

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DO LASER
LAVIEEN® E DA APLICAÇÃO DE PDRN NA MELHORIA DE
DISFUNÇÕES DA PELE

GIOVANNA LAURA MORTARELLI DOS SANTOS

WELLERSON RODRIGO SCARANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção de Bacharel em Ciências Biomédicas.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Santos, Giovanna Laura Mortarelli dos.

Revisão bibliográfica sobre o uso do laser Lavieen e da aplicação de polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) na melhoria de disfunções da pele / Giovanna Laura Mortarelli dos Santos.
- Botucatu, 2024

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biomédicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Botucatu

Orientador: Wellerson Rodrigo Scarano

Capes: 90194000

1. Pele - Doenças. 2. Polidesoxirribonucleotídeos. 3. Terapia a laser. 4. Dermatologia.

Palavras-chave: Disfunções cutâneas; Laser Lavieen; Polidesoxirribonucleotídeo (PDRN); Saúde da pele.

GIOVANNA LAURA MORTARELLI DOS SANTOS

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DO LASER LAVIEEN® E DA APLICAÇÃO DE POLIDESOXIRRIBONUCLEOTÍDEO (PDRN) NA MELHORIA DE DISFUNÇÕES DA PELE

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Estadual Paulista, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel, do curso de Graduação em Ciências Biomédicas.

Local, 03 de dezembro de 2024.
(data da defesa)

BANCA EXAMINADORA

Wellerson Rodrigo

Scarano:18932210837

Assinado de forma digital por

Wellerson Rodrigo

Scarano:18932210837

Dados: 2024.12.06 13:21:27 -03'00'

Prof. Wellerson Rodrigo Scarano



Documento assinado digitalmente

CLAUDIA HELENA PELLIZZON

Data: 08/12/2024 14:26:22-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Claudia Helena Pellizon



Documento assinado digitalmente

LUIS FERNANDO BARBISAN

Data: 08/12/2024 16:18:40-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Luis Fernando Barbisan

Dedico este trabalho a Deus, que iluminou meu caminho e me deu a graça da vida para chegar até aqui.

Agradeço à minha mãe, por ser meu colo e tranquilidade durante toda essa jornada; ao meu pai, por me ensinar que, mesmo diante das dificuldades, a família é nosso maior suporte; à minha irmã, por sempre me incentivar a ser a minha melhor versão; à minha cachorrinha Charlotte, que me trouxe alegria e conforto em momentos difíceis; ao Carlos, que me incentivou e me mostrou desde o início o quão bom seria viver a universidade; e, por fim, à minha avó Édna, a estrela mais linda do céu, cuja luz e amor sempre me guiarão.

Este TCC é um reflexo do amor e apoio que recebi de cada um de vocês.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
METODOLOGIA	9
RESULTADOS	10
DISCUSSÃO	17
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

RESUMO

A saúde da pele é fundamental para o bem-estar humano, refletindo tanto o estado fisiológico quanto o emocional dos indivíduos. Disfunções aparentes, como acne, eczema e sinais de envelhecimento, impactam significativamente a autoestima e geram estresse e insegurança. Este trabalho de conclusão de curso aborda a importância de tratamentos eficazes, seguros e minimamente invasivos para essas condições, destacando assim, a combinação do Laser de Thulium Fracionado Não Ablativo (Laser Lavieen®) e do Polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) como uma estratégia inovadora na biomedicina estética. A pesquisa foi desenvolvida em formato de revisão bibliográfica, utilizando fontes científicas de bases de dados como PubMed e SciELO, com foco na eficácia e sinergia entre esses dois tratamentos. O Laser Lavieen® promove a regeneração da pele sem danos à superfície, enquanto o PDRN é reconhecido por suas propriedades regenerativas, cicatrizantes e anti-inflamatórias. Juntos, esses métodos não apenas melhoram a elasticidade e a textura da pele, mas também promovem uma recuperação mais rápida, minimizando os efeitos adversos comuns em procedimentos estéticos. Frente a isso, os resultados indicaram que essa combinação pode trazer melhorias significativas na aparência da pele e no bem-estar emocional dos pacientes, consolidando-se como uma abordagem promissora para o rejuvenescimento facial e tratamentos de disfunções cutâneas. A crescente demanda por procedimentos minimamente invasivos reforça a necessidade de entender as sinergias entre diferentes abordagens terapêuticas, destacando o papel essencial do Laser Lavieen® e do PDRN na promoção da saúde pública e na restauração da autoconfiança dos pacientes.

Palavras-Chave: saúde da pele; laser Lavieen®; polidesoxirribonucleotídeo (PDRN); disfunções cutâneas.

