

# Uso da Luz Intensa Pulsada na intervenção da atividade das células fibroblásticas: Uma revisão

Débora Roberta Mota Pereira<sup>1</sup>  
Eclair Venturini Filho<sup>2</sup>

## RESUMO

Embora o tratamento com Luz Intensa Pulsada - IPL seja usado para doenças vasculares da pele, como rosácea e telangiectasias a fototerapia com luz visível é mais aceita porque atinge resultados positivos, como imunomodulação, cicatrização de feridas, mitigação de inflamação, regeneração de tecidos e afecções estéticas com víbices, rítides, ptose tissular e hipertricose. O tratamento com IPL podem penetrar em diversos níveis da pele e atingir a epiderme e a derme simultaneamente, designando preponderantemente sua influência nas células fibroblásticas para um incremento de colágeno e remodelamento dérmico. Seu mecanismo de ação sobre o efeito imunomodulador na proliferação e diferenciação dos leucócitos, que são as principais células do processo inflamatório, causando uma redução na síntese de citocinas pró-inflamatórias e, conseqüentemente, a ativação dos mecanismos anti-inflamatórios, tornando este agente uma opção terapêutica útil no tratamento de várias doenças dermatológicas. A metodologia reuni doze autores com diferentes ensaios clínicos, conduzindo estratégias terapêuticas e uma imensa gama de eficácias relatadas para o tratamento à base de IPL para várias afecções estéticas. Os resultados finais são agrupados em categorias de acordo com os temas escolhidos conforme a sumarização da tabela de autores de 2011 a 2021: fotoenvelhecimento e pele; cicatrizes e lesões vasculares; neocolagênese e remodelamento dérmico. Mediante o exposto a IPL é uma tecnologia com eficiência comprovada em diversos protocolos estéticos e dermatológicos, tendo o diferencial de escolha das estruturas alvos para cada afecção entre as escolhas de filtros de corte e comprimento de onda entre 550nm e 1200nm.

**Palavras-chave:** Luz Intensa Pulsada, IPL, Fibroblastos e Envelhecimento cutâneo

## ABSTRACT

lthough Intense Pulsed Light - IPL treatment is used for vascular diseases of the skin, such as rosacea and telangiectasia, visible light phototherapy is more accepted because it achieves positive results, such as immunomodulation, wound healing, mitigation of inflammation, tissue regeneration, and aesthetic conditions with vices, rhytides, tissue ptosis, and hypertrichosis. IPL treatment can penetrate several levels of the skin and reach the epidermis and dermis simultaneously, predominantly designating its influence on fibroblast cells for an increase in collagen and dermal remodeling. Its mechanism of action on the immunomodulatory effect on the proliferation and differentiation of leukocytes, which are the main cells of the inflammatory process, causing a reduction in the synthesis of pro-inflammatory cytokines and, consequently, the activation of anti-inflammatory mechanisms, making this agent a useful therapeutic option in the treatment of several dermatological

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Farmácia da Católica de Vitória Centro Universitário. E-mail: deboramotta7@gmail.com

<sup>2</sup> Químico, doutor, química orgânica sintética. E-mail: eclairv@gmail.com

diseases. The methodology brings together twelve authors with different clinical trials, conducting therapeutic strategies and a huge range of reported efficacies for IPL-based treatment for various cosmetic conditions. The results are grouped into categories according to the chosen themes as summarized in the table of authors from 2011 to 2021: photoaging and skin; scars and vascular lesions; neo-collagenesis and dermal remodeling. Given the above, IPL is a technology with proven efficiency in various aesthetic and dermatological protocols, with the differential choice of target structures for each disease between the choices of cutting filters and wavelength between 550nm and 1200nm.

**Keywords:** Intense Pulsed Light, IPL, Fibroblasts and Skin Aging

## 1. INTRODUÇÃO

Subsistem duas categorias do envelhecimento clínico e biologicamente diversos que prejudicam a pele, envelhecimento intrínseco, afeta a pele por uma degradação tecidual morosa e inconvertível e o envelhecimento extrínseco, "fotoenvelhecimento", relatado em 1986 como os efeitos da exposição crônica aos elementos, principalmente radiação ultravioleta sobre a pele (AL-DHALIMI; ABO, 2013).

Segundo Erol, 2008, a afinidade dos seguintes cromóforos é dada nas seguintes dimensões de ondas mais longas (próximos de 1200nm), tropismo com as moléculas de água, estimulando a neocolagênese tegumentar e as dimensões mais curtas (400 a 600nm) promove pirólise nas fibras estruturais dérmicas, levando a uma ruptura das moléculas, tendo como resultado uma melhora na textura tecidual e formação de novas fibras com um colágeno de melhor qualidade.

Assim, a versatilidade do IPL permite a combinação de parâmetros, visando o tratamento das diversas doenças vasculares e melanocíticas, lesões cutâneas, além de realizar epilação e fotorejuvenescimento de tratamentos para a promoção da neocolagênese, com alta taxa de cobertura de pele devido ao grande tamanho do local.

Embora a fotobiomodulação concerne como padrão ouro para o rejuvenescimento da pele fotodanificada, seu uso está associado a efeitos colaterais significativos e a um tempo de inatividade pós-tratamento prolongado e desagradável (BORGES, et al, 2016).

Assim, nos últimos anos, o interesse em tratamentos ablativos (agressivos) diminuiu e o rejuvenescimento da pele não-ablativo tornou-se um tratamento alternativo atraente. A marca histológica e ultra estrutural da pele foto danificada é o acúmulo de material elastótico na derme papilar devido a elastose solar. No entanto, a luz laser pode ser difratada, absorvida ou espalhada e apenas pequenas porções da energia emitida alcançam o cromóforo específico para cada tratamento (CUNHA; PARAVIC; MACHADO, 2015).

Por mais de metade de uma década, muitos lasers diferentes e outros sistemas baseados em luz foram desenvolvidos e avaliados por sua capacidade de reverter fotoenvelhecimento, ríides, um processo conhecido como foto rejuvenescimento (BATTIE; VERSCHOORE, 2012).

O colágeno, que compreende grande parte do peso seco total da derme, torna-se desorganizado com quebra aprimorada e formação de rede reduzida. A atividade da IPL monopoliza a energia, por certos tecidos-alvo, os cromóforos, por meio do

princípio da fototermólise, ou seja, aquecimento tecidual seletiva. Essas alterações contribuem para o envelhecimento e enrugamento da pele. Modalidades a laser não-ablativas foram projetadas para promover alterações na derme sem danos epidérmicos. Aparelhos de Luz Intensa Pulsada- IPL contemporâneos emite uma onda quadrática em tiro. Os três cromóforos cutâneos fundamentais são hemoglobina, melanina e água.

O objetivo deste trabalho é apresentar através de revisão bibliográfica a intervenção na atividade das células fibroblásticas com o uso da IPL. Em particular, é necessário verificar a influência da energia produzida nos cromóforos água, hemoglobina e colágeno. Sobretudo, elucidar os conceitos físicos da IPL e fazer um levantamento dos últimos dez anos sobre os parâmetros e eficácia dessa energia luminosa, observando sua influência nas principais afecções estéticas, tais como, lesões vasculares, cicatrizes, remodelamento dérmico com incremento de colágeno para melhora de ríides e víbices.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 FISILOGIA DO ENVELHECIMENTO**

A pele é a primeira barreira de proteção do corpo, sendo o maior órgão e fundamental para imunidade inata e proteção de agentes externos. A aparência jovem e bonita pode ter uma influência positiva no comportamento social e no status reprodutivo das pessoas (GOLDBERG, 2012).

