

ASSOCIAÇÃO DO MICROAGULHAMENTO AO LED PARA TRATAMENTO DE CICATRIZES DE ACNE

Ana Caroline Novaes Dias¹

Natasha Teixeira Logsdon²

Resumo

O crescimento da procura por intervenções estéticas comprova a busca por auto aceitação e descontentamentos relacionados à autoimagem, culminando muitas vezes em necessidades de correções. A pele é a área mais afetada pelas insatisfações de ordem estética sendo a acne a afecção que mais se manifesta e que pode deixar cicatrizes. Este estudo tem por objetivo discorrer sobre a eficácia da utilização combinada das técnicas de microagulhamento a fototerapia com LED relacionada a tratamento de cicatrizes de acne. O estudo adotou o processo de revisão bibliográfica, onde a coleta e interpretação dos dados apresentados foram realizados a partir da leitura de artigos publicados em plataformas como PubMed, SciELO e encontrados no acervo da biblioteca da UGB. Discute aspectos relativos ao uso das técnicas em uso isolados em processos cicatriciais e o uso das técnicas associadas para acometimentos faciais, assim como no tratamento de cicatrizes pós acne. Concluindo o trabalho, nas considerações finais, é elucidado que ambas as técnicas associadas se apresentaram como métodos seguros, podendo promover efeitos positivos na promoção de um bom processo de cicatrização.

Palavras-chave: Microagulhamento. Cicatrizes de Acne. Fototerapia. LED. Acne vulgar. Espinhas.

¹Graduada em Biomedicina pelo UGB/FERP.

²Doutoranda em Ciências Morfológicas pelo Programa de Fisiopatologia e Ciências Cirúrgicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

ASSOCIATION OF MICRO-NEEDLING TO LED FOR TREATING ACNE SCARS

Abstract

The high demand for aesthetic interventions proves the desire for self-acceptance and discontent related to self-image, often culminating in search for corrections. The skin is the most affected area by aesthetic dissatisfaction, and pimples are the condition that most manifests in the skin and can leave scars. This study aims to discuss the effectiveness of the combination between using of Microneedling techniques with LED phototherapy related with the treatment of pimple scars. The study adopted the bibliographic review process, what a collection and interpretation of the data were presented and carried out by reading articles published on platforms such as PubMed, SciELO and found in the UGB library collection. It discusses aspects related to the use of techniques in use alone in healing processes and the use of associated techniques for facial disorders, as well as in the treatment of post-pimple scars. Concluding the work, it is clarified that both associated techniques were presented as safe methods, being able to promote positive effects in a good healing process.

Keywords: Microneedling. Acne scars. Phototherapy. LED. Acne Vulgaris. Pimples.

Introdução

A autoaceitação sobre o corpo nos dias atuais tem sofrido uma grande problematização relacionada a beleza corporal, de forma que os indivíduos estão em busca de um padrão de corpo perfeito, com estética perfeita e esse fator de perfeição torna a busca por aceitação mais difícil já que o corpo está em plena transformação, fazendo com que esses indivíduos criem hábitos com necessidades por correções e reconstruções (KOWALSKI; FERREIRA, 2007; JAGER *et al.*, 2017). O que comprova essa necessidade é o crescimento da procura por intervenções estéticas, que em 2017 revelou um aumento de 5% nas buscas de procedimentos estéticos (ISAPS,

2018). Essa busca toda por aceitação é causada pelo descontentamento corporal, que na maioria dos casos é a preocupação com a aparência, comportamentos excessivos como a verificação nos espelhos, pesagem ou privação de situações que envolvam público (HOSSEINI, 2020). Assim, é cada vez mais frequente a insatisfação corporal causada por distúrbios hormonais e suas disfunções, afetando o emocional, o cognitivo, influenciando a uma baixa autoestima e o descontentamento com a aparência física (PETROSKI, 2012).

A área de maior descontentamento é a pele considerada o maior órgão do corpo humano, que é composta pela epiderme e derme. Suas funções são, basicamente, regulação da temperatura corporal, recepção sensorial, excreção, absorção de raios ultravioletas, proteção contra lesões e barreira contra a entrada de microrganismos invasores, possuindo uma configuração que gera a possibilidade de carregar cicatrizes. (GARTNER; HIATT, 2009; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

Uma das afecções que mais se manifesta na pele é a acne vulgar, conhecida popularmente como espinha, é uma inflamação da unidade pilosebácea, que são pequenas glândulas que secretam sebo (AVRAM *et al.*, 2011). Nestas unidades pilosebáceas estão presentes as *Cutibacterium acnes*, bactérias comensais da pele que são associadas à patogenia da acne (ZHANG, 2017). Suas lesões são mais frequentes na região da face, parte superior do dorso e tórax. Tem variáveis clínicas como: comedões, pápulas, nódulos e pústulas. Mais comum na adolescência, acomete cerca de 85% de indivíduos entre 12 e 24 anos, podendo afetar todas as faixas etárias. É comumente caracterizada por suas cicatrizes, hiperpigmentações e até deformações na pele (GALDERNA, 2014).

O impacto psicossocial que as cicatrizes da acne causam são graves, podendo levar o indivíduo a ter uma personalidade introvertida e em alguns casos, depressão (MAJID, 2009), sendo assim, um problema estético e psicológico. Há diversas técnicas estéticas de melhorar a aparência e diminuir as cicatrizes e muitas delas não cirúrgicas, tais como o uso de peelings químicos, dermoabrasão, preenchimentos e microagulhamentos (LEHETA *et al.*, 2011).

Microagulhamento ou indução percutânea de colágeno é um preenchimento minimamente invasivo que utiliza um instrumento composto por várias agulhas pequenas que, em contato com a superfície da pele, causa microlesões na epiderme, assim estimulando a regeneração celular (HOU, 2017). Essa técnica pode ser associada com outras técnicas para uma melhor obtenção de resultados, como o uso de luzes emissores de diodo (LED), chamado de fototerapia (ALEXIADES, 2016).

O uso de terapia com base em luzes, ou LED, é uma técnica inovadora e de caráter não ablativo. Tem como função ativar radicais livres através da absorção das luzes, promovendo uma ação antibacteriana e diminuindo o tamanho dos pilossebáceos, sem causar lesões aparentes na epiderme. Nessa técnica é mais comum o uso de luzes vermelhas e azuis e a luz pulsada (PEI, 2015).