INTRODUÇÃO

A saúde da pele é um elemento crucial para o bem-estar humano, espelhando não só o estado fisiológico, mas também o bem-estar emocional das pessoas (Ludwig et al., 2009). A pele, sendo o maior órgão do corpo, exerce funções essenciais, como a defesa contra agentes patogênicos, o controle da temperatura do corpo e a percepção dos sentidos (Ludwig et al., 2009). Ademais, uma pele saudável é um sinal de um corpo equilibrado, favorecendo a autoconfiança e a qualidade de vida (Ludwig et al., 2009). Disfunções de pele, como acne, eczema, poros dilatados e sinais de envelhecimento são extremamente comuns, porém têm um impacto significativo na autoestima e no estado emocional dos indivíduos, resultando em um crescimento do estresse, ansiedade e principalmente insegurança (Ludwig et al., 2009). Assim, é crucial promover e preservar a saúde da pele não só para a estética, mas também para o bem-estar geral, enfatizando a importância de métodos eficientes em tratamentos dermatológicos e procedimentos estéticos voltados para a revitalização e preservação da integridade da pele (Ludwig et al., 2009).

Frequentemente, várias disfunções podem comprometer a saúde da pele, prejudicando sua aparência e funcionalidade (Oriá et al., 2003). O envelhecimento é uma das condições mais marcantes, notado pela redução na produção de colágeno e elastina, o que gera linhas de expressão, flacidez e poros dilatados (Oriá et al., 2003). Este processo é intensificado por elementos externos, como a exposição solar, poluição, baixa ingestão de água que aceleram a perda das fibras de colágeno que sustentam a pele (Oriá et al., 2003). Um outro desafio frequente é a acne, que impacta principalmente adolescentes e jovens adultos (Tasoula et al., 2012). A acne não só prejudica a estética, como também pode gerar o que chamamos na estética de hiperpigmentação pós-inflamatória, sendo extremamente difícil de se remover em alguns fototipos de pele, impactando por sua vez, a autoconfiança de quem a possui (Tasoula et al., 2012). Outra disfunção importante é a diminuição da elasticidade, comumente ligada ao processo de envelhecimento e à exposição solar (Oriá et al., 2003). Ao longo do tempo, a pele vai perdendo firmeza, gordura e se torna mais propensa à flacidez, podendo ser um indício evidente do processo de envelhecimento (Oriá et al., 2003). Essas disfunções não só prejudicam a aparência da pele, como também podem afetar de forma considerável a saúde emocional e a qualidade de vida das pessoas (Ludwig et al., 2009). Assim, é crucial entender e tratar essas condições para promover a saúde da pele e o bem-estar global (Ludwig et al., 2009).

Portanto, é indiscutível a importância dos tratamentos para disfunções cutâneas, já que, conforme mencionado, não apenas melhoram a estética, mas também promovem a saúde e o bem-estar emocional dos indivíduos (Ludwig et al., 2009). Esses processos são fundamentais para restabelecer a saúde da pele e prevenir complicações futuras que podem surgir se essas condições não forem adequadamente tratadas (Ludwig et al., 2009).

Contudo, a escolha do tema para este Trabalho de Conclusão de Curso, que discute o uso do laser de thulium fracionado não ablativo, mais conhecido como laser Lavieen®, e do polidesoxirribonucleotídeo (PDRN), isolados ou combinados, para melhoria das disfunções cutâneas, é impulsionada pela demanda crescente por soluções eficientes e minimamente invasivas na área de biomedicina estética. À medida que cresce a consciência sobre a relevância da saúde da pele e os efeitos emocionais negativos das disfunções cutâneas, torna-se crucial estudar métodos que não só tratem, mas também previnem tais condições. O laser de thulium, com suas características de rejuvenescimento e correção de várias imperfeições, juntamente com o PDRN, reconhecido por suas propriedades regenerativas e de estímulo à secreção de colágeno, constitui uma estratégia inovadora, possivelmente capaz de proporcionar resultados expressivos e de longa duração. Para isso, esta pesquisa busca analisar a literatura disponível acerca da efetividade dos tratamentos isolados e combinados de laser de thulium fracionado não ablativo e polidesoxirribonucleotídeo (PDRN). De forma mais específica, o objetivo é identificar os benefícios e limitações dessa combinação no tratamento de disfunções cutâneas, além de fornecer elementos científicos que respaldem a aplicação conjunta desses tratamentos. Em tese, a fusão dessas duas tecnologias poderia intensificar os impactos benéficos na elasticidade, textura e uniformidade da pele, tratando questões como envelhecimento, acne, hiperpigmentação, entre outras, de forma mais eficiente. Assim, compreender os mecanismos de ação do PDRN e as vantagens do laser de thulium pode auxiliar na criação de protocolos de tratamento mais seguros e eficazes, expandindo as alternativas à disposição dos pacientes que desejam aprimorar sua saúde cutânea e autoconfiança.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica descritiva que visa reunir e analisar estudos existentes sobre a eficácia do tratamento isolado e/ou associado de laser de thulium fracionado não ablativo, comercialmente conhecido como Laser Lavieen®, e a aplicação de polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) na melhoria das disfunções da pele.

As fontes de pesquisa utilizadas para fundamentar o presente estudo incluem artigos científicos disponíveis nas bases de dados PubMed e SciELO, além de literatura relevante em revistas especializadas em dermatologia e medicina estética. A busca foi realizada utilizando palavras-chave como "thulium laser and skin and rejuvenation", "Polydeoxyribonucleotide and skin", "disfunções da pele" e "sinergia entre tratamentos".