No entanto, o envelhecimento dos órgãos começa no momento do nascimento e não há exceção para a pele. O tegumento mostra sinais de envelhecimento óbvios e visíveis com o passar do tempo. Portanto, para muitas pessoas, especialmente mulheres, uma quantidade considerável de despesas diárias é ocupada por cosméticos e produtos farmacêuticos que tentam precaver ou transmutar o envelhecimento da pele. Essa vasta necessidade cosmética promove continuamente pesquisas sobre o envelhecimento da pele e seu tratamento (GONZALEZ; LORENTE, 2015).

A senescência cutânea integra por fatores intrínsecos e extrínsecos. O envelhecimento intrínseco é um processo fisiológico inevitável que resulta em pele pouco espessas e alípicas, ríides finas e atrofia gradual da derme, contudo a senescência extrínseca é dada por influências exógenas, como poluição do ar, tabagismo, má nutrição e exposição ao sol, resultando em rugas grossas, perda de elasticidade, frouxidão e aparência de textura áspera. Notavelmente, a exposição de longo prazo à radiação ultravioleta solar (UV) é o principal fator do envelhecimento extrínseco da pele e é referida como fotoenvelhecimento (KALIL; REINEHR; MILMAN, 2017).

O envelhecimento é um processo complexo, gradativo, esperado e inevitável. Apresenta-se com mudanças funcionais fisiológicas, bioquímicas e profundas manifestações visuais estéticas que variam por indivíduo (FAUCZ, 2011). Existem dois mecanismos primários de envelhecimento cutâneo: extrínseco e intrínseco (MAIO, 2011).

O fator intrínseco é determinado por variações genéticas individuais, quando o envelhecimento é esperado e inevitável. Aparentemente, não está relacionado às alterações comportamentais do indivíduo. Nota-se alterações como afinamento da

epiderme e da derme, achatamento da junção dermoepidérmica e perda da elasticidade. Além disso, diminuição das células de Langherans, melanócitos fibroblastos, capilares e terminações nervosas. Clinicamente, avalia-se a cútis descorada e com ríides finas, diminuição da elasticidade, maior fragilidade epidérmica, ressecamento e diminuição na capacidade de cicatrização de feridas (QUAN; FISHER, 2015).

Para a pele intrinsecamente envelhecida, as alterações histológicas mais marcantes ocorrem na camada de células basais. A pesquisa descobriu que, à medida que uma pessoa envelhece, a proliferação de células na camada basal diminui. A epiderme então se torna mais fina, e a área justaposta dermoepidérmica diminui, resultando em uma superfície de troca menor para suprimento de nutrição para a epiderme e a expertise ainda mais debilitada de proliferação de células basais (BATTIE; VERSCHOORE, 2012).

Este processo de diminuição da capacidade proliferativa de células, incluindo, fibroblastos, queratinócitos e melanócitos, é denominado senescência celular. Em amostras de pele de doadores humanos de diferentes idades, houve aumento dependente da idade na expressão do marcador de senescência  $\beta$ -galactosidase em fibroblastos dérmicos e queratinócitos epidérmicos, designado a tez que apresenta mais células senescentes (BORGES, et al, 2016).

É relatado que a produção de procolágeno tipo I na pele humana intrinsecamente envelhecida é reduzida provavelmente devido à regulação negativa da sinalização de TGF- $\beta$  Fator de Transformação do Crescimento Beta, que é considerado um regulador da expressão de colágeno. Além disso, as evidências sustentam que na pele envelhecida endogenamente, não mais que os constituintes da matriz extracelular fibrosa, incluindo proteínas estruturais, elastina, fibrilina e colágenos, mas também descrita na literatura médica que oligossacarídeos sofrem degeneração, o que por sua vez influencia a capacidade da pele de reter água (CUNHA; PARAVIC; MACHADO, 2015).

Inversamente o envelhecimento extrínseco é motivado por fatores de origem externas como fumo, consumo excessivo de álcool, nutrição deficiente, e exposição solar crônica. Clinicamente, a pele apresenta enrugamento grosseiro com perda da elasticidade, alterações na textura e na pigmentação, ceratoses actínicas, telangiectasias e aspecto amarelado (FAUCZ, 2011).

Em discrepância com a epiderme menos espessa na pele intrinsecamente envelhecida, a epiderme irradiada por UV engrossa. O que está de acordo com o fator de que o processo de diferenciação dos queratinócitos epidérmicos são prejudicados pela irradiação UV (FRIES; PEREIRA, 2011).

Nas células basais, a expressão da proteína  $\beta$ 1-integrina da superfície celular, que interage com as proteínas da matriz extracelular e é considerada um dos marcadores de células-tronco epidérmicas, é bastante reduzida, indicando que a proliferação nos queratinócitos basais envelhecidos também está prejudicada (GOLDBERG, 2012).

A expressão do colágeno tipo VII nos queratinócitos diminuiu nas áreas da pele com radiação ultravioleta. O colágeno tipo VII são as fibrilas de ancoragem na junção dermoepidérmica. A diminuição de sua produção contribui para o aparecimento de rugas devido à conexão enfraquecida entre derme e epiderme. Estudos descobriram que o colágeno tipo I diminui na pele fotoenvelhecida devido ao aumento da degeneração das fibras colágenas. Várias metaloproteinases de matriz (MMPs),

serina proteases e outras proteases participam desta atividade de degradação (GONZALEZ; LORENTE, 2015).

Para a pele fotoenvelhecida, uma característica marcante é o acúmulo de tecido elástico anormal profundamente na derme, um fenótipo patológico denominado elastose solar. A irradiação UV eleva a expressão da elastina em 4 vezes, ocorrendo então a elastólise, caracterizada pela clivagem da fibra elástica pelas proteases citadas acima, resultando em deposição severa de fibras elásticas truncadas. MMP-2, MMP-3, MMP-7, MMP-9, MMP-12, neutrófilos serina proteases catépsina G e elastase de leucócito humano são conhecidos por decompor a elastina (KALIL; REINHEHR; MILMAN, 2017).

De acordo com Maio, (2011), o fotoenvelhecimento torna as partes N- terminais e centrais das moléculas de tropoelastina mais suscetíveis à clivagem enzimática e, portanto, acelera a degradação da elastina relacionada à idade. Com base na etnia, capacidade de se bronzear ao se expor aos raios solares e sensibilidade apresentada aos raios solares. Sendo diferenciadas em grupos do tipo I ao tipo VI, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação dos fototipos de pele proposta por Fitzpatrick.

	Grupo	Eritema	Bronzeado	Sensibilidade
I	Branca	Sempre	Nunca	Muito sensível
II	Branca	Sempre	Às vezes	Sensível
III	Morena Clara	Moderado	Moderado	Normal
IV	Morena Moderada	Pouco	Sempre	Normal
V	Morena Escura	Raro	Sempre	Pouco sensível
VI	Negra	Nunca	Pele muito pigmentada	Insensível

Fonte: Maio (2011).

Dentre os efeitos do envelhecimento destacam-se as ríides e a flacidez da pele. No entanto, a maioria dos produtos que tentam rejuvenescer a face visam a melhoria de rugas, com a questão da flacidez da pele reservada para procedimentos como face-lifts. Logo, esta abordagem para o tratamento do envelhecimento facial ignora um dos seus fatores mais importantes: a perda de volume devido à flacidez da pele enrugada (BATTIE; VERSCHOORE, 2012).

Além disso, é preciso ressaltar a importância que o fotodano causa no perecimento significativo de colágeno e reorganização de elastina, bem como a depleção da barreira de água no estrato córneo. A depleção de volume parece ser o principal contribuinte não só para rugas, mas também para a descida ou a flacidez dos tecidos (CUNHA; PARAVIC; MACHADO, 2015).

Muitas das manifestações do envelhecimento facial refletem os efeitos da diminuição da elasticidade do tecido, e redistribuição da plenitude subcutânea. Portanto, compreender o processo de envelhecimento é fundamental para a consecução de

resultados de alta performance na conduta clínica de rejuvenescimento facial (DRAELOS, 2012).