Dessa forma, a combinação da técnica de fototerapia em associação com o método de microagulhamento possibilita uma melhora profunda, proporcionando uma suavização das cicatrizes e levando até um rejuvenescimento facial de forma minimamente invasiva, sem precisar optar por um procedimento cirúrgico (FORSAN, 2018).

Tendo em vista o que foi cima citado, o presente trabalho visa discorrer sobre a utilização e eficácia da técnica de microagulhamento associado ao procedimento estético baseado em terapia com luzes, no tratamento para cicatrizes de acne vulgar.

Justificativa

Com a busca incessante de autoaceitação e encaixes nos padrões de beleza ditados pela sociedade, a procura por procedimentos na área da estética facial tem sido os mais populares no cenário atual (HOSSEINI, 2020; ISAPS, 2018). Um dos fatores que tem desencadeado a procura pelo tratamento estético da face é descontentamento relacionado a cicatrizes e manchas causadas por acnes, que tem um grande impacto negativo no psicossocial (LEE *et al.*, 2014). Chamando atenção por menor risco de complicações e uma boa eficácia dos tratamentos, uma das

técnicas mais promissoras da área é o microagulhamento, que é minimamente invasivo e quando associado com outras técnicas, pode potencializar os efeitos esperados de melhora e suavização das cicatrizes de acne vulgar (SILVEIRA, 2017).

Segundo Forsan (2018), a junção de microagulhamento com o uso de terapia com LED apresenta efetividade e potencial no processo de cicatrização da pele, assim melhorando as cicatrizes de acnes. Sendo assim, o trabalho se justifica por abordar e divulgar estudos da associação dessas técnicas de cicatrizes acneicas, visando uma maior satisfação dos pacientes e ao mesmo tempo relatar a proficiência da associação das técnicas.

Metodologia

Para a realização deste trabalho foram usados artigos e livros. Como fontes de pesquisa, foram usadas as plataformas sciELO e PubMed e alguns livros foram encontrados na biblioteca do UGB. As palavras-chave utilizadas para buscas foram: microagulhamento, cicatrizes de acnes, fototerapia, LED e acne vulgar.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados de 2010 a 2020, de acesso gratuito, com exceção de alguns que apresentavam conceitos sobre técnicas, sendo eles de língua portuguesa e inglesa. Já os critérios de exclusão foram artigos que apresentaram acesso restrito ou pago para obtê-los, fuga da temática e data de publicação superior a 10 anos.

A partir das palavras-chave, e após aplicação dos critérios de exclusão foram selecionados 63 artigos, que discorrem a técnica de microagulhamento, a utilização do LED, cicatrizes de acne, distorção corporal e facial e sobre a pele.

Insatisfação corporal

A busca por rejuvenescimento não é algo recente. Desde 4000 a.C, no Egito, já se buscava melhorias na qualidade e no aspecto da pele, procurando sempre manter uma aparência mais jovial (TASSINARY, 2019). Segundo Borba (2010), dificilmente o ser humano atinge um grau de satisfação, assim, impulsionando-o a buscar por mudança.

Nos dias atuais, com os avanços das tecnologias disponibilizadas pela medicina, a promoção de modificações corporais por meio de procedimentos estéticos cirúrgicos e não-cirúrgicos, podendo ser ou não de caráter reparador, tem apresentado um crescimento em relação aos últimos anos (COELHO *et al.*, 2017). Assim o Brasil ocupa a liderança no *ranking* de país que mais realiza cirurgias plásticas no mundo, incluindo procedimentos invasivos e não invasivos, segundo os dados disponibilizados pela Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica Estética, divulgada em 2019 (COLTRO, 2020). Com essa alta demanda na área estética, os procedimentos estéticos não invasivos vêm ganhando cada vez mais visibilidade, assim aumentando em até 390%, com aproximadamente 969 mil procedimentos feitos no ano de 2018. A procura por esses serviços tem sido mais frequente em pessoas jovens, que buscam por técnicas preventivas e de baixo custo. (VIDALE, 2017; COLTRO, 2020).

Tassinary (2019) declara que com o passar dos anos, tudo nas pessoas se modifica, inclusive a face, sendo ela uma identidade, um cartão de visitas. Por isso é de extrema responsabilidade que os profissionais da área de estética assumam em tratar o rosto de um paciente, já que está cuidando de uma parte do corpo que tem alta relevância racional e emocional para um indivíduo, tanto na área profissional e social.

Anatomofisiologia da pele facial

O sistema tegumentar é composto por diversos órgãos, como glândulas, unhas, pelos, que são estruturas anexas da pele, o maior órgão do corpo humano, assim

recobrando todo o corpo, atingindo 16% do peso corporal de um indivíduo. Além de recobrir todo o corpo, ainda desempenha funções como proteção contra microrganismos agressores e invasivos, regulação térmica, sensibilidade a toques devido as terminações presentes nas células, auxílio na síntese e absorção de vitamina D (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2011; TASSINARY, 2019). A pele apresenta duas camadas principais na sua composição: a epiderme, que é a porção mais externa e superficial e a derme, porção intermediária e mais profunda. (GARTNER, 2013).

Epiderme

A epiderme é composta pelo epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, originado no ectoderma (GARTNER, 2013). Esse epitélio tem habilidade de renovação ao longo da vida e estima-se que a epiderme humana seja renovada a cada 40-56 dias (TASSINARY, 2019). A espessura e a estrutura da epiderme variam com o local estudado, sendo mais espessa na palma das mãos, planta dos pés e articulações. Também apresenta cinco camadas – basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2011).

Derme

É na derme que se encontra o principal constituinte da pele, o colágeno, composto por três cadeias de polipeptídios, que o torna mais resistente à tração. Ao longo do tempo, ele tem sua produção reduzida, isso porque no processo de envelhecimento acontece uma inversão, onde o colágeno tipo I se torna dominante, enquanto há uma diminuição do colágeno tipo III, que é predominante na fase embrionária, e assim, inicia-se o aparecimento de rugas, sulcos e flacidez cutânea (TASSINARY, 2019). Com a sua localização entre a epiderme e hipoderme, a derme é formada por tecido conjuntivo e a sua espessura pode variar de acordo com a região

observada, como por exemplo, 0,6 mm em regiões mais finas assim como as pálpebras, e 3 mm em regiões mais espessas como a planta dos pés (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017). Essa estrutura tem área externa irregular, já que tem a presença de papilas dérmicas, que aumentam a superfície de contato com a epiderme, importante por favorecer a união entre essas duas camadas e facilitar sua função de nutrir as células epidérmicas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017; TASSINARY, 2019).