Foram incluídos neste trabalho estudos que abordaram a importância da saúde da pele; o impacto das disfunções da pele na qualidade de vida dos pacientes; a eficácia do laser de thulium fracionado não ablativo, seu mecanismo de ação, indicações e a comparação com lasers ablativos; a eficácia do polidesoxirribonucleotídeo, seu mecanismo de ação, indicações e a sinergia com laser de thulium fracionado não ablativo para o tratamento das disfunções cutâneas.

Em contrapartida, foram excluídos trabalhos que não apresentaram dados relevantes sobre o PDRN, o laser Lavieen® e o sinergismo entre eles; que não foram submetidos a revisões sistemáticas ou que estivessem publicados em sites, blogs, páginas sem cunho científico e fidedigno.

Deste modo, após realizada uma ampla pesquisa e selecionado um compilado de artigos, foi realizada uma análise qualitativa dos dados, onde foram priorizados: relevância para o tema de interesse, sinergismo entre os procedimentos e o desempenho individual tanto do laser Lavieen® quanto do composto PDRN. Dessa forma, 21 artigos foram utilizados para a revisão que se segue.

RESULTADOS

O efeito social gerado pelas lesões e disfunções cutâneas nos indivíduos afetados ultrapassa o que se pode supor. Segundo o estudo de Ludwig et al. (2009), as disfunções cutâneas visíveis e seu impacto psicológico afetam significativamente a qualidade de vida desses indivíduos. Isso demonstra que essas disfunções não causam apenas desconforto físico, mas também geram um impacto emocional significativo a ponto dos pacientes não se sentirem seguros para se relacionar, destacando a relevância de métodos terapêuticos que levem em conta esses fatores.

Dentre os tratamentos recentes mais tecnológicos usados pelos biomédicos, devido à resolução nº 304, de 23 de abril de 2019 que permite a atuação do profissional na área da estética, encontram-se o laser de thulium e o composto polidesoxirribonucleotídeo. Os lasers são amplamente utilizados no campo da estética há bastante tempo, devido às suas múltiplas vantagens e utilidades. Dentre os tipos de lasers mais empregados atualmente, o laser de thulium fracionado não ablativo se destaca, pois como o próprio nome diz, é de tecnologia não ablativa, isto é, não causa descamação excessiva na pele pós procedimento (Li et al., 2023). Este laser também emprega uma tecnologia de emissão fracionada, atingindo somente certas áreas da pele, com o objetivo de promover a neocolagênese, minimizando os efeitos adversos e encurtando o tempo de recuperação (Li et al., 2023).

Segundo Friedman et al. (2021), quando um laser não ablativo é utilizado, o mesmo é direcionado à água, atuando como um cromóforo. Isso implica que as moléculas de água na pele captam a luz emitida pelo laser, gerando um efeito fototérmico, o que forma áreas específicas de coagulação em formato cônico atingindo a epiderme e derme superior, preservando o estrato córneo (Friedman et al., 2021). A preservação do estrato córneo permite que a integridade da pele seja mantida, minimizando os danos à superfície e reduzindo o tempo de recuperação (Henry et al., 2012). Essas áreas de coagulação surgem do aquecimento controlado dos tecidos, o que leva à destruição dos melanócitos na camada basal da epiderme na zona de tratamento microscópica (MTZ - Microthermal Zone) (Friedman et al., 2021). Entre o segundo e terceiro dia ocorre uma leve descamação da pele, importante para a renovação celular, indicando que a pele está se regenerando após a destruição controlada (Friedman et al., 2021). No período entre o terceiro e sétimo dia pós-procedimento, têm-se ainda uma micro descamação da pele, gerando um efeito clareador devido a remoção dos melanócitos danificados e da renovação celular acelerada, proporcionando uma melhora na textura e na tonalidade (Friedman et al., 2021). A energia térmica concentrada na derme papilar, promove a regeneração do tecido por meio do processo de neocolagênese, que

consiste na formação de novas fibras de colágeno, resultando em uma diminuição de poros, linhas de expressão e aprimoramento na elasticidade e textura da pele, promovendo uma aparência mais jovem e saudável (Henry et al., 2012).

O laser de thulium fracionado não ablativo é indicado para uma variedade de aplicações estéticas e terapêuticas. De acordo com Friedman et al. (2021), suas principais indicações incluem o tratamento de manchas senis, discromia, melasma, poros abertos, PIH (hiperpigmentação pós-inflamatória), cicatrizes (acne, queimadura, estrias, etc), linhas finas, textura e coloração da pele irregular e rejuvenescimento da pele. Como dito anteriormente, o laser atua promovendo a coagulação do tecido cutâneo sem danificar a epiderme, o que resulta em um tempo de recuperação mais rápido e menos efeitos colaterais em comparação aos lasers ablativos (Friedman et al., 2021). Com isso, a eficácia do laser de thulium é evidenciada por estudos que mostram uma redução significativa nas lesões tratadas e melhorias na textura e elasticidade da pele após múltiplas sessões de tratamento (Friedman et al., 2021).