### 2.1.1 Degradação do colágeno

Colágeno tipo I é uma proteína alicerçadora fundamental no tegumento, e sua destruição, juntamente com outros componentes estruturais, como fibras elásticas e reticulares, ocorre ao longo de décadas, de modo que são consideradas subjacentes às modificações morfológicas no aspecto da pele envelhecida e às mudanças adicionais que sucedem da exposição solar crônica, gerando fotoenvelhecimento (FRIES; PEREIRA, 2011).

Além, quanto à exposição solar, metaloproteinases da matriz colágena- degradantes (MMPs) são regulados positivamente na pele pela radiação UV. Assim, a indução repetida destas enzimas por exposição à radiação solar ao longo de anos ou décadas e o próprio envelhecimento podem provocar a fragmentação da produção de colágeno na pele (MAIO, 2011).

## 2.2 LUZ INTENSA PULSADA - (IPL)

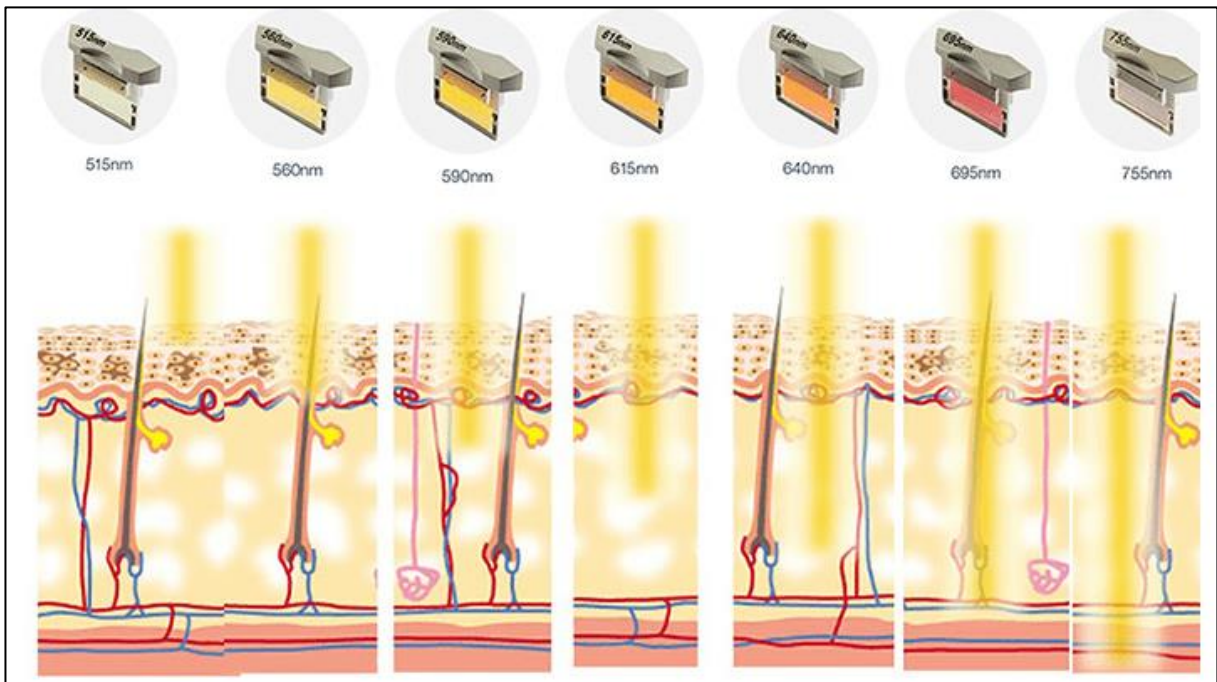
A terapia de IPL foi desenvolvida por Goldberg a partir de experimentos realizados com o uso do laser, mas apenas recentemente foi amplamente aplicada na dermatologia para tratar uma gama de doenças de pele, incluindo fotoenvelhecimento, cicatrizes e acne. Desde a introdução da fotobioestimulação na medicina, a eficácia e aplicabilidade de uma variedade de fontes de luz foram exaustivamente investigadas (QUAN; FISCHER, 2015).

A terapia de luz pulsada é segura, não tóxica, promove fotomodulação é uma tecnologia não térmica usada para modular a atividade celular com luz, e os fótons são absorvidos pelos cromóforos mitocondriais nas células da pele. Vários efeitos benéficos do emissor de luz são relatados como a estimulação da cura, redução da dor e inflamação, restauração da função da tez e rejuvenescimento (PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE, 2011).

O IPL desfero um comprimento de onda medido em  $\lambda$  entre 500 a 1200nm, selecionando o espectro por meio de um corte. Comprimentos de onda mais longos (1000nm) penetram mais profundamente. Filtros na faixa de (500 a 600nm) trabalham com eficácia os vasos de menor calibre, mas interagem mais prontamente com a melanina epidérmica e dérmica. Portanto, filtros de comprimento de onda mais curto devem ser reservados para o tratamento de indivíduos de pele clara (MAIO, 2011).

Usando filtros de corte na manopla da IPL, o espectro de luz emitido pela lâmpada de flash pode ser absorvido pela oxihemoglobina. A luz é convertida em ablação de estruturas vasculares por indução de calor. Este processo de fototermólise é um dos mecanismos de ação propostos do IPL para comprimentos de onda com destruir seletivamente dos vasos sanguíneos, tendo como alvo os cromóforos dentro dos vasos sanguíneos. Outros mecanismos potenciais incluem um leve efeito de aquecimento local para permitir uma melhor expressão do meibum, secreção lipídica, e a destruição das bactérias que causam inflamação ao nível das glândulas meibomianas (QUAN; FISHER, 2015).

Figura 1: Filtros da IPL



Fonte: (Lumenis M22, 2021)

Segundo Draelos (2012), a lâmpada utilizada no aparelho de IPL, é composta por xenônio, gás nobre utilizado como origem de potência, que chega ao equipamento em configuração de Flashlamps, feixe de luz policromática com várias cores, sem colimação e congruência em relação aos lasers. Tais características da IPL possibilitam o uso de equipamento em fototipo I, II, III, IV e V segundo a classificação de Fitzpatrick, como citado na tabela 1.

As densidades de energia devem ser definidas de acordo com a lesão. Vasos maiores requerem mais energia para aquecer, e vasos menores aquecem mais rapidamente, exigindo fluências que variam de 25 - 45 J / cm<sup>2</sup>. Os pulsos são administrados como pulsos simples, duplos ou triplos; cada pulso com duração de 2 a 25ms para vasos maiores e 2,5 a 5ms para vasos menores. As larguras de pulso mais longas são mais suaves, enquanto as explosões de energia mais curtas produzem uma reação mais forte (KALIL. REINHEHR; MILMAN, 2017).

Decerto a duração do pulso está geralmente entre 0,5 - 88,5ms poupando o tecido circundante do excesso de aquecimento. Intervalos diferentes entre os pulsos variam entre 10 - 500ms; o atraso entre os pulsos permite que os tecidos não-alvo esfriem enquanto o calor é retido no alvo de interesse. Os micropulsos permitem que as células da epiderme e vasos menores esfriem entre os pulsos. Ao mesmo tempo, o calor é retido nos vasos maiores, resultando em dano térmico seletivo (GONZALEZ; LORENTE, 2015).

De fato, a IPL é indicada para sanar os danos da cutis facial, incluindo rugas, aspereza, flacidez e despigmentação. O IPL exacerba a síntese de colágeno I e III, procolágeno, collagenase e elastina e aumenta a expressão do receptor de hialuronato, apoiando assim o papel do IPL na remodelação do colágeno dérmico. A redução na integridade mecânica do tecido conjuntivo dérmico superior está

relacionada à rosácea, permitindo uma dilatação passiva da vasculatura que se manifesta como eritema e telangiectasias e vazamento extravascular de mediadores inflamatórios causando pápulas e pústulas inflamatórias (BORGES, 2016).