A derme tem em sua composição o tecido conjuntivo denso não modelado, é derivada do mesoderma e tem duas subdivisões: a camada papilar, mais superficial, de tecido conjuntivo frouxo, e a camada reticular, mais profunda (GARTNER; HIATT, 2007).

Glândulas sebáceas

Sua origem tem início na fase embrionária por alterações nas células do folículo piloso, as glândulas sebáceas, com seu formato parecido com um saco, são formadas por vários lóbulos que servem como canais para conduzir o sebo e sempre desemboca no folículo pilosebáceo, assim acontece em quase todo o corpo, com exceção da porção palmoplantar, que não há presença de folículos pilosebáceos. Já em outras partes, compostas por mucosa, as glândulas desembocam diretamente na superfície da pele, (DOMINGUES, 2010; TASSINARY, 2019; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

Os lóbulos apresentados têm em sua composição células que sintetizam e secretam em seu interior lipídeos, e dessa forma o citoplasma das células acumula substância lipídica até núcleo seja movimentado. Por conseguinte, os sebócitos, as células sebáceas, causam um rompimento na membrana plasmática e liberam o sebo para o lúmen do folículo piloso afim de alcançar a superfície (DOMINGUES, 2010).

Os folículos sebáceos são dispostos semelhantemente à distribuição de acne vulgar e as áreas que têm maior tendência à oleosidade são: face, parte superior e inferior das costas e parte superior do peito (TASSINARY, 2019).

Acne

Derivada de uma condição inflamatória da unidade de pilossebáceo, acne vulgar é uma dermatose de prevalência mundial, sendo mais comum durante a fase da adolescência e em alguns casos essa afecção segue até a fase adulta, que se configura como uma lesão que tem um caminho longo e com processos de recaídas, tendo um impacto psicossocial na qualidade de vida do indivíduo (TUCHAYI *et al.*, 2015; TAN; BHATE, 2014).

A acne tem uma patogenia complexa e acredita-se que a formação de lesões da acne tem quatro fatores distintos, mas que desempenham papéis cruciais para tal, são eles: aumento da produção de sebo; modificação nos processos de queratinização, formando os comedões; proliferação de *Propionibacterium acnes* no folículo pilossebáceo; e mediação dos processos inflamatórios, envolvendo as unidades pilossebáceas (TASSINARY, 2019).

Na fase da puberdade ocorre um aumento na excreção de sebo que promove o aparecimento de acne vulgar (KANWAR *et al.*, 2018). Mudanças na composição do sebo podem desencadear uma resposta inflamatória e podem ser um sinal precoce para a hiperqueratinização folicular e o desenvolvimento de comedões (HARPER, 2019). Essa hiperprodução de sebo acontece nas glândulas sebáceas, que são reconhecidas como principais responsáveis para o desenvolvimento da acne (KANWAR *et al.*, 2018).

Cutibacterium acnes ou *Propionibacterium acnes* são bactérias oportunistas Gram-positivas e anaeróbicas predominantes e abundantes nos folículos de pilossebáceos, com ênfase em áreas propensas a acne (DRENÓ *et al.*, 2018). Tem afinidade por ambiente com ducto pilossebáceo tamponado, rico em triglicerídeos e com pouco oxigênio favorecendo a proliferação das mesmas (TASSINARY, 2019). A *C. acnes* ativa a imunidade inata da pele, mas também afeta diretamente a diferenciação dos queratinócitos e estimula as glândulas sebáceas (HARPER, 2019).

Dessa forma, *P. acnes* é fagocitado e libera enzimas que provocam o rompimento da parede folicular, causando inflamação e os ferimentos resultantes geralmente levam a alterações cicatriciais (TASSINARY, 2019; STIEGLER *et al.*, 2020).

Cicatrizes de acne

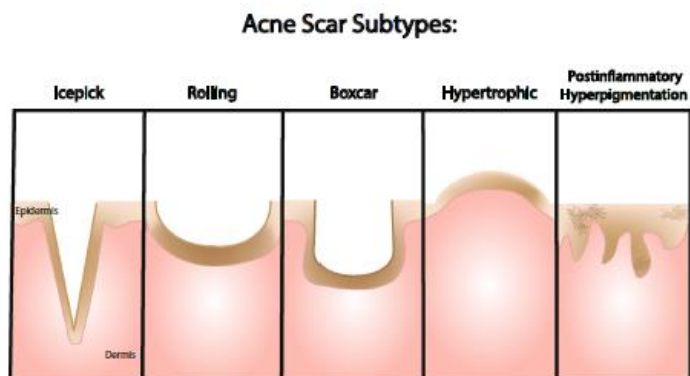
As cicatrizes acneicas são decorrentes do processo de cura da acne vulgar ativa, podendo ser apresentada nas formas de comedões, pústulas, pápulas e nódulos e essas cicatrizes podem afetar cerca de 95% de indivíduos acometidos por acne vulgar e pode estar relacionada com o fato com a gravidade e a duração da acne vulgar, e isso afeta a qualidade de vida, prejudicando relações sociais e interpessoais (CHUAH; GOH, 2015; CLARK *et al.*, 2017).

Estas cicatrizes podem ser classificadas em três tipos: atrófica, hipertrófica e quelóide, sendo a atrófica a mais comum e apesar da patogênese ainda não ser totalmente compreendida, pode estar relacionada com fatores de mediadores inflamatórios e degradação das fibras de colágeno (FIFE, 2011).

As cicatrizes atróficas de acne causam diminuição ou perda de colágeno após a infecção e podem ser superficiais ou mais profundas como icepick, rolling e boxcar, que são três subdivisões destas cicatrizes atróficas (Fig. 1) (ALLGAYER, 2014; CLARK *et al.*, 2017).

Há vários métodos e maneiras de tratar estas cicatrizes, incluindo peelings químicos, dermoabrasão, preenchedores, reposição de gordura, lasers, plasma rico em plaquetas, fototerapia e microagulhamentos, ainda podem ser usados sozinhos ou em terapias combinadas para fornecer um tratamento mais eficaz (GOZALI; ZHOU, 2015; EL-DOMYATI *et al.*, 2015).

Figura 1. Subtipos de cicatrizes de acne vulgar.



Fonte: CLARK *et al.*, 2018.