O procedimento para utilização do laser fracionado não ablativo inicia-se com a higienização da pele do paciente com clorexidina à 0,2%; em seguida aplica-se o anestésico tópico deixando agir de 20 a 30 min; para cada afecção de pele utiliza-se um parâmetro diferente, no caso de cicatrizes de acne, por exemplo, aplica-se parâmetros mais intensos, já no tratamento de melasma e hiperpigmentação pós inflamatória recomenda-se o uso de parâmetros mais brandos. Em sua tese sobre “Rejuvenescimento da pele por meio da utilização do laser - Uma revisão sistemática da literatura”, Tadeu Santos de Oliveira mencionou que um dos parâmetros mais importantes a serem regulados é o fototipo cutâneo, ou seja, a forma como os diferentes tipos de pele reagem à exposição solar, levando em consideração fatores como a cor da pele, a capacidade de bronzeamento e a sensibilidade às queimaduras solares. Essa classificação, que enumera os fototipos de pele do I ao VI, foi descrita pelo dermatologista Thomas B. Fitzpatrick em 1975 e continua sendo utilizada para orientar a proteção solar e os cuidados dermatológicos. Segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia, Fitzpatrick descreveu os seguintes fototipos (<https://www.sbd.org.br/classificacao-dos-fototipos-de-pele/>. Acesso em: 09 out. 2024):

- I. Pele branca - sempre queima - nunca bronzeia - muito sensível ao sol;
- II. Pele branca - sempre queima - bronzeia muito pouco - sensível ao sol;
- III. Pele morena clara - queima moderadamente - bronzeia moderadamente - sensibilidade normal ao sol;

IV. Pele morena moderada - queima pouco - sempre bronzeia - sensibilidade normal ao sol;

V. Pele morena escura - queima raramente - sempre bronzeia - pouco sensível ao sol;

VI. Pele negra - nunca queima - totalmente pigmentada - insensível ao sol.

A identificação do fototipo do paciente é essencial para ajustar as demais configurações do tratamento, uma vez que o laser opera por meio da transmissão de calor.

Com base nessa identificação, estabelecemos o parâmetro da duração do pulso: quanto maior a duração, maior será a área de atuação do laser, resultando em um efeito térmico mais intenso e, conseqüentemente, em uma maior síntese de colágeno (Rosa, 2016). O parâmetro de potência, que está relacionado à profundidade de ação do laser e ao processo de coagulação que ele provoca, assim, quanto maior a potência utilizada, maior será a profundidade de penetração do laser na pele (Rosa, 2016). Outro parâmetro a ser ajustado é a distância, que influencia o efeito ablativo de forma contrária, isto é, quanto menor a distância, maior será a ablação (Rosa, 2016). Por fim, ajusta-se o parâmetro chamado “*overlap*”, relacionado a liberação de energia acumulada, possuindo uma interdependência com a profundidade, sendo recomendado aumentar a distância frente ao aumento do *overlap* (Rosa, 2016).

Em conjunto ao laser de thulium, utiliza-se o jato de ar frio, responsável por aliviar o desconforto do paciente causado pelo aquecimento da pele. Esse método atua de forma "crioanalgésica", proporcionando alívio da dor durante o tratamento a laser. Com isso, o tratamento tende a ter mais adesão pelos pacientes e maior eficácia. Também, ao reduzir a temperatura da pele, o jato de ar frio permite que o laser opere em fluências ideais, gerando melhores resultados clínicos em menos sessões (Rosa, 2016). Além disso, ele ajuda a minimizar os efeitos colaterais como eritema (vermelhidão) e edema (inchaço), que são comuns após o procedimento, contribuindo para uma recuperação mais rápida (Rosa, 2016).

Frente a essas informações, quando se compara lasers fracionados não ablativos com lasers ablativos, entende-se que possuem características e funcionalidades diferentes. Os lasers ablativos, como no caso do laser de CO₂, atuam em camadas mais profundas da pele, tratando cicatrizes e rugas mais acentuadas, com isso, essa técnica precisa de um tempo prolongado de recuperação e pode causar fortes desconfortos (Kim et al., 2008). Em contrapartida, os lasers fracionados não ablativos, como Lavieen®, são responsáveis por aquecer as camadas mais superficiais da pele sem danificar, resultando em um tempo de inatividade mínimo (Kim et al., 2008). Assim, na maioria das vezes os lasers fracionados não ablativos são escolhidos devido aos poucos efeitos colaterais, rápida recuperação e capacidade de tratar uma variedade de disfunções da pele como manchas, linhas finas e textura irregular

(Kim et al., 2008). Além do mais, são frequentemente indicados para pacientes que buscam melhorias sutis e progressivas na aparência da pele, tornando os lasers não ablativos uma opção atraente para o rejuvenescimento cutâneo (Kim et al., 2008).

Outro aspecto positivo do laser fracionado não ablativo, em comparação aos lasers ablativos, é o pós-procedimento, que requer cuidados contínuos, mas de forma mais tranquila (Costa, 2011). Adicionalmente, no caso do laser não ablativo, é possível agregar ativos que potencializem os resultados como: o ácido tranexâmico, excelente para o tratamento do melasma, que auxilia na recuperação e proporciona um clareamento rápido quando aplicado de forma intradérmica e intralesional; a glutatona, um composto antioxidante, confere vitalidade e clareza à pele; o ácido hialurônico, que estimula a produção de colágeno e promove hidratação; o ácido retinóico (5 a 10%), que possui ação queratolítica e esfoliante em nível celular, estimulando a síntese de colágeno, além disso, ele atua na epiderme, promovendo a compactação do estrato córneo, melhorando a textura epidérmica e distribuindo a melanina de maneira uniforme, o que ajuda a reduzir a hiperpigmentação pós-inflamatória (Costa, 2011). Ainda, pode-se conjugar ao laser não ablativo, o uso do polidesoxirribonucleotídeo, composto recentemente adicionado ao mercado.