Efetivamente a IPL melhora a rosácea por ablação desses vasos danificados e escleróticos pode recuperar o desarranjo do tecido conjuntivo dérmico e a elastose pelo processo de remodelação do colágeno. Isso melhoraria o componente vascular da rosácea (eritema e telangiectasias), possivelmente seguido por uma redução no aparecimento de lesões inflamatórias. Também é plausível que a remodelação do colágeno seja responsável pela longevidade dos efeitos induzidos pela LIP (FRIES; PEREIRA, 2011).

Além disso a tecnologia de Flashlamps muito utilizada em lesões planas, classificação dermatológica para manchas na pele, mácula vinho do porto, melnose solares, em lesões vasculares como telangiectasias, acne ativa, olheiras, estimulação de colágeno e elastina para rejuvenescimento cutâneo, dermatoses e epilação (FAUCZ, 2011).

Do mesmo modo a luz promove uma interação no tecido quando incide sobre ele, transmitindo e refletindo a radiação, onde uma parte da luz é absorvida e outra dissipada. A luz absorvida por elementos do tecido alvo, os cromóforos naturais expostos no tegumento, melanina, hemoglobina, água e o colágeno, vão transformar energia luminosa em calor através da absorção, esse efeito térmico que beneficia as estruturas alvos, (PATRIOTA, RODRIGUES; CUCE, 2011).

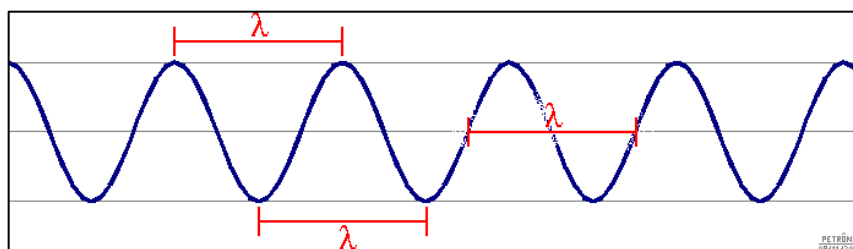
### 2.3 CONCEITOS FÍSICOS DA IPL

A luz dos Flashlamps se assemelha aos flashes das máquinas fotográficas, o que possibilita seu efeito terapêutico é o comprimento da onda. O equipamento de IPL possui comprimento de onda em nanômetros (nm). Graficamente, como demonstra a figura 2, o feixe de luz é calculado pelo comprimento de onda em ( $\lambda$ ) lambda. Lasers médicos e terapia de luz têm frequência quando emite luz, emitem fótons. A frequência de um fóton é uma unidade de energia e quanto menor a frequência, maior a energia, (FRIES; PEREIRA, 2011).

De acordo com Draelos (2012) tratamentos distintos requer um comprimento de onda específico, cuja afinidade de cada cromóforo, água, hemoglobina, melanina e colágeno que são grupos funcionais que absorvem radiação, necessitam de uma filtragem de energia (filtros que acompanham o equipamento, como observamos na figura 1). Isso significa que a luz precisa ser focada em um comprimento de onda específico, dependendo do tipo de equipamento. Por exemplo, para a luz infravermelha, com comprimentos de onda acima de 780nm, as moléculas de água absorvem a energia e mudam sua energia vibracional para aquecer a água e produzir vapor, de modo que pode aumentar a temperatura de estruturas subjacentes e remover coágulos sanguíneos.



Figura 2: Feixe de luz em comprimento de ondas



Fonte: (FRIES; PEREIRA, 2011).

A energia da IPL é quantificada pela potência medida em Watts (W) que equivale a um joule por segundo – convertido em efeito térmico – quantidade de calor liberado por segundo. A fluência ou dose é delimitada por área (cm<sup>2</sup>), expressada por j/cm<sup>2</sup>. O aumento da dose de energia liberada promove uma sensibilização no tecido pelo aumento da temperatura (CUNHA; PARAVIC; MACHADO, 2015).

#### 2.4. INTERVENÇÕES UTILIZANDO A LUZ PULSADA

A título de embasamento a IPL perante lesões vasculares tem a vantagem de não causar púrpura após o procedimento, em comparação ao laser de corante pulsado (LPC). O pulso muito curto do laser e faixa estreita de comprimento de onda são absorvidos a favor dos segmentos superficiais dos vasos, que se rompem e levam à púrpura. Doutrante, as dimensões longitudinais de picos e vales emitidos pela IPL permite aquecer o vaso completamente, e a coagulação ocorre com menos púrpura (FRIES; PEREIRA, 2011).

Imediatamente após a aplicação do IPL, uma coloração azul-acinzentada dos vasos é esperada na área tratada. Pulso intenso, promove efeito térmico na luz do vaso causando sua coagulação, com substituição subsequente por material fibroso. Além disso, desde IPL é policromático, pode ter como alvo a oxihemoglobina presente nas lesões de cor vermelha, a hemoglobina desoxigenada presente em lesões azuladas, e a metahemoglobina, que em normais indivíduos representam 1%-2% da hemoglobina. Esses os picos de hemoglobinas são 418nm, 542nm e 577nm, nesta devida ordem (FAUCZ, 2011).

Comprimentos de onda mais longos (515nm a 600nm) permitem uma resposta clínica ideal é a vasoconstrição associada com eritema e / ou edema leve. A ruptura da embarcação não é desejada. (GOLDBERG, 2012)

#### 2.5 LESÕES VASCULAR E EM PROTEÍNAS ESTRUTURAIS

Rosácea é uma patologia sem perspectivas de cura que acomete a pele. Comum na região central da face, afetando bochechas, nariz, queixo e testa. As manifestações incluem eritema facial persistente, pápulas, pústulas, telangiectasia e rubor repetitivo. (BORGES, et al, 2016).

A fisiopatologia da rosácea permanece obscura, aparecendo envolvida em fatores genéticos, desregulação do sistema imunológico, disfunção vascular e neuronal e microrganismos, especialmente Demodex folliculorum. Fatores desencadeadores

podem exacerbar a sintomatologia, como calor, estresse, luz ultravioleta, vento, comida picante, bebidas quentes, fumo, álcool, pílulas anticoncepcionais orais ou outras influências hormonais e corticosteroides (MAIO, 2011).

A rosácea é classificada em 4 tipos sendo eritematotelangiectática, papulopustular, fimatosa e rosácea ocular: A rosácea ocular, afeta os olhos, frequentemente produz uma sensação de corpo estranho, secura, ardor, coceira, vermelhidão, fotofobia, lacrimejamento e visão turva (DRAELOS, 2012).

As características secundárias podem aparecer, incluindo sensação de queimação, aparência seca da pele, edema, manifestações oculares, alterações fimatosas ou localização diferente da face. Comumente apresentar alterações na anatomia nasal por hipersecreção sebácea e formação de tecido fibroso, levando a uma deformidade denominada de rinofima. A apresentação clínica mais precoce da rosácea vascular é um rubor persistente, eritema ininterrupto e contingentemente telangiectasias (BATTIE; VERSCHOORE, 2012).

A barreira da pele é afetada na rosácea, resultando em perda excessiva de água transepidérmica, tornando a pele seca, com tendência a descamar e descamar e sensível a queimaduras e picadas. Rubor e eritema são elementos vasculares que representam um número aumentado de eritrócitos em vasos inflamados. Além disso, a elastase neutrofílica liberada no local da inflamação degrada a matriz extracelular e o colágeno Tipo IV nas paredes capilares, reduzindo a integridade dos vasos sanguíneos. A redução da integridade do tecido conjuntivo dérmico permite a dilatação passiva da vasculatura, causando o componente telangiectático (PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE, 2011).