Microagulhamento

Antes de ser comumente conhecido como microagulhamento, entre os anos 90, os Orentreich desenvolveram uma técnica chamada subcisão, que tinha como objetivo corrigir cicatrizes e rugas através do procedimento de incisão de agulhas cirúrgicas na camada subcutânea a fim de estimular colágeno (ORENTREICH; ORENTREICH, 1995). Logo após essa descoberta, Camirand utilizou uma pistola de tatuagem para a camuflagem de cicatrizes hipercrômicas de duas pacientes, e percebeu que com as micropuncturações causadas pelas agulhas da pistola, desencadearam em uma síntese de colágeno saudável (ALBANO *et al.*, 2018). Com o passar dos anos, mais precisamente em 2006, foi desenvolvida uma tecnologia de microagulhas, atualmente conhecida como Dermaroller, pelo cirurgião plástico Fernandes, que consiste em um instrumento composto de um rolo cilíndrico, com várias fileiras de microagulhas de aço inoxidável e esterilizadas, distribuídas entre 192 e 520 agulhas, com variedades de tamanho, de 0.5mm a 3.0mm (SINGH; YADAV, 2016).

Mecanismo de ação do microagulhamento

A ação com o dermaroller sobre a pele causa lesão cutânea de modo controlado, que levam a um pequeno sangramento superficial que dá início a uma cascata inflamatória e promove a liberação de vários fatores de crescimento (SINGH; YADAV, 2016). Depois da injúria causada, os queratinócitos deslocam-se para a região afetada para restaurar o tecido lesionado, logo após é iniciado o processo de cicatrização, que é dividido em três fases: inflamatória, proliferativa e remodelamento (Fig. 2.) (ALBANO *et al.*, 2018).

Na fase inflamatória, é liberado plaquetas e neutrófilos que são responsáveis pela permissão dos fatores de crescimento atuantes nos queratinócitos e fibroblastos como fatores de crescimento de transformação α e β (TGF- α e TGF- β), o fator de crescimento derivado das plaquetas, proteína III e fator de crescimento do tecido conjuntivo (LIMA *et al.*, 2013). Na segunda fase, denominada de proliferativa, ocorre uma substituição dos neutrófilos por monócitos e assim acontece a angiogênese, com a epitelização e proliferação de fibroblastos, e em sequência a produção de colágeno III, elastina, proteoglicanos e glicosaminoglicanos, e ao mesmo tempo os monócitos secretam o TGF- α e TGF- β e assim, após cinco dias da injúria provocada, a matriz de fibronectina está estabelecida (SANTANA *et al.*, 2016).

E na última fase, segundo Lima e Takano (2013), de maneira lenta, o colágeno I é substituído pelo colágeno tipo III, que é mais resistente e duradouro, conservado aproximadamente de cinco a sete anos. E eles ainda relatam que para acontecer todo esse processo inflamatório, a injúria deve ser causada por agulhas de tamanho entre 1.0mm a 3.0mm. De acordo com Santana (2016) são necessárias três ou quatro sessões de microagulhamento, com intervalos de até seis semanas e na realização da técnica pode ocorrer eritema durante dois dias, a observação dos resultados se torna evidente entre quatro a seis semanas mas a substituição do novo colágeno é mais demorada, podendo haver melhoria da textura da pele em até 12 meses após o procedimento.

Figura 2. Exemplo do mecanismo de ação do microagulhamento.



Fonte: (LIMA *et al*, 2013).

Light Emitting Diode (LED)

A fototerapia vem sendo usada como função terapêutica há anos em diversas culturas com a finalidade de melhorar a saúde das pessoas e nessa terapia de luzes é usado a fotobiomodulação, que estimula função celular com efeitos benéficos e podem ser usados tanto com lasers quanto com LEDs de baixo nível (PITASSI, 2018).

Criados em 1962, os primeiros LEDs, não eram tão capacitados no quesito biológico, emitiam luzes mais amplas e dispersas, foi então que em meados de 1990, a NASA desenvolveu LEDs que têm menos divergência, potências de saída muito maiores e mais estáveis, com propriedades de que quase todos os fótons fazem parte do comprimento de ondas (OPEL *et al.*, 2015; WANITPHAKDEEDECHA *et al.*, 2018). O LED consiste em um componente semicondutor eletrônico, assim quando a energia passa pelo semicondutor, a luz é produzida, diferentemente de outros equipamentos que utilizam emissores de luz através de filamentos metálicos ou radiação, já que é emitida uma luz fria e intensa, o que é algo de grande interesse para área dermatológica, diferente de tecnologias de caráter ablativo, não causa superaquecimento no local tratado (ANTONIO; NICOLI, 2013). Acredita-se que os diodos emissores de luz exercem o princípio da fotomodulação, exemplificando, eles

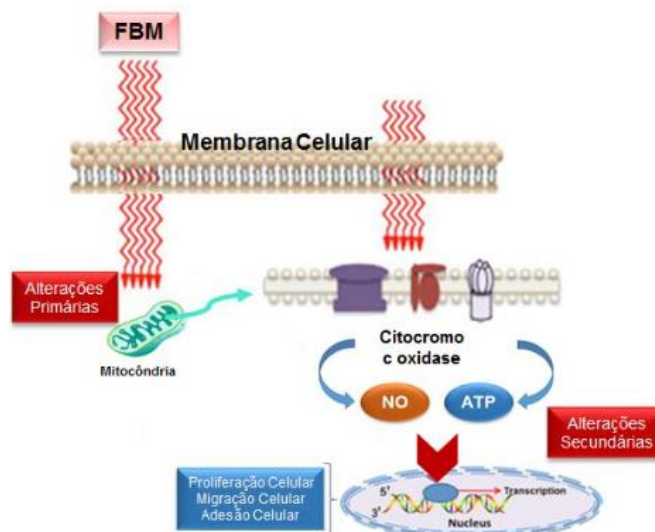
modulam a atividade biológica de queratinócitos e fibroblastos, afetando as mitocôndrias e aumentando sua atividade metabólica sem efeito térmico (DEHORATIUS; DOVER, 2007).

A luz não coerente e não colimada tem a capacidade que depende do comprimento de onda e da exposição radiante para alterar o comportamento celular na presença de aquecimento significativo, assim, a fototerapia com LED usa luz com comprimentos de onda entre 390-1100nm e pode ser na forma de onda contínua ou pulsada, em outras circunstâncias, comprimentos de onda na faixa de 390-600nm são usados para tratar o tecido superficial, e comprimentos de onda mais longos na faixa de 600-1100nm, que penetram mais, são usados para tratar tecidos mais profundos (AVCI *et al.*, 2013). As luzes de cores azul, vermelha e infravermelho são as mais utilizadas, sendo a azul com indicações para tratamento para acne vulgar, por sua ação bactericida, as luzes vermelha e infravermelho com indicações para regeneração celular, cicatrização, e quando combinadas, a luz azul e vermelha apresenta uma eficácia superior (OLIVEIRA; AUGUSTO; MOREIRA, 2018; GUIDI, 2019).

