogo em estética e cosmética atua na área da saúde e da beleza promovendo o bem-estar e qualidade de vida por intermédio dos procedimentos estéticos e cosméticos.

Referências

- AYRES, E. L. Miotensores e miorelaxantes. Parte 4(39) In: COSTA, Adilson. Tratado internacional de cosmeceúticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- AGNE, Jones Eduardo. Eu sei eletroterapia. 2 ed. Santa Maria: Pallotti, 2011.
- BABILAS P.; SCHREML, S. et al. Intense pulsed light (IPL): a review. *Lasers in Surgery and Medicine*. Regensburg, Germany, 2010;42(2):93-104.
- BARBOSA, Débora. F.; CAMPOS, Ludmila G. Os efeitos da Corrente Galvânica através da técnica de **eletrolifting** no tratamento do envelhecimento facial. *Revista Inspirar: Movimento & Saúde*. São Paulo, v.5, 22 ed., jan/fev 2013.
- BERTINO, Malba; BERTINO, Danielle M. Tratado de medicina estética. In: MAIO, Maurício de. Tratado de

medicina estética. 2 ed. São Paulo: Roca, 2011.

BRAGATO, P. E.; FORNAZARI, L. P.; DEON, K. C. Aplicação de **eletrolifting** em rugas faciais: relato de caso. Revista Uniandrada. Curitiba: 2013;14(2):131-143.

BORGES, Fábio. Dermato Funcional Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas. 2 ed. – Revisada e ampliada. São Paulo: Ed. Phorte, 2010.

COSTA, Adilson. Tratado internacional de cosmecêuticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

CUNHA, M.; PARAVIC, F.; MACHADO, C. Alterações histológicas dos tipos de colágeno após diferentes modalidades de tratamento para remodelamento dérmico: uma revisão bibliográfica. Revista Surgical & Cosmetic Dermatology. Rio de Janeiro: 2015;7(4):285-92.

DRUMMOND, A. M. C.; MONTEIRO, E. C.; GOUVEIA, P. M. P. Confiabilidade metrológica de equipamentos eletro médicos a laser e a luz intensa pulsada. Dissertação (Mestrado em Metrologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

FRADE, M. A. C.; SIMÃO, J. C. L. Mecanismos biomoleculares do envelhecimento cutâneo In: STEINER, D. Envelhecimento Cutâneo. 1 ed., cap.

2. Rio de Janeiro: AC Farmacêutica, 2014.

FRANCO, Natalia; ORTIGOSA, Luciena. Ceratoacantoma solitário após luz intensa pulsada para tratamento de melanosos solares no dorso das mãos. Revista Surgical & Cosmetic Dermatology. Rio de Janeiro: 2012;4(4):348-50.

FERREIRA, Sandrielle do A. de O. Uso de ativos anti-idade no controle do envelhecimento cutâneo. Monografia, Universidade de Cuiabá. Cuiabá, 2018.

GOLDBERG, D.J. Current trends in intense pulsed light. The Journal Clinical Aesthetic Dermatology. West Chester, Pennsylvania: 2012 - Jun; 5(6):45-53.

GONZÁLEZ Rodríguez A.J.; LORENTEGR. Current indications and new applications of intense pulsed light. Actas Dermo-sifiliograficas. Madri, Espanha: 2015;106(5):350-64.

GUIRRO, E., GUIRRO, R. Fisioterapia Dermato-Funcional: Fundamentos, recursos, patologias. 3 ed. São Paulo: Manole, 2004.

HARRIS, M. I. N. C. Pele: estrutura, propriedades e envelhecimento. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo: SENAC, 2009.

JASKI, M.; LOTÉRIO, N.; SILVA, D. A ação de alguns antioxidantes no processo de envelhecimento cutâneo. Curso de Cosmetologia e Estética da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Balneário Camboriú: 2014.

KALIL, C. L. P. V.; REINEHR, C. P. H.; MILMAN, L. DE M. Luz intensa pulsada:

revisão das indicações clínicas. Revista Surgical & Cosmetic Dermatology. Rio de Janeiro: 2017;9(1):9-17.