Há uma gama de opções de tratamento para a rosácea, como metronidazol tópico, creme de ácido azelaico e peróxido de benzoíla não irritante; ou antibióticos orais sistêmicos, incluindo tetraciclina, doxiciclina e minociclina. No entanto, há necessidade de alternativas devido à resistência aos antibióticos, irritação após o uso de tratamentos tópicos e a redução improvável de telangiectasia e eritema centro facial (MAIO, 2011).

As manifestações clínicas da rosácea que não respondem às terapias médicas, resolvendo a telangiectasia e o eritema. IPL é uma tecnologia relativamente nova que foi desenvolvida para os tratamentos de lesões vasculares e pigmentadas. Ele emite luz policromática com duração de pulso de milissegundos para fornecer energia seletiva para os vasos sanguíneos alvo, que é o alvo do tratamento da rosácea. O IPL demonstrou benefícios no tratamento da rosácea facial, especialmente ao melhorar a disfunção das glândulas meibomianas e do olho seco que esses pacientes geralmente apresentam. A melhora clínica é refletida por uma diminuição dos sintomas devido à DMG, anormalidade do filme lacrimal e marcadores inflamatórios lacrimais (BORGES, et al, 2016).

A rosácea afeta o aspecto físico e pode ter impactos psicossociais críticos, com perda de autoconfiança e sofrimento em circunstâncias sociais ou de trabalho. Pacientes com rosácea apresentam taxas mais altas de depressão e ansiedade (PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE, 2011).

O IPL apresenta um tamanho da ponteira satisfatório por ser maior que o laser, agiliza a aplicabilidade. A IPL tem efetiva ação sobre a rosácea, pois o sistema vascular desta afecção funciona de forma exacerbada e hiper-reativa à qual o cromóforo hemoglobina está relacionada (BORGES, et al, 2016).

A resposta ao IPL é eficaz e devido a cronicidade da rosácea, a manutenção é sugerida. A associação da IPL com terapia tópica, como por exemplo o drug delivery e os intervenções sistêmicas disponíveis são interessantes, pois permitem uma alternativa com grande índice de melhor no quadro clínico desta afecção (PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE, 2011).

O mecanismo de ação do IPL no tratamento das telangiectasias é baseada na fototermólise dos vasos, induzindo a coagulação intravascular, o intenso pulso de luz, bem como lasers, pode ser usado para o gerenciamento esta condição. (PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE, 2011).

A IPL é muito eficaz nas telangiectasias, que, entretanto, quando localizadas na asa nasal, são mais resistentes ao tratamento e geralmente recorrentes. Em geral, a redução no tamanho do ponto requer aumento de energia (maior fluência) e vice-versa (BORGES, et al, 2016).

### **2.5.1 Estrias e Cicatrizes Hipertróficas e Queloides**

As estrias ocorrem devido a alterações no colágeno reticular após rápido alongamento cutâneo, causado por alterações físicas ou hormonais causas. Muitos tratamentos podem ser utilizados, entre eles o tópico métodos, como retinóides e outro procedimentos associados a tecnologia da luz pulsada (PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE, 2011).

O espectro da IPL (perto de 1.200nm), estimula a neocolagênese dérmica. Enquanto isso, comprimentos de onda que variam de 400nm a 600nm, aquece as fibras de colágeno dérmico e promove sua contração, levando a uma melhora na textura das cicatrizes. Finalmente, o efeito do IPL na inibição da vascularização produz uma redução na sua espessura (PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE, 2011).

## **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Os artigos publicados entres 2011 a 2021 selecionados para a análise foram aqueles publicados nos idiomas português, inglês e espanhol. Para a seleção final de coleta de resultados foi logrado apenas os artigos com parâmetros de qualidade: pesquisas originais, estudos caso-controle, relato de caso, estudos observacionais analíticos e ensaios clínicos randomizados controlados, com foco em fotoenvelhecimento, lesões vasculares, incremento de colágeno para ríides e víbices.

As bases de dados utilizadas foram: BIREME (Biblioteca Virtual de Saúde); LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SCIELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed com babe de dados MEDLINE, artigos do The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology fornecidos como cortesia da Matrix Medical Communications.

Os unitermos selecionados em descritores em ciências da saúde buscados e utilizados serão: “Luz Intensa Pulsada”, “IPL”, “Células Fibroblásticas”, “Fibroblastos” e “Envelhecimento cutâneo”. Os critérios de inclusão utilizados foram: artigos que respondessem à questão de metodologia de projeto, a classificação dos artigos visa afecções estéticas correlacionadas com os cromóforos hemoglobina, colágeno e água que tem efeito direto na estimulação vascular e nas células fibroblásticas a nível

dérmico. E os critérios de exclusão foram: editoriais, artigos de revisão da literatura e artigos que não respondessem à questão de outras metodologias proposto por este estudo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recentemente, diversos estudos têm sugerido o uso da IPL para neocolagênese, cicatrização, discromias e lesões vasculares, devido aos seus bons resultados. No quadro 1 podemos observar a sumarização dos artigos selecionados dos últimos 10 anos, subdivididos no ano de publicação, objetivos, metodologia e conclusão dos autores.

Quadro 1 - Sumarização dos artigos

(Continua)

ENTRADA	AUTORES	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO	ANO
1	KOŁODZIEJCZAK, A., ROTSZTEJN, H.	Avaliar a elasticidade da pele, a redução olheiras, hiperpigmentação após o uso da luz intensa pulsada).	Tratamento com um laser fracionado não ablativo de 1410nm com intervalos de 2 semanas	A melhora mais significativa da elasticidade foi demonstrada pela terapia a laser.	2021
2	KIM, J.; LEE, J.; CHOI, H.	Intense Pulsed Light Attenuates UV-Induced Hyperimmune Response and Pigmentation in Human Skin Cells	Testes estatísticos em duas faces, foi utilizado para análises estatísticas.	O IPL reduz os níveis de stress oxidativo celular e resulta na retenção da atividade enzimática antioxidante sob Condições de irradiação UVB.	2021
3	RODRIGUEZ, R.; GORGOJO, M.	Sistematizar tratamentos para conscientizar os pacientes sobre as opções que eles têm para a área do rosto que desejam melhorar	Protocolo elaborado para ajudar médicos e pacientes a melhor compreender e planejar os tratamentos disponíveis	A remoção de manchas, lesões vasculares e cicatrizes, prioridade em qualquer protocolo de rejuvenescimento facial.	2019
4	KALIL, C.; VITELO, L.; STELA; IGNACHI, C.	Tratamento da quelóide com base na terapia tripla utilizando corticosteroide intralesional, IPL (LIP) e toxina botulínica tipo A (TXBA).	Quatro sessões mensais, na seguinte sequência: 1- LIP 540nm, ponteira 12mm, duração de pulso 15ms, fluências de 15-17J/cm <sup>2</sup> , 1-2 passadas, cooling 5, em toda a lesão	Os resultados obtidos demonstram eficácia no tratamento do queleide.	2016

(Continua)