O polidesoxirribonucleotídeo (PDRN), é uma substância biológica que se tornou notável na medicina regenerativa por sua capacidade anti-inflamatória e de regeneração tecidual, composto por uma combinação de desoxirribonucleotídeos extraídos do DNA de espécies de salmão, como o chum e a truta (Khan, et al., 2022). O PDRN funciona principalmente ativando receptores de adenosina A2A nas células, mais especificamente nos fibroblastos. Esta ativação altera a rota da proteína quinase ativada por mitógeno (MAPK), vital para o desenvolvimento celular e a produção de colágeno e elastina através do estímulo dos fibroblastos, favorecendo assim a recuperação da pele e a cura de lesões (Galeano et al., 2021). Além disso, o PDRN também atua modulando a inflamação devido a sua capacidade de suprimir citocinas pós-inflamatórias (Kim et al., 2022).

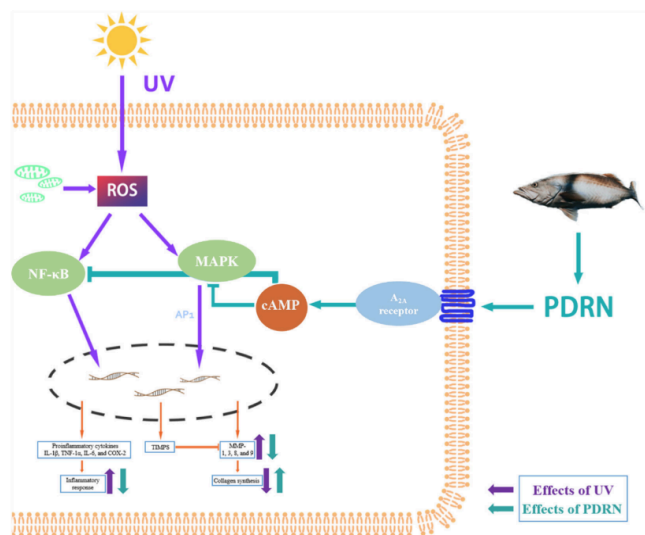


Figura 1 - Mecanismo de ação do PDRN após o processo de envelhecimento da pele. A radiação UV, proveniente da exposição solar, penetra profundamente na pele e interage com os queratinócitos e fibroblastos. Essa interação gera a formação de ROS/EROS, subprodutos do metabolismo celular e da fotodegradação de componentes da MEC. A produção ROS desencadeia uma série de reações, dentre elas a ativação das vias de sinalização NF-kB e MAPK. Essas vias são responsáveis por aumentar a expressão de citocinas pró-inflamatórias e MMPs, enzimas proteolíticas cuja função é a manipulação dos componentes da MEC, dentre eles o colágeno e a elastina. A expressão das MMPs resulta na diminuição da síntese de colágeno e, em contrapartida, os TIMPS são responsáveis por inibir as MMPs evitando uma ação excessiva. O mecanismo de ação do PDRN tem início com a ativação do receptor A2a, presente no sistema imune, gerando um aumento dos níveis de cAMP dentro da célula. cAMP aumentada, bloqueia as vias de sinalização NF-kB e MAPK, impedindo a liberação de citocinas pró-inflamatórias e estimulando a liberação de citocinas anti-inflamatórias, tendo como resultado final a diminuição da resposta inflamatória e o aumento da síntese de colágeno. UV, ultravioleta; ROS/EROS, espécies reativas de oxigênio; MEC, matriz extracelular; NF-kB, fator nuclear kappa B; MAPK, proteína quinase ativada por mitógenos; MMP, metaloproteinases de matriz; TIMPS, inibidores teciduais de metaloproteinases; PDRN, polidesoxirribonucleotídeo; cAMP, adenosina monofosfato cíclico.

Fonte: KHAN et al., 2022

Como dito anteriormente, o PDRN é utilizado para melhorar o aspecto de feridas via administração local, devido à sua capacidade de estimular o desenvolvimento e migração celular, a angiogênese e a diminuição da inflamação (Khan, et al., 2022). Portanto, este composto tem se mostrado um adjuvante valioso nos tratamentos estéticos quando combinado com técnicas como o laser de thulium fracionado não ablativo. Seu potencial em acelerar a regeneração tecidual, melhorar a qualidade da pele e reduzir a inflamação promove uma recuperação rápida quando utilizado pós-procedimentos invasivos como peelings químicos, lasers e microagulhamento, proporcionando resultados mais eficazes e duradouros (Squadrito et al., 2017). Estudos demonstram que o PDRN também melhora a elasticidade e a hidratação da pele, potencializando os benefícios estéticos desejados, atuando no tratamento de melasma quando combinados com outros ativos como vitamina C e niacinamida (Squadrito et al., 2017).