Mecanismo de ação do LED

A ação do LED ocorre por meio de estimulação intracelular direta, onde atinge especificamente as mitocôndrias estimuladoras fazendo a reorganização das células, principalmente na citocromo C oxidase, inibindo alguns efeitos e estimulando outros, como no aumento da síntese de ATP, proteínas e no óxido nítrico, com estimulação da proliferação, e dependendo do tamanho do comprimento da onda, pode atuar como antimicrobiano e anti-inflamatório (Fig. 3.) (ESTRELA, 2014; ANDRADE, 2019).

Figura 3. Esquema do mecanismo de ação da fotobiomodulação com luz vermelha.



Fonte: ANDRADE, 2019.

Quando a luz contata com as células do tecido, ocorre uma transferência de elétrons, onde as radiações de baixa intensidade são emitidas pelo LED e não rompem as ligações químicas, mas alteram as células bioquimicamente, liberando substâncias químicas e regularizando o potencial da membrana em reações fisiológicas, como a ativação de enzimas proteicas através dos cromóforos. Consequentemente induzindo a ativação de várias vias de sinalização intracelular e modificando a afinidade dos fatores de transcrição relacionados com a proliferação celular, sobrevivência, reparo e regeneração de tecidos (BUENO E CRISTOFOLINII, 2014; AVCI *et al.*, 2013).

Tratamento das cicatrizes de acne

Resultados de estudos com microagulhamento

Como apresentado anteriormente, o microagulhamento é um método indicado para remodelar e reestruturar o colágeno da pele, resultando em uma neocolagenese através de uma injúria provocada, e é bastante usado em cicatrizes pós acne e possui boa eficácia (EL-DOMYATI *et al.*, 2015). Segundo Liebl e Kloth (2012), as cicatrizes atróficas evidenciam uma melhora visível pós tratamento com microagulhamento quando relacionada a cicatrizes hipertróficas ou queloides.

Dogra, Yadav e Sarangal (2014) mostram em um estudo o quão satisfatório é o resultado da técnica de microagulhamento em pele de asiáticos que sofrem de cicatrizes de acne, onde foram analisados 36 pacientes, entre as idades de 18-47, que apresentam cicatrizes mistas, tendo os tipos icepick, boxcar e rolling. Nesse estudo tiveram dois pacientes com cicatrizes atróficas e hipertróficas, mas que não tiveram complicações. Depois de 5 meses, foi contemplado uma melhora dessas cicatrizes, as atróficas tiveram uma melhora de 88.7% segundo a avaliação dos pacientes. O relato de dor foi comum, mas tolerável e pós procedimento houve relatos de eritema e inchaço, mas que durou por volta de 2 a 3 dias. Além desse, foi realizado um outro estudo com 31 pacientes vietnamitas que sofriam com lesões acneicas e cicatrizes de acne, em que 15 apresentavam acnes do tipo nodular-cístico. A técnica foi realizada em sessões semanais durante três meses, obtendo resultados favoráveis e significativos para cicatrizes atróficas, em que 25 dos 31 pacientes se disseram satisfeitos com o resultado atingido (THIMINH *et al.*, 2019).

Já Fabbrocini *et al.* (2014), realizaram um estudo com 60 pacientes de fototipos de Fitzpatrick I ao IV para tratamento de cicatrizes de acne, e nesse estudo foi evidenciado através de fotografias a suavização das cicatrizes após o tratamento com microagulhamento e que além da redução, nenhuma discromia a curto ou longo prazo foi observada.

Dessa forma, a técnica de microagulhamento tem se mostrado eficaz e segura para tratamento de cicatrizes de acne, principalmente as atróficas, que causa um mínimo efeito colateral como o eritema, porém com uma recuperação ágil, sendo de custo baixo e pode ser realizada em todos os pacientes com fototipos de pele diferenciados, já que são raros os relatos de hiperpigmentação pós inflamatória (SANTANA *et al.*, 2016; THIMINH *et al.*, 2019).

Resultados de estudos com LED

A respeito do tratamento com o LED, diversos estudos com os de, Barolet (2010), Calderhead (2011), Charbet *et al.* (2015), Araújo *et al.* (2015) e Pitassi (2018) demonstram que a técnica pode promover alguns bons resultados na dermatologia, como atenuação de rugas, restauração do equilíbrio celular, remodelamento de cicatrizes hipertróficas, diminuição na hiperpigmentação pós acne, diminuição de eritema, edema e melhora na cicatrização de queimadura.

É comprovado que seu uso reduz consequências inflamatórias de tratamentos agressivos, como no caso de laser de CO₂, e ainda consegue reduzir eritema em questões de intensidade e duração (NOÉ; AOUIZERATE; CARTIER, 2017), como na pesquisa de Khoury (2008), em que foram tratados 15 pacientes com LED 590nm em apenas uma das hemiface após o uso da Luz Intensa Pulsada (IPL), no dia seguinte ao tratamento foi observado a redução do eritema por completo na hemiface tratada com o LED.

Além disso, em um estudo experimental controlado e randomizado, usaram luz âmbar no processo cicatricial de feridas em 25 ratos wistars, realizado em cinco sessões diárias, durante 6 minutos de exposição à luz. O resultado obtido com o uso terapia de luzes foi de eficácia na promoção da cicatrização (ARAÚJO *et al.*, 2015). Tanizaki *et al* (2019) mostrou em seu estudo que 22 indivíduos japoneses com cicatrizes atróficas de acne foram submetidos a um aparelho que emitira sete comprimentos de onda de LED, sendo feito três vezes por área e realizada uma

comparação das áreas tratadas e das não tratadas através de imagens 3D. Dessa foram evidenciaram que o tratamento possui eficácia e bons resultados quando relacionado a três principais parâmetros: área, volume e profundidade da cicatriz.