5	AL-DHALIMI, MA; ABO NASYRIA, A	Comparar o efeito de dois comprimentos de onda de IPL (650nm vs 590nm) no tratamento de estrias distensivas.	Vinte pacientes. Cinco sessões de IPL em intervalos de 2 semanas.	IPL é uma boa opção para o tratamento das estrias distensivas. E o comprimento de onda de 590nm foi mais eficaz	2013
6	ALI, MM., PORTER RM, GONZALEZ ML	O efeito do IPL na expressão in vivo do fator transformador de crescimento beta1 (TGF- $\beta$ 1) em pacientes com acne vulgaris inflamatória leve a moderada.	Biópsias obtidas de 20 pacientes com acne vulgaris inflamatória no início do estudo. Foram analisadas imunohistoquimicamente para determinar a expressão de TGF- $\beta$ 1.	A IPL regula positivamente a sinalização de TGF- $\beta$ 1 / na pele perilesional.	2013
7	GOLD MH, BIRON JA.	Avaliar os efeitos cosméticos da terapia fotodinâmica com creme de hexilaminolevulinato e IPL em indivíduos com fotodano facial leve a moderado.	Dez mulheres (idades de 36 a 64 anos) com cor da pele classificada como Fitzpatrick I a III.	A terapia fotodinâmica com hexilaminolevulinato e IPL melhorou a aparência cosmética e foi geralmente bem tolerada.	2013
8	GANCEVICIENE	Skin anti-aging strategies	Estratégias antienvhecimento mais importantes, Agentes cosméticos.	O IPL não exerceu um efeito redutor de ROS ou aumentou a resistência ao estresse oxidativo em condições normais	2012
9	SILVA	Sugerir que a IPL tem ação sobre as manchas senis pigmentadas.	O estudo restringe-se à descrição dos fatos observados através de fotografias com antes e depois da aplicação, que foram disponibilizadas por um profissional da área da medicina, que realiza tal procedimento.	A ILP consegue tratar manchas e estimular a produção de colágeno para o tratamento rejuvenescedor.	2012
10	PATRIOTA; RODRIGUES; CUCE	Estudar a ação da IPL no fotoenvelhecimento e na resposta imunológica cutânea.	Vinte e seis pacientes, com idades entre 40 e 65 anos, com fototipos II a III de Fitzpatrick, foram tratadas do fotoenvelhecimento	Intensa melhora clínica que foi comprovada pelo estudo histopatológico da pele.	2011

(Conclusão)

			usando IPL, em 5 sessões, com intervalo mensal.		
11	FAUCZ	Respostas proliferativas e de sintética em fibroblastos e células endoteliais humanas após a irradiação com uma luz intensa pulsada.	Submeter as pacientes a tratamento facial com IPL e realizar estudo histopatológico da pele pré e pós-tratamento	Determinação in vitro dos mecanismos biológicos envolvidos após uma interação da IPL com os fibroblastos e células endoteliais humanas.	2011
12	SASAYA H, KAWADA A, WADA T, HIRAO A, OISO N.	Eficácia e tolerabilidade do IPL com um filtro de 515nm em pacientes com lentigos solares no dorso das mãos.	Um estudo aberto foi realizado em 31 pacientes que foram tratados com um intervalo de 1 mês até cinco vezes.	A fototerapia usando esta fonte de IPL foi eficaz e bem tolerada pelos pacientes.	2011

Fonte: Adaptado de KOŁODZIEJCZAK, 2021 a SASAYA H, 2011

Podemos distinguir entre o primeiro grupo de distúrbios estéticos que são mais pronunciados no fotoenvelhecimento, como fotodano, manchas de fotoenvelhecimento e elastose, e o segundo grupo de distúrbios que ocorrem em todas as formas de envelhecimento, como cicatrizes, estrias, rugas e os sinais de flacidez da pele os autores poderiam citar a atrofia epidérmica ou o adelgaçamento da pele e a perda dos anexos.

#### 4.1 FOTOENVELHECIMENTO

De acordo com Kim e autores, (2021) seu estudo comprova que há supressão de citocinas pró inflamatórias com o uso da IPL exercendo ação protetora contra a radiação UVB. Os comprimentos de ondas amarelo e verde podem promover a síntese de melanina e é eficaz na eliminação dos radicais livres promovendo uma melhora na fotoproteção. O feixe vermelho, comprimento de onda tem um poderoso efeito terapêutico na redução de citocinas pró inflamatórias. Neste estudo melanócitos epidérmicos humanos foram tratados com IPL utilizando filtros de corte de 525-530nm e 585-592,5nm com um pulso duração de 100ms e um fluxo de 220 a 250 lúmens.

Kim, e colaboradores, (2021, p. 9), fomentou sua pesquisa in vitro com “culturas de células obtidas a partir do prepúcio neonatal e cultivado em meio de crescimento de queratinócitos utilizando Kit-8 de Contagem (Dojindo, Kumamoto, Japão) ”.

Ganceviciene, (2012), usou em seu estudo o filtro infravermelho usado para o tratamento de eritema, pigmentação, alterações vasculares e rugas. Segundo exame de ultrassonografia não invasiva mostrou um aumento na espessura da derme papilar e reticular além do incremento do número de fibroblastos e diminuição da enzima elastase em secção histológica. Porém a redução de linhas de expressão não é tão significativa em comparação com outras tecnologias mais ablativas. Ganceviciene, assim como Kim et. al, (2021) observaram uma melhora efetiva no tratamento da pele fotoenvelhecida com o uso da IPL.

Na pesquisa de Kołodziejczak e autores, (2021), submeteram um grupo de vinte e quatro pacientes que receberam cinco sessões de tratamento com um laser fracionado não ablativo de 1410 nm, com intervalos de 2 semanas. Observaram fotorejuvenescimento com a incidência da IPL, além de uma redução nas rugas. E indicaram que o fotorejuvenescimento pela IPL foi mais eficaz neste aspecto. Houve reparação da elastase e danos cutâneos oriundos da radiação UV a IPL com a combinação de outros tratamentos melhorou a média relacionada a elasticidade, pontuação de rugas e avaliação estética geral significativamente mais do que IPL fotorejuvenescimento isolada.

O estudo de Silva, (2012), confirma as constatações de Kim, (2021) e Kołodziejczak, (2021), pois ambos observaram a melhora na qualidade da pele a nível dérmico e epidérmico, bem como a estimulação da neocolagênese. Vale ressaltar que os resultados obtidos por meio deste os tratamentos são semelhantes aos obtidos com o uso dos lasers. O tratamento é capaz de despigmentar manchas e previne a formação de pigmentação, e também auxilia na eliminação de melanina e outros pigmentos, tornando a pele mais luminosa com textura lisa.

A técnica de IPL é baseada na concentração de energia em estruturas alvo, desta forma, uma foto-oxidação seletiva da melanina e outras estruturas de sustentação do pavimento dérmico possibilitam atingir resultados de alta performance no clareamento das manchas, sem causar danos, além da fototermólise também ter tropismo pelos cromóforos colágeno e elastina, resultando uma qualidade da tez de forma progressiva, (SILVA, 2012).

Gold MH e autores, (2013), corrobora com a avaliação a eficácia da tolerabilidade do IPL de passagem única e dupla para o tratamento de pele fotoenvelhecida, podendo ser usado como um método seguro e eficaz. Tal técnica pode ser usada com bons resultados cosméticos, com efeitos colaterais mínimos e curto tempo de recuperação. O tratamento para o rejuvenescimento da pele facial, baseada na entrega seletiva de radiação a laser não ablativa de baixa fluência, pulsação longa, alta intensidade da IPL, para definir zonas microtérmicas subdérmicas.

## 4.2 CICATRIZES E LESÕES VASCULARES

Segundo Rodriguez e colaboradores, (2019), seu estudo mostrar uma boa resposta a este tratamento de lesões vasculares, manchas, cicatrizes e por ordem de prioridade o rejuvenescimento facial. Embora essa abordagem a laser parece ser eficaz o tratamento ideal desta condição precisa ser determinado por mais estudos. Os

resultados preliminares da técnica de IPL foram incluídos em uma sistematização de protocolos estéticos para minimizar os sinais do tempo observados na face.

KALIL et. al, (2016), determinou o tratamento da discrepância da formação do colágeno, como observado nas cicatrizes queloidianas os resultados mostraram eficácia, com redução dos sintomas e melhora dos parâmetros analisados, além do aumento da satisfação do paciente. Seu mecanismo de ação sobre o efeito imunomodulador na proliferação e diferenciação dos leucócitos, que são as principais células do processo inflamatório, causando uma redução na síntese de citocinas pró-inflamatórias e, conseqüentemente, a ativação dos mecanismos anti-inflamatórios, tornando este agente uma opção terapêutica útil no tratamento de várias doenças dermatológicas. No estudo atual, a combinação toxina botulínica, corticosteroide intralesional, com o uso de fototerapia IPL permitiu melhora clínica significativa nos pacientes com queleide, regulando a desordem na síntese de colágeno produzida pelo fibroblasto.