Além de suas diversas aplicações, o PDRN (polidesoxirribonucleotídeo) tem sido estudado na área de tricologia, especialmente para a regeneração capilar (Khan, et al., 2022). Ao que se estuda, esse composto atua estimulando os folículos capilares e promovendo o

crescimento de novos fios de cabelo, tornando-se uma opção eficaz no tratamento de condições como a alopecia androgenética, que afeta muitas pessoas e pode impactar significativamente sua autoestima e qualidade de vida (Khan, et al., 2022). O PDRN não apenas promove a revitalização dos folículos, mas também melhora a microcirculação no couro cabeludo, proporcionando um ambiente mais saudável para o crescimento capilar (Khan, et al., 2022). Além disso, suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes ajudam a reduzir a inflamação e o estresse oxidativo no couro cabeludo, fatores que podem contribuir para a queda do cabelo (Kim et al., 2015). Estudos recentes demonstraram resultados positivos na utilização do PDRN em combinação com outras terapias, como minoxidil e PRP (plasma rico em plaquetas), potencializando os efeitos regenerativos e promovendo uma abordagem mais abrangente no tratamento da alopecia (Kim et al., 2015).

Embora o PDRN tenha diversos benefícios, é possível a ocorrência de efeitos colaterais, especialmente devido à sua origem derivada de peixes. Essa característica pode levar a reações alérgicas em pacientes sensíveis, resultando em sintomas como inchaço e prurido no local da aplicação (Colangelo et al., 2020). Ainda que a maioria das reações adversas sejam leves e temporárias, há casos raros de reações alérgicas mais graves (Colangelo et al., 2020). Além disso, a imunogenicidade do PDRN é uma preocupação, pois algumas pessoas podem desenvolver uma resposta imunológica ao composto, o que reforça a necessidade de realização de testes de alergia antes de iniciar o tratamento (Colangelo et al., 2020). Portanto, é crucial o monitoramento dos pacientes pós-procedimento, para garantir uma experiência segura durante o uso do PDRN (Colangelo et al., 2020).

Por fim, os estudos apresentados sugerem que a possível combinação do laser Lavieen® com o composto PDRN seria uma abordagem inovadora no tratamento de disfunções cutâneas, sobrepondo os possíveis efeitos adversos, já que são mínimos até então. O laser Lavieen®, por sua tecnologia não ablativa, promove a renovação da pele com danos controlados. O composto PDRN, por sua capacidade altamente cicatrizante, estimula a produção de colágeno. A sinergia entre esses dois tratamentos, provavelmente, não apenas melhoraria a hidratação e elasticidade da pele, mas também poderia apresentar efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes, tornando-se uma possível opção atraente para o rejuvenescimento facial.

DISCUSSÃO

O propósito desta revisão bibliográfica foi avaliar a efetividade do tratamento isolado ou combinado do laser Lavieen® com a utilização de PDRN na resolução de disfunções cutâneas. Levando em conta a crescente procura por procedimentos estéticos minimamente invasivos e para tais disfunções, é crucial entender as sinergias entre diversas estratégias terapêuticas, dentre elas o uso conjunto do laser Lavieen® e o composto PDRN. Frente a isso, os achados sugerem que essa combinação terapêutica pode trazer grandes vantagens para a regeneração da pele, como diminuição das linhas de expressão e aprimoramento da elasticidade e qualidade cutânea.

Os estudos analisados indicam que o laser Lavieen® é eficiente no combate a várias condições dermatológicas, incluindo acne e envelhecimento da pele (Li X. et al, 2023). Quando associado ao PDRN, um agente regenerativo e cicatrizante, é possível que os efeitos se amplifiquem. Por exemplo, KIM et al. (2020) demonstraram que o uso de PDRN após o tratamento a laser não só aprimorou a cicatrização, como também melhorou a textura nas áreas tratadas, gerando um efeito sinérgico entre as duas abordagens.

Enquanto alguns estudos, como o de Weiss et al. (2013), relatam uma melhoria significativa na elasticidade da pele após o tratamento com o laser Lavieen®, outros, como o de Friedman et al. (2021), observam efeitos mais sutis, como o fechamento de poros e a obtenção de uma textura mais uniforme. Essa variação nos resultados pode ser atribuída a diferentes fatores, incluindo a metodologia dos estudos, a seleção de pacientes e as condições específicas da pele de cada paciente. Uma pesquisa de Weiss et al. destaca que o laser Lavieen® promove um aumento na produção de colágeno, o que é fundamental para a elasticidade da pele e sua aparência jovem (Weiss et al., 2013). Por outro lado, Friedman et al. enfatiza que as melhorias na textura e na redução dos poros são igualmente benéficas, contribuindo para um aspecto geral mais saudável e rejuvenescido (Friedman et al., 2021). Esses achados sugerem que o laser Lavieen® pode oferecer uma gama diversificada de benefícios estéticos, dependendo das necessidades individuais dos pacientes e do foco do tratamento.