Alguns estudos evidenciam a importância das cores do LED, como no estudo de Wang *et al.* (2017) onde trataram as células-troncos do tecido adiposo com luzes vermelha, infravermelha, azul e verde, que em um intervalo de 48h após os meios de cultura terem sido expostos a essas luzes, foi notado que as luzes vermelha e infravermelha aumentou a proliferação destas células, diferente das luzes azul e verde, que inibiram a proliferação destas. Opländer *et al* (2011) também evidencia, em seu estudo com espécimes de pele de pacientes que foram submetidas a mamoplastia e abdominoplastia, que a luz azul pode ser tóxica e inibidora de proliferação de fibroblastos, independentemente do tamanho do comprimento da onda, retardando a melhora do resultado.

Resultados de estudos da associação das técnicas

A junção destas duas técnicas, microagulhamento e fototerapia com LED, têm sido usadas com outros objetivos, como no rejuvenescimento facial, vitiligo e cicatrizes de acne como é apresentado a seguir. Korobko e Lomonosov (2016) realizaram um estudo com 22 indivíduos portadores de vitiligo, onde associaram o microagulhamento com drug delivery com dois tipos de medicamentos, latanoprost e tacrolimus, e combinado a luz ultravioleta B (UVB), que associado promove um efeito superior relacionado a outro ativo. Nesse estudo houve uma melhora significativa na pigmentação nas lesões do vitiligo, sem causar nenhum efeito adverso.

Já no estudo de rejuvenescimento, foi associado microagulhamento com luz de LED vermelha, que promove a regeneração das fibras de colágeno, e foram estudados 16 pacientes, de 35-60 anos e foram divididas em 2 grupos, no qual o primeiro grupo só realizou o método de microagulhamento, e outro grupo 2 que realizou a associação das técnicas, durante dois meses, 1 vez a cada 28 dias. No final

do estudo, os resultados sugeriram que houve uma diferença significativa entre os grupos, sendo o grupo 2 tendo uma melhora excelente em 28% dos participantes, e no grupo 1 apenas 14% de melhora excelente (LEITE; SILVA, 2020). De acordo com Shabahang, Kim e Yun (2018) a fototerapia, seja com luzes azul ou fotodinâmica (PDT) são utilizadas em modalidades clínicas, mas estas luzes tem limitações de profundidade, não atingindo profundidades terapêuticas, então sugerem que o uso de agulha pode ter a função de um guia do comprimento de ondas para fornecer luz aos tecidos alvo, e esta abordagem pode ser muito usada em dermatologia por promover uma melhora no estrato córneo e regeneração das fibras de colágeno. E como Forsan (2018) apresenta em seu artigo que a eficácia da associação do microagulhamento a fototerapia com LED se dá por potencializar o processo de cicatrização da pele, que fornece uma remodelação da estrutura do tecido.

Considerações finais

Portanto, de acordo com a revisão realizada e observado o objetivo deste trabalho, assim como discorrer sobre a efetividade das técnicas de microagulhamento e LED como tratamentos benéficos tanto isoladamente quanto uma possível associação dos mesmos, pode-se concluir que ambas as técnicas se apresentaram como métodos seguros e de baixo custo, com efeitos positivos na promoção de um bom processo cicatricial. Além de proporcionarem melhorias na condição da pele, induzindo a produção de colágeno e componentes que suavizam e amenizam o aspecto de cicatrizes, ainda foi possível demonstrar que a associação das técnicas já apresenta efeitos positivos para tratar outros acometimentos estéticos. Isso confirma que o uso do microagulhamento associado a outras técnicas minimamente invasivas podem contribuir para uma melhora cicatricial pós acne, principalmente se tratando da terapia de luzes. Entretanto se faz necessário maiores estudos clínicos e produções científicas que comprovem a atestem a melhor forma de ser utilizada visando o equilíbrio entre os efeitos benéficos, a segurança dos pacientes.

Referências

ALBANO, R. P. S., PEREIRA, L. P., ASSIS, I. B. **Microagulhamento** – a terapia que induz a produção de colágeno – revisão de literatura. Revista Saúde em Foco. São Paulo: UNISEPE, ed. 10. p. 455-473. 2018. Disponível em: http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/07/058_MICROAGULHAMENTO_A_TERAPIA_QUE_INDUZ_A_PRODU%C3%87%C3%83O.pdf . Acesso em: 10 out. 2020.

ALEXIADES, M. **Lasers and light-based treatments of acne and acne scarring**. Nova Iorque: Elsevier, Vol.35, p.183-189. 2016.

ALLGAYER, N. **CICATRIZES DE ACNE VULGARIS - REVISÃO DE TRATAMENTOS**. Revista SPDV. Portugal: Sociedade Portuguesa de Dermatologia e Venereologia, Ed.72. p. 505-510. 2014.

ANDRADE, A. L. M. **Efeitos da fotobiomodulação a laser (660nm) associada às células troncos mesenquimais em queimaduras de espessura total**: estudo in vitro e in vivo. Tese (Pós-graduação em fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://docplayer.com.br/174746758-Universidade-federal-de-sao-carlos-centro-de-ciencias-biologicas-e-da-saude-departamento-de-fisioterapia-ana-laura-martins-de-andrade.html> . Acesso em: 06 nov. 2020.

ANTONIO, C.R., NICOLI, M. G. **Técnica de correção de cicatrizes distensíveis de acne com ácido hialurônico, otimizada com iluminação de LED**. Surgical & Cosmetic Dermatology. Brasil: Sociedade Brasileira de Dermatologia, v. 5. Número 2, p. 330-334. 2013.

ARAÚJO, H. G. et al. **Different wavelenghts of LEDs on cutaneous wound healing in wistar rats**. Journal of Basic & Applied Sciences. Estados Unidos: Lifescience Global, v. 11., p. 389-396. 2015.

AVCI, P., et al. **Low-Level Laser (Light) Therapy (LLLT) in Skin**: Stimulating, Healing, Restoring. Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery. Texas: Frontline Medical Communications, v. 32, p. 41-52. 2013.

AVRAM, M. R. et al. **Atlas Colorido de Dermatologia Estética**. São Paulo: AMGH. v.2008, 2011.

BAROLET, D. **Light-emitting diodes (LEDs) in dermatology**. Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery. Nova Iorque: Elsevier, v. 27, p. 227-238. 2008.

BORBA, T. J.; THIVES, F. M. **Uma reflexão sobre a influência na auto estima, auto-motivação e bem estar do ser humano.** Artigo científico (Graduação em Cosmetologia e Estética) - Universidade Vale do Itajaí. Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2010. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Tamila%20Josiane%20Borba.pdf>. Acesso em: 26/07/2020.