Patriota; Rodrigues; Cuce, (2011) utilizam os comprimentos de onda mais longos do espectro IPL (perto de 1.200 nm), têm afinidade com a água, estimulando a neocolagênese dérmica. Enquanto isso, comprimentos de onda que variam de 400nm a 600nm, aquece as fibras de colágeno dérmico e promove sua contração, levando a uma melhora na textura das cicatrizes. Finalmente, o efeito do IPL na inibição da vasculatura produz uma redução na espessura e a elevação da lesão, inibindo seu crescimento

Maio (2011), avaliou prospectivamente a segurança e eficácia de IPL em cicatrizes hipertróficas em 109 pacientes cujas lesões foram secundárias a trauma, cirurgia, queimadura ou acne. Os pacientes receberam em média 8 sessões em intervalos que variaram de 2 a 4 semanas. O tratamento foi avaliado por meio de fotografias digitais, quanto à melhora do aspecto clínico, nenhum dos pacientes piorou seu estado. O tratamento com laser adjuvante parece ser uma terapia eficaz para melhorar a aparência de cicatrizes pós-acne, tendo em vista, a diminuição da altura, eritema e da firmeza. A maioria dos pacientes (92,5%) teve melhora clínica dos parâmetros avaliados: o resultado foi excelente em 31,2% dos pacientes, bom em 25,7% e mínimo em 9,1%.

Patriota; Rodrigues; Cuce, (2011), mensuraram em um estudo com 17 pacientes com predisposição à formação de cicatriz hipertrófica, a IPL foi usada para prevenir cicatrizes hipertróficas após cirúrgica. As sessões ocorreram entre 3 e 8 semanas após a cirurgia estética (abdominoplastia e redução mamária), enquanto a cicatriz cirúrgica ainda estava em fase de crescimento ativo. Apesar de 13 pacientes não completaram o tratamento, a melhora era claramente visível no momento da medição, com 65% dos participantes tendo experimentado uma melhora de boa a excelente na aparência clínica. O estudo propõe o uso de IPL como um tratamento preventivo em pacientes com tendência a hipertrofia e cicatriz queleide.

Borges, et al, (2016), avaliou o uso de IPL associado a corticosteroides intralesionais no tratamento de 86 pacientes com cicatrizes hipertróficas e queloides. Oito sessões foram realizadas com intervalos de 3 semanas. De acordo com estudo, a associação de tratamentos acelerou os resultados sem apresentar efeitos adversos significativos, com o grau de melhora clínica considerada excelente em 73% dos casos.

Embora o laser de corante pulsado tenha mostrado resultados superiores para aqueles de IPL, a ausência de lesões purpúreas após IPL causa muitos pacientes escolhem esta modalidade terapêutica. A IPL é muito eficaz nas telangiectasias, que,



entretanto, quando localizadas na asa nasal, são mais resistentes ao tratamento e geralmente recorrentes. Em geral, a redução no tamanho do ponto requer aumento de energia (maior fluência) e vice-versa (BORGES, et al, 2016).

Maio, (2011), revalida a pesquisa de Borges et al, (2016) em relação ao componente vascular, a análise histológica mostrou redução do diâmetro do vaso em apenas 35,7% dos casos, no entanto, houve melhora clínica superior. Mostra que a hipótese para a melhora do componente vascular é que o aumento na quantidade de fibras de colágeno adjacentes aos vasos os tornou menos visíveis.

Sasaya H, e autores (2011) respalda as teses de Maio, (2011) e Borges, (2016), elencando em seu estudo sobre a lesão vascular púrpuras pigmentadas e lentigos solares em um estudo duplo-cego randomizado em 31 pacientes que receberam cinco sessões em intervalos mensais, 55% dos pacientes tiveram mais de 50% de melhora na área de púrpura, e 20% tiveram melhora de mais de 75%. A melhora durou 6 meses após o tratamento. A fototerapia usando esta fonte IPL foi eficaz e bem tolerado em pacientes com púrpuras de lentigos solares das mãos.

Patriota; Rodrigues; Cuce, (2011), aborda uma importante lesão vascular a rosácea que afeta o aspecto físico e pode ter impactos psicossociais críticos, com perda de autoconfiança e sofrimento em circunstâncias sociais ou de trabalho. Pacientes com rosácea apresentam taxas mais altas de depressão, ansiedade e diminuição da autoestima. As opções terapêuticas incluem tratamentos tópicos e sistêmicos, e o uso de lasers e outras fontes de luz, como IPL. Uma das vantagens do IPL é que permite que os parâmetros sejam flexibilizados, ou seja, é possível atuar de forma superficial ou vasos profundos de acordo com os parâmetros escolhidos.

A vantagem do IPL é o tamanho da ponta: por ser maior que o laser pontas dos aparelhos, permite o tratamento da área com menos disparos, o que resulta em maior rapidez na aplicação. A IPL é o tratamento de escolha para o estágio eritemato-telangiectásico, pois atua no sistema vascular hiper-reatividade à qual a rosácea está relacionada (BORGES, et al, 2016).

Em (2013), um estudo da Al-Dhalimie Abo Nasyria comparou o uso de IPL com um 590nm e um Filtro de 650 nm. Pulsado intenso a luz pode atuar na fase eritematosa e purpúrea inicial, quando há dilatação dos capilares dérmicos, além de afinamento e retração das fibras elásticas e colágeno. Através do aquecimento dérmico. O IPL estimula os fibroblastos a produzir fibras de colágeno e reorganizá-las no estroma.

#### 4.3 NEOCOLAGÊNESE E REMODELAMENTO DÉRMICO

Faucz, (2011), selecionou 26 pacientes, com idades entre 40 e 65 anos, com fototipos II a III de Fitzpatrick, em 5 sessões, com intervalo mensal, houve melhora clínica em 76,92% dos casos, estando relacionada ao aumento significativo de fibras colágenas (51,33%) e elásticas (44,13%).

A conduta clínica de Patriota; Rodrigues; Cuce, (2011) demonstra alterações das fibras de sustentação das víbices ou estrias devido a alterações no colágeno reticular após rápido alongamento cutâneo, causado por alterações físicas ou hormonais causas. Muitos tratamentos podem ser utilizados, entre eles o tópico métodos, como

retinóides que resultam na remoção de mais camadas superficiais da pele, além de estimular o neocolagênese e o uso de lasers e fontes de luz.

Borges, et al, (2016), mostrou ainda que o IPL pode reduzir estrias em número e comprimento. Eles ocorrem em um percentual que varia de 30% a 90% dos pacientes e pode levar a problemas físicos, psicológicos e sociais danos, com impacto importante na qualidade de vida. O filtro de 590nm rendeu melhor resultados no tratamento das estrias, porém também levou a um maior número de efeitos adversos. O mecanismo de ação IPL nestas condições não é totalmente compreendido, no entanto, é provável que tenha como alvo a proliferação vascular, que é crucial para a proliferação excessiva de colágeno e seu efeito resultante na pigmentação e formação de um novo colágeno.