Já as opiniões sobre o uso do polidesoxirribonucleotideo (PDRN) na medicina regenerativa e estética variam entre os diferentes estudos e autores, refletindo tanto os benefícios significativos quanto as controvérsias associadas a essa terapia. De acordo com Squadrito et al. (2017), o PDRN é amplamente reconhecido por suas propriedades

regenerativas, que incluem a melhoria da cicatrização de feridas e o aprimoramento da qualidade da pele. Esses autores destacam que o PDRN pode estimular a produção de colágeno e elastina, essenciais para a recuperação tecidual. Além disso, Colangelo et al. (2017) expuseram a capacidade do PDRN em reter água na pele, resultando em uma hidratação profunda e durável. Essa propriedade é especialmente benéfica para pessoas com pele seca e desidratada, contribuindo para uma textura mais uniforme e um viço natural (Cavallini et al., 2021).

Ademais, o PDRN tem mostrado potencial na cicatrização após procedimentos estéticos invasivos, como peeling químico e tratamentos a laser (Khan, et al., 2022). Segundo Khan, et al. (2022), o PDRN aumenta a expressão do fator VEGF melhorando a microcirculação da pele, aumentando a entrega de nutrientes e oxigênio às células doentes, resultando em uma aparência mais saudável. Em um estudo realizado por Cavallini et al. (2021) publicado no “Journal of Comestic Dermatology”, foi observado que pacientes submetidos a tratamentos com PDRN relatam melhorias visíveis na textura e na aparência geral da pele, incluindo maior especificação e hidratação como explicado anteriormente.

Também, a combinação do PDRN com outras substâncias como ácido hialurônico e niacinamida, pode potencializar seus efeitos hidratantes e regenerativos. A niacinamida, por exemplo, atua no clareamento da pele e na redução de manchas (Maria et al, 2011), enquanto que, o ácido hialurônico é conhecido por sua capacidade de reter água nas camadas afetadas (Daher et al, 2020). Essa sinergia entre os componentes torna o PDRN uma opção atraente para tratamentos estéticos focados em rejuvenescimento facial, pois não apenas melhora a elasticidade e a hidratação da pele, mas também contribui para uma recuperação mais rápida após procedimentos estéticos, tornando-se um aliado significativo na busca por uma pele saudável e rejuvenescida.

Como visto, a saúde da pele é fundamental para o bem-estar humano, refletindo tanto o equilíbrio fisiológico quanto o emocional. Assim, é de extrema importância escolher tratamentos seguros, isto é, minimamente invasivos já que possuem baixíssimas chances de surgirem efeitos adversos ao longo do tratamento. As terapias com laser Lavieen® e PDRN estão dentro desta classe de tratamentos minimamente invasivos, com alto potencial de resolver os incômodos gerados pelas disfunções cutâneas. O laser Lavieen®, um laser de thulium não ablativo, amplamente reconhecido por sua capacidade de promover a regeneração da pele sem causar danos prejudiciais à superfície e, quando utilizado em conjunto com o jato de ar frio, o procedimento é geralmente bem tolerável com efeitos colaterais mínimos,

apresentando leve eritema e edema que tendem a desaparecer em poucos dias (Li X. et al, 2023).

Por outro lado, o PDRN tem se destacado na medicina regenerativa por suas propriedades cicatrizantes e anti-inflamatórias (Khan, et al., 2022). Pesquisas indicam que o PDRN não apresenta toxicidade significativa em estudos pré-clínicos, mostrando excelente tolerabilidade em modelos animais e humanos (Figueira et al, 2021). A combinação do PDRN com o laser Lavieen® pode potencializar os efeitos regenerativos, promovendo uma recuperação mais rápida e eficaz das disfunções aparentes.

A falta de pesquisas meticolosas sobre tecnologias emergentes no campo da estética, como o laser Lavieen® e o composto PDRN, suscita questões relevantes acerca da confiabilidade e segurança desses procedimentos. Embora o interesse e a popularidade dessas inovações estejam em ascensão, a escassez de dados relevantes e a ausência de estudos aleatórios restringem a habilidade de profissionais da saúde e pacientes de fazerem escolhas informadas. Esta lacuna no saber científico não só compromete a análise crítica das técnicas, como também pode resultar em uma implementação cautelosa ou até mesmo na desistência de métodos que poderiam trazer vantagens concretas. A ausência de estudos detalhados sobre tecnologias emergentes na área de estética, como o laser Lavieen® e o composto PDRN, levanta questões importantes sobre a confiabilidade e a segurança desses métodos. Em suma, tanto o laser Lavieen®, quanto o PDRN, oferecem uma abordagem inovadora para o tratamento das disfunções problemáticas, com um perfil que minimiza os riscos associados aos procedimentos estéticos tradicionais, porém estudos ainda precisam ser realizados.