CALDERHEAD, R.G. **Light-emitting diode phototherapy in dermatological practice.** Lasers in Dermatology and Medicine. Londres: Springer-Verlag, p. 231-265. 2011.

CHARBET, R. *et al.* **Evaluation of light-emitting diodes (LED) effect on skin biology (in vitro study).** Skin Research and Technology. Singapura: John Wiley & Sons, v.0., p. 1-11. 2015.

CHUAH, S. Y., GOH, C. L. **The Impact of Post-Acne Scars on the Quality of Life Among Young Adults in Singapore.** Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery. India: Wolters Kluwer, v. 8, Número. 3. p. 153-158. jul/set. 2015.

CLARK, A. K., SARIC, S., SIVAMANI, R. K. **Acne Scars: How Do We Grade Them?.** American Journal of Clinical Dermatology, Suíça: Springer, v.19, número. 2. p. 139-144. 2018.

COELHO, F. D. *et al.* Cirurgia plástica estética e (in) satisfação corporal: uma visão atual. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica, v. 32, Número 1. 2017.

COLTRO, P. Líder mundial. Ribeirão Preto: **Revista Revide.** 1000. ed, 2020. Disponível em: <https://www.revide.com.br/editorias/revide-1000/lider-mundial/> Acesso em: 26 jul. 2020.

DEHORATIUS, D. M., DOVER, J. S. **Nonablative tissue remodeling and photorejuvenation.** Clinics in Dermatology. Estados Unidos: Elsevier, v. 25, Número 5. p. 474-479. 2007.

DOGRA, S., YADAV, S., SARANGAL, R. **Microneedling for acne scars in Asian skin type: an effective low-cost treatment modality.** Journal Cosmetical and Dermatology, v.13, n. 3. p.180-187. set 2014.

DOMINGUES, C. A. **Acne: caracterização e tratamento.** Artigo científico (Graduação Ciências Farmacêuticas). Porto: Universidade Fernando Pessoa, 2010.

DRENÓ, B. *et al.* **Cutibacterium acnes (Propionibacterium acnes) and acne**

vulgaris: a brief look at the latest updates. European Academy of Dermatology and Venereology. Amsterdam: Elsevier, v. 32, número. 2. p. 5-14. jun. 2018.

EL-DOMYATI, M., et al. **Microneedling Therapy for Atrophic Acne Scars**- An Objective Evaluation. Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology. Estados Unidos: Matrix Medical Communications, v. 8, número. 2. p. 36-42. jul. 2015.

FIFE, D. **Practical Evaluation and Management of Atrophic Acne Scars**. Journal Clinical and Aesthetic Dermatology. Estados Unidos: Matrix Medical Communications, v. 4, número. 7. p. 50-57. ago. 2011.

FABBROCINI, G. et al. Percutaneous collagen induction: an effective and safe treatment for post-acne scarring in different skin phototypes. Journal of Dermatological Treatment. Estados Unidos: Informa Healthcare, v. 25, n. 2, p. 147-152, abr. 2014.

FORSAN, F. M.; MOREIRA, J. A. R. M. **Fototerapia associada à técnica de microagulhamento no tratamento de cicatriz de acne**. Fisioterapia Brasil. Atlântica Editora, v. 19, n. 3. p. 353 - 361, jul. 2018.

GALDERMA. **Acne vulgaris**: incidência, impacto emocional e tratamento. Committed to the future of dermatology. Estados Unidos: Galderma Media Center, 2014.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de Histologia em cores**. Ed. 3. Elsevier, 2007.

GOZALI, M. V., ZHOU, B. **Effective Treatments of Atrophic Acne Scars**. Journal Clinical and Aesthetic Dermatology. Estados Unidos: Matrix Medical Communications, 2015.

GUIDI, R. **Antares**. Manual Smart. São Paulo: IBRAMED, 2019. Disponível em: <https://manuais.smartbr.com/000000000074753/probe-p4-laser-808nm-infravermelho-para-antares-ibr-1.pdf> . Acesso em: 15 jun. 2020.

HARPER, J. C. **Acne vulgaris**: What's new in our 40th year. Dermatology and Skin Care Center of Birmingham and Department of Dermatology, University of Alabama. Estados Unidos: Journal American Academy of Dermatology, v. 82, issue 2. p. 526-527. 2019.

HOSSEINI, S. A.; PADHY, R. K. **Body Image Distortion**. StatPearls, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546582/> Acesso em: 01 jun. 2020.

HOU, A. *et al.* **Microneedling**: A Comprehensive Review. American Society for Dermatology Surgery. Nova Iorque: WoltersKluwer Health. Inc, v. 43, número. 3. p. 321-339. mar. 2017.

KANWAR, I. L. *et al.* **Models for acne: A comprehensive study.** Department of Pharmaceutical Sciences. India: Drug Discoveries & Therapeutics, v. 12, p. 329-340. dez. 2018.

KOROBKO, I. V., LOMONOSOV, K. M. **A pilot comparative study of topical latanoprost and tacrolimus in combination with narrow-band ultraviolet B phototherapy and microneedling for the treatment of nonsegmental vitiligo.** Dermatologic Therapy. Nova Iorque: Wiley Periodicals, v. 00, p. 1-5. 2016.

KOWALSKI, M.; FERREIRA, M. B. R. **ESTÉTICA, CORPO E CULTURA.** Campinas: Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP. v. 5. jul./dez. 2007.

ISAPS – International Society of Aesthetic Plastic Surgery. **Mais recente estudo internacional demonstra crescimento mundial em cirurgia estética.** Nova York, NY, 2018.

JAGER, M. E. *et al.* **O corpo como meio de aceitação e inserção social: contribuições a partir de Jeffrey Young.** Rio Grande Do Sul: Boletim de Psicologia, v. LXVIII, Número. 146. p. 037-050. 2017.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica – Texto e Atlas.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Ed. 13. 2017.

LEE, I. S. *et al.* **Psychological distress and attentional bias toward acne lesions in patients with acne.** UK: Psychologic, Healthy & Medicine, v. 19, Número. 6. p. 680–686. 2014.

LEHETA, T. *et al.* **Percutaneous Collagen Induction Versus Full-Concentration Trichloroacetic Acid in the Treatment of Atrophic Acne Scars.** Dermatologic Surgery. Nova Iorque: American Society for Dermatologic Surgery, v. 37. Número. 2. p. 207-216. 2011.