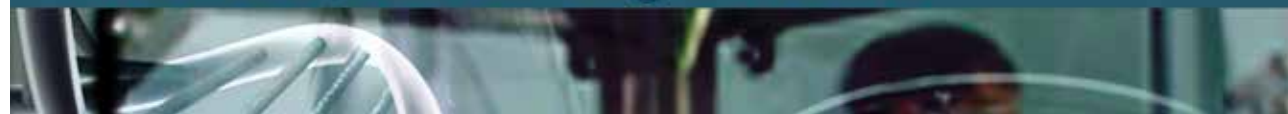
LANDAU, M. Patogênese do envelhecimento cutâneo. In: COSTA, A. Tratado internacional de cosmecêuticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

MARTINS, A. P.; PAULA, M. R. de; SIMÕES, N. di P. Efeitos fisiológicos e terapêuticos da luz intensa pulsada. Revista Fisioterapia Brasil. São Paulo: Atlântica, 2017;18(5):632-641.

MATEUS, A. Clínica do fotoenvelhecimento. In: STEINER, D.; ADDOR, F. Envelhecimento Cutâneo. 1 ed. Rio de Janeiro: AC Farmacêutica, 2014.

MATHEUS, A.; PALERMO, E. Cosmiatria e Laser: Prática no consultório médico.

1 ed. São Paulo: AC Farmacêutica, 2012.



MORAIS, Marcus Henrique de Alvarenga; GONTIJO, Gabriela Maria de Abreu. Dermatologia estética: medicina e cirurgia estética. In: LYON, Sandra; SILVA, Rozana Castorina da. Dermatologia estética: medicina e cirurgia estética. Rio de Janeiro: MedBook, 2015.

MOTTA, M. M. *et al.* Malformações capilares: resultados preliminares do tratamento associando laser ND: Yag 1064nm e luz intensa pulsada. Revista Surgical & Cosmetic Dermatology. Rio de Janeiro: 2010;25(1):18-23.

PATRIOTA, R. C. R.; RODRIGUES, C. J.; CUCÉ, L. C. Luz intensa pulsada no fotoenvelhecimento: avaliação clínica, histopatológica e imuno-histoquímica. Anais Brasileiros de Dermatologia, Rio de Janeiro, v. 86, n. 6, nov./dez. 2011.

PEREIRA, S. M. (Coord.). Cuidados com a pele da pessoa idosa. São Paulo: Sociedade Brasileira de Dermatologia, Cartilha 2, MCM XII, 2019.

PIAZZA, Fátima. Anatomia, fisiologia e bioquímica da pele. In: PUJOL, Ana Paula. Nutrição aplicada a estética. Rio de Janeiro: Rúbio, 2011.

PIROLA, F. M.; GIUSTI, H. H. K. Dib. Luz Intensa Pulsada. In: BORGES, Fabio dos Santos. Dermato – Funcional: Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas. 2 ed. São Paulo: Phorte, 2010.

PUJOL, A. P. Nutrição aplicada à estética. Rio de Janeiro: Editora Rúbio, 2011.

RIVITTI, E. A. Dermatologia de Sampaio e Rivitti. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2018.

RUIVO, A. P. Envelhecimento cutâneo: fatores influentes, ingredientes ativos e estratégias de veiculação. 2014. Dissertação (Mestrado Integrado de Ciências Farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa. Porto (Portugal): 2014.

SANTOS, A. C.; BESSANI, J.; MACHADO, M.; PAGANINI, T. Diferentes tipos de depilação: uma revisão bibliográfica. Curso de Cosmetologia e Estética da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Balneário Camboriú: 2012.

SILVA, Olga M; BRITO, Josy Q. A. O Avanço da Estética No Processo De Envelhecimento: uma revisão de literatura. Id online Rev. Psic. Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco: 2017;11(35).

SOUZA, R.A. de; GARCEZ, C. E. Temas de Medicina Estética. Porto Alegre: Nova Prova, 2007.

SOUZA, R.A. de; GARCEZ, C.E. Temas de Medicina Estética. 5 ed. Porto Alegre: IAAM/ASIME, 2009.

STEINER, D. Envelhecimento Cutâneo. 1 ed. Rio de Janeiro: AC Farmacêutica, 2014.

TOREZAN, L.; LOBO, A. Rejuvenescimento não ablasivo: luz pulsada In: OSÓRIO, N.; TOREZAN, L. Laser em dermatologia: conceitos básicos e aplicações. 2 ed. São Paulo: Roca, 2009.

VELASCO, M. *et al.* Associação da rutina com p-metoxicinamato de octila e benzofenona-3: avaliação *in vitro* da eficácia fotoprotetora por espectrofotometria de refletância. Latin American Journal of Pharmacy. La Província de Buenos Aires, Argentina: 2008;27(1):23-7.