CONCLUSÃO

A utilização do Laser Lavieen® e do PDRN não apenas aborda questões estéticas relacionadas à pele, mas também contribui para a saúde emocional dos pacientes. A capacidade desses tratamentos de melhorar a elasticidade da pele, reduzir linhas finas e tratar condições como melasma demonstra potencial na promoção de uma aparência jovial e saudável. Assim, essa combinação terapêutica é uma estratégia promissora na biomedicina estética moderna, oferecendo soluções para aqueles que buscam não apenas melhorar a aparência física, mas também restaurar sua confiança e autoestima. A crescente demanda por procedimentos estéticos minimamente invasivos reforça a necessidade de compreender as sinergias entre diferentes abordagens terapêuticas, destacando o papel fundamental que, inovações como o laser Lavieen® e o PDRN, atuam na regeneração da pele e no bem-estar geral dos pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALLINI, M. et al. **PN-HPT (Polynucleotides Highly Purified Technology) no rejuvenescimento do terço médio facial: explorando o potencial.** *Journal of Cosmetic Dermatology* , v. 20, n. 5, p. 1349-1356, 2021.
- COLANGELO, Maria Teresa; GALLI, Carlos; GUIZZARDI, Stefano. **Polydeoxyribonucleotide Regulation of Inflammation.** *Revista Internacional de Ciências Moleculares*, v. 21, pág. 1-17, 2020.
- COSTA, F. B. et al. **Complicações com o uso de lasers. Parte II: laser ablativo fracionado e não fracionado e laser não ablativo fracionado.** *Dermatologia Cirúrgica e Cosmética*, v. 2, pág. 135-146, 2011.
- DAHER, J.C. et al. **Complicações vasculares do preenchimento superficial com ácido hialurônico: preparação de protocolo de prevenção e tratamento.** *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 1, pág. 2 a 7, 2020. DOI: 10.5935/2177-1235.2020RBCP0002.
- FIGUEIRA, T.N. et al. **Produtos e tecnologias para o tratamento de pacientes com lesões por pressão baseada em evidências.** *Revista Brasileira de Enfermagem* , Brasília, v. 5, e20180686, 2021.
- FRIEDMAN, P.M. et al **Sistema de laser fracionado não ablativo com dopagem de érbio de 1.550 nm e túlio de 1.927 nm: melhores práticas e recomendações para cenários de tratamento.** *Journal of Drugs in Dermatology* , v. 20, n. 1, p. 1-10, 2021.
- GALEANO, R. et al. **Polydeoxyribonucleotide: A Promising Biological Platform to Accelerate Impaired Skin Wound Healing.** *Journal of Clinical Medicine* , v. 10, n. 1, p. 1-20, 2021.
- GAMBA, M.A. **Práticas avançadas dos cuidados em enfermagem: cuidados com a pele,** *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 22, p. 45-52, 10 mar 2010.
- KHAN, A. et al. **Processo de envelhecimento da pele e mecanismo de ação do PDRN.** *Jornal Chinês de Cirurgia Plástica e Reconstructiva* n. 4, p. 187–193, 2022.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. **Classificação dos fototipos de pele.** 2016.
- KIM, H.; PARK, K.S. **O espectro do resurfacing da pele a laser: resurfacing a laser não ablativo, fracionado e ablativo.** *Journal of the American Academy of Dermatology* , v. 58, n. 2, p. 179-197, 2008.
- KIM, S.H. et al. **Therapeutic efficacy of autologous platelet-rich plasma and polydeoxyribonucleotide on female pattern hair loss.** *Wound Repair and Regeneration*, v. 23, n. 2, p. 202-211, 2015.

- LI, X. et al. **Estudo prospectivo da eficácia e segurança do laser de fibra de túlio fracionado não ablativo de 1927 nm no fotoenvelhecimento da pele asiática.** *Journal of Dermatological Treatment*, v. 34, n. 5, p. 1-6, mar 2023.
- LUDWIG, M. W. B. et al. **Qualidade de vida e localização da lesão em pacientes dermatológicos.** *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 96, n. 1, p. 55-61, 3 jun 2009.
- MARIA, Carlos Alberto Bastos de; MOREIRA, Ricardo Felipe Alves. **A intrigante bioquímica da niacina - uma revisão crítica.** *Química Nova*, São Paulo, v. 2, pág. 123-132, 2011.
- OLIVEIRA, Tadeu Santos. **Rejuvenescimento da pele por meio da utilização do laser - uma revisão sistemática da literatura.** Orientadora: Dra. Letícia Martins Paiva. Trabalho de Conclusão de Curso (Biomedicina) - Centro universitário de Brasília - Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, 2016.
- ORIÁ, R.B. et al. **Estudo das alterações relacionadas com a idade na pele humana, utilizando métodos histo-morfometria e autofluorescência.** *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 78, n. 4, 25 nov 2003.
- ROSA, Marthina Santos. **Parâmetros e Efeitos do Laser Não Ablativo no Tratamento de Melasma Facial: Uma Revisão Sistemática.** Orientador: Prof. Me. Felipe Soares Macedo. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Fisioterapia) - Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia, [S. l.], 2016.
- SQUADRITO, J.R. et al. **Eficácia do polidesoxirribonucleotídeo no tratamento de úlceras do pé diabético: um estudo clínico.** *Diabetes Care*, v. 37, n. 4, p. 1015-1020, 2017.
- TASOULA, E. et al. **O impacto da acne vulgar na qualidade de vida e saúde psíquica em jovens adolescentes na Grécia: Resultados de uma pesquisa populacional.** *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 87, n. 6, dez 2012.
- WEISS, E.L. et al. **Resurfacing fracionado de 1927 nm de ceratoses actínicas faciais: uma nova opção terapêutica promissora.** *Journal of the American Academy of Dermatology*, v. 68, n. 1, p. 98-102, jan 2013.