#### 4.4 PERSPECTIVAS FUTURAS

O papel da IPL na prática clínica está em franca ascensão é uma tecnologia cada vez mais usada nos tratamentos de lesões vasculares e para induzir a neocolagênese. Foi possível observar e constatar de acordo com os trabalhos apresentados a questão da eficácia da luz pulsada promovendo um remodelamento dérmico. Método em uma pesquisa bibliográfica, seleciona 12 artigos publicados e relatos de caso. Em seguida, expressam os dados e os classificam de acordo com o uso de fontes de luz pulsada com a escolha assertiva do filtro de corte e seu cromóforo alvo de acordo com o objeto do estudo. Determinando e discutindo o melhor método para tratar lesões vasculares e observância da formação de um novo colágeno de melhor qualidade, restabelecendo proteínas estruturais do sistema tegumentar. Identificamos vantagens significativas do uso da técnica, principalmente no estímulo ou modulação do fibroblasto para produção de colágeno, dependendo da afecção a ser tratada.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde que a terapia a laser e luz foi examinada pela primeira vez para uso no tratamento de doenças cutâneas, ao longo do tempo outros experimentos investigava a melhora e cicatrização de feridas, aumentando a tensão de oxigênio nas lesões, estimulando a proliferação de fibroblastos e induzindo a granulação. Embora o tratamento com luz ultravioleta seja usado para doenças inflamatórias da pele, como psoríase e dermatite atópica, a fototerapia com luz visível é mais aceita porque atinge resultados positivos, como imunomodulação, cicatrização de feridas, mitigação de inflamação e regeneração de tecidos.

A terapia de IPL usa uma fonte de luz que emite luz não coerente com um comprimento de onda de 515–1200nm. Semelhante ao tratamento a laser, o objetivo básico do IPL é causar dano térmico seletivo a um alvo, e a maioria dos estudos comparativos legitima que o IPL mostra uma relevante eficácia, embora tendo um perfil de segurança excelente, não é apropriado para uso em pele com pigmentação escura devido ao risco de queimadura excessiva da pele, por usar um comprimento de onda diferente. Além de ser bem validado, o tratamento IPL usa comprimentos de onda que podem penetrar em diversos níveis da pele e atingir a epiderme e a derme simultaneamente, designando preponderantemente sua influência nas células fibroblásticas para um incremento de colágeno e remodelamento dérmico.

Por conseguinte, a diligência deste trabalho, visa elucidar pontos importantes acerca da fisiologia do envelhecimento, conceitos e parâmetros da IPL, além de elencar doze autores que discorrem em seus estudos as vantagens do uso desta tecnologia.

Considerando que a emissão de IPL próxima ao infravermelho aplicada em células cultivadas in vitro aumenta a proliferação e a atividade dos fibroblastos, o que potencializa um possível mecanismo de ação desses dispositivos no tratamento do envelhecimento da pele.

## REFERÊNCIAS

AL-DHALIMI, MA; ABO NASYRIA, A. **A comparative study of the effectiveness of intense pulsed light wavelengths (650 nm vs 590 nm) in the treatment of striae distensae.** Journal of Cosmetic and Laser Therapy, London, v.15, n. 3, p. 120- 125, fev. 2013.

ALI, MM., PORTER RM, GONZALEZ ML. **A Luz Intensa Pulsada aumenta a sinalização do fator de crescimento transformador beta1 / Smad3 em peles com tendência acneica.** J Cosmet Dermatol. v12: p.195–203, set. 2013.

BATTIE, C; VERSCHOORE M. **Cutaneous solar ultraviolet exposure and clinical aspects of photodamage.** Indian Journal of Dermatologic Venereology leprology, Kolkata, v.78, n. 1, p. 9-14, out. 2012.

BORGES, J. et al., **Photoaging and the clinical utility of fractional laser.** Clinical, cosmetic and investigational dermatology, Rio de Janeiro, v.9, p. 107-114, maio 2016.

CUNHA, M; PARAVIC, F; MACHADO, C. **Alterações histológicas dos tipos de colágeno após diferentes modalidades de tratamento para remodelamento dérmico: uma revisão bibliográfica.** Surgical & Cosmetic Dermatology, Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, p. 285-292, nov. 2015.

DRAELOS, Diana. **Dermatologia Cosmética: Produtos e Procedimentos.** 1ed. São Paulo: Santos, 2012.

EROL, O; GURLEK, A; AGAOGLU, G; TOPCUOGLU, E; OZ, H. **Treatment of hypertrophic scars and keloids using intense pulsed light (IPL).** Aesthetic Plastic Surgery, Nova York, v. 32, n. 6, p. 902-900, nov. 2008.

FAUCZ, Luciana. **Avaliação dos efeitos proliferativos e de síntese induzidos pela IPL em fibroblastos e células endoteliais humanas,** 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5167/tde-15062011-123710/publico/LucianaRodriguesLisboaFaucz.pdf> . Acesso em: 26 mar. 2021.

FRIES, A; PEREIRA, D. **Teorias do Envelhecimento Humano.** Revista Contexto & Saúde, Porto Alegre, v. 10, n. 20, p. 507-514, jun. 2011.

GANCEVICIENE, Ruta **Skin anti-aging strategies.** Dermato-Endocrinology 4:3, 308–319; Landes Bioscience July–December 2012; © 2012

GOLDBERG, D. **Current Trends in Intense Pulsed Light.** The Journal Clinical Aesthetic Dermatology, Westdester, v.6, p- 45-53, jun. 2012.

GOLD MH, BIRON JA. **Efeitos cosméticos e de segurança da terapia fotodinâmica com hexilaminolevulinato e luz intensa pulsada: um estudo piloto conduzido em indivíduos com fotodano facial leve a moderado.** J Clin Aesthet Dermatol. V.10, n.10, p. 27–31, out. 2013

GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, A; LORENTE-GUAL, R. **Current indications and new applications of intense pulsed light.** Actas Dermosifiliografica, Madrid, v. 106, n. 5, p. 350-364, jun. 2015.

KALIL, C.; VITELO, L.; STELA; IGNACHI, C. **Terapia tríplice no tratamento do queleide na face anterior do tórax.** Surg Cosmet Dermatology, Porto Alegre vol. 8, n.3, p. 274-276, 2016

KALIL, C.; REINEHR, C.; MILMAN, L. **Luz intensa pulsada: revisão das indicações clínicas.** Surgical & Comestic Dermatology, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 9-16, jan. 2017.

KIM, J.; LEE, J.; CHOI, H. **Intense Pulsed Light Attenuates UV-Induced Hyperimmune Response and Pigmentation in Human Skin Cells.** Int. J. Mol. Sci. 2021, 22, 3173. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms22063173> . Acesso em: 27 out. 2021.

KOŁODZIEJCZAK, A., ROTSZTEJN, H. **Efcacy of fractional laser, radiofrequency and IPL rejuvenation of periorbital region.** *Lasers Med Sci* (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03329-7> . Acesso em: 10 nov.. 2021.

MAIO, Mauricio de. **Tratado de medicina estética.** 2 ed. São Paulo: Roca, 2011.

PATRIOTA, R. C. R.; RODRIGUES, C. J.; CUCE, L. C. **Luz Intensa Pulsada no fotoenvelhecimento: avaliação clínica, histopatológica e imuno-histoquímica.** An. Bras. Dermatol, v. 86, n. 6, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/C55Vkc3pivckBsssdqkMrLB/?lang=pt&format=pdf> . Acesso em: 16 jul. 2021.

QUAN, T.; FISHER, G. J. **Role of Age-Associated Alterations of the Dermal Extracellular Matrix Microenvironment in Human Skin Aging: A Mini-Review.** *Gerontology*, v. 61, n. 5, p. 427-434, 2015.

RODRIGUEZ, R.; GORGOJO, M., **Integral Facial Management of the Aesthetic Patient: The Skin Age Management Protocol,** Clínica Dermatológica Internacional, Madrid, Espana, 2019

SASAYA H, KAWADA A, WADA T, HIRAO A, OISO N. **Eficácia clínica da terapia de luz pulsada intensa para lentigos solares das mãos.** Dermatol Ther. V.24, ed. 6, p.584, 2011.

SILVA, Janaína, et al. **O efeito da Luz Intensa Pulsada em manchas senis: um relato de caso.** 2012.