LEITE, E. M., SILVA, V. G. **Os efeitos do microagulhamento e LED vermelho no rejuvenescimento facial: ensaio clínico randomizado cegado.** Revista Brasileira de Estética Científica. Lajeado: Academia Brasileira de Estética Científica. V.1. n. 1. 2020

LIEBL, H., KLOTH, L.C. **Skin Cell Proliferation Stimulated by Microneedles.** Journal of the American College of Clinical Wound Specialists, Estados Unidos: Elsevier, v.4, n. 1. p.2-6. 2012.

LIMA, E. V. A., LIMA, A. M., TAKANO, D. **Microagulhamento: estudo experimental e classificação da injúria provoca.** Surgical & Cosmetic Dermatology. Brasil: Sociedade Brasileira de Dermatologia, v. 5. Número 2. 2013.

MAJID, I. **Microneedling therapy in atrophic facial scars: an objective assessment.** Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery. Índia: Wolters Kluwer. v.1. Número. 1. p. 26-30. 2009. Disponível em: <http://www.jcasonline.com/article.asp?issn=0974-2077;year=2009;volume=2;issue=1;spage=26;epage=30;aulast=Majid> Acesso em: 30 set. 2019.

NOÉ, C., AOUZERATE, M. P., CARTIER, H. **LED en dermatologie.** Cosmétologie et Dermatologie esthétique. Paris: Elsevier Masson, v. 9, número 1. p. 1-11. 2016.

OLIVEIRA, H. V., AUGUSTO, D., MOREIRA, J. A. R. **O uso do laser e do led no tratamento de rejuvenescimento facial:** revisão de literatura. Artigo científico (Graduação em estética). Revista Científica da FHO. Uniararas. Araras, São Paulo. v.5, n.2. 2018.

OPEL, D. R., *et al.* **Light-emitting diodes:** a brief review and clinical experience. The Journal Clinical and Aesthetic Dermatology. Pensilvânia: Matrix Medical Communications, v. 8. Número 6. p. 36-44. Jun 2015.

OPLÄNDER, C., *et al.* **Effects of blue light irradiation on human dermal fibroblasts.** Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology. Alemanha: Elsevier. número 103, p. 118-125. 2011.

ORENTREICH, D. S., ORENTREICH, N. **Subcutaneous incisionless (subcision) surgery for the correction of depressed scars and wrinkles.** Dermatologic Surgery. Nova Iorque: Elsevier Science, v. 21, p. 543-549. 1995.

PEI, S. *et al.* **Light-based therapies in acne treatment.** India: Indian Dermatology Online Journal, Vol. 6. 2015.

PETROSKI, E. L.; PELEGRINI, A.; GLANER, M. F. **Motivos e prevalência de insatisfação com a imagem em adolescentes.** Rio de Janeiro: Ciência & Saúde Coletiva, v.17, número. 4. p.1071- 1077. 2012.

PITASSI, L. **Light-emitting diode for acne, scars, and photodamage skin.** Lasers, Lights and other technologies. Estados Unidos: Springer International Publisher, v. 3, p. 73-87. 2018.

SANTANA, C. N. L. L., *et al.* **Microagulhamento no tratamento cicatrizes atróficas de acne:** série de casos. Surgery & Cosmetic Dermatology. Brasil: Sociedade Brasileira de Dermatologia, v. 8, Número 4. p. 63-66. 2016.

SHABAHANG, S., KIM, S., YUN, S. H. **Light-Guiding Biomaterials for Biomedical Applications.** Advanced Functional Materials. Estados Unidos: Wiley- VHC. 2018.

SILVEIRA, L. L. **Técnica de microagulhamento utilizados em alguns tratamentos estéticos.** Monografia (Pós graduação em Biomedicina Estética). Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa e Centro de Capacitação Educacional. Recife: Ed. Do Autor, 2017.

SINGH, A., YADAV, S. **Microneedling:** advances and widening horizons. Indian Dermatology Online Journal. India: Wolters Kluwer, v. 7, Número. 4. p. 244-254. 2016.

SORBELLINI, E., RUCCO, M., RINALDI, F. **Photodynamic and photobiological effects of light-emitting diode (LED) therapy in dermatological disease: an update.** Lasers in medical science. Estados Unidos: Springer. v. 33. n. 7. p. 1431-1439. 2018.

STIEGLER, J., WEINSTEIN, M. **Therapies for acne scarring.** Department of Dermatology, University of Rochester. USA: Advances in Cosmetic Surgery, ed. 3. 2020.

TAN, J. K. L., BHATE, K. **A global perspective on the epidemiology of acne.** British Journal of Dermatology. Reino Unido: British Association of Dermatologists, v. 172, p. 3-12. 2014.

TANIZAKI, H. et al. **Quantitative evaluation of atrophic acne scars using 3D image analysis with reflected LED light.** Skin Research and Technology. Singapura: John Wiley & Sons, v.00, p. 1-5. 2019.

TASSINARY, J. **Raciocínio clínico aplicado à estética facial.** Lajeado: Estética Experts, 2019.

THIMINH, P. P. *et al.* **Microneedling therapy for atrophic acne scar:** effectiveness and safety in Vietnamese patients. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. Macedonia: Clinical Science, v. 7, n. 2. p. 293-297. Jan. 2019.

TUCHAYI, S. M. *et al.* **Acne Vulgaris.** Center for Dermatology Research, Department of Dermatology. USA: Wake Forest School of Medicine, 2015.

VIDALE, G. Estética: procura por procedimentos não cirúrgicos aumenta 390%. **Revista Veja.** São Paulo: Editora Abril, 2017. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/estetica-procura-por-procedimentos-nao-cirurgicos-aumenta-390/> Acesso em: 26 jul. 2020.

WANG, Y., *et al.* **Red (660nm) or near-infrared (810nm) photobiomodulation stimulates, while blue (415nm), green (540nm) light inhibits proliferation in human adipose derived stem cells.** Scientific Reports. Reino Unido: Springer Nature, v. 7, n. 7781. 2017.

WANITPHAKDEEDECHA, R., *et al.* **Local and systemic effects of low-level light therapy with light-emitting diodes to improve erythema after fractional ablative skin resurfacing:** a controlled study. *Lasers in Medical Science*. Londres: Springer-Verlag. Ago 2018.

ZHANG, N.; LU, Z.; MA, Y. **Draft genome sequences of three multidrug-resistant *Cutibacterium* (formerly *Propionibacterium*) *acnes* strains isolated from acne patients, China.** International Society for Chemotherapy of Infection and Cancer. China: Elsevier Ltd., 2017.