



ISSN 2674-8169



Qualis B3
2021-2024

Latindex



DOI

Google
Acadêmico

FIOS DE POLIDIOXANONA E MICROAGULHAMENTO NA BIOESTIMULAÇÃO DE COLÁGENO PARA O REJUVENESCIMENTO FACIAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Luiz Cláudio Borges ¹, Janine Ferreira ², Sayuri Real ³



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n7p99-113>

Artigo recebido em 2 de Junho e publicado em 2 de Julho de 2026

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

O envelhecimento cutâneo facial decorre principalmente da redução progressiva da síntese de colágeno e elastina pelos fibroblastos dérmicos, resultando em flacidez, rugas e ptose tecidual. Entre as alternativas minimamente invasivas voltadas à bioestimulação de colágeno, destacam-se os fios de polidioxanona (PDO) — lisos e farpados — e o microagulhamento, isolados ou associados a substâncias como o ácido hialurônico. Este estudo teve como objetivo revisar a literatura científica acerca dos mecanismos de ação, das indicações, da eficácia e da segurança dessas técnicas no rejuvenescimento facial. Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, realizada a partir de artigos científicos nacionais e internacionais indexados nas bases SciELO, PubMed-NCBI, ScienceDirect e Google Acadêmico, publicados majoritariamente entre 2005 e 2021. Os resultados indicam que os fios de PDO, por serem biodegradáveis, induzem reação inflamatória controlada que estimula a proliferação de fibroblastos e a neoformação de colágeno dos tipos I e III, promovendo sustentação tecidual e melhora da textura cutânea por período médio de seis a vinte e quatro meses. O microagulhamento mostrou-se eficaz e consistente na promoção da bioestimulação de colágeno, com perfil de segurança favorável. A associação dos fios de PDO ao ácido hialurônico potencializa o efeito de lifting, unindo preenchimento volumétrico e estímulo colágeno. Conclui-se que ambas as técnicas são seguras e minimamente invasivas, sendo o microagulhamento mais consolidado quanto à bioestimulação isolada, enquanto os fios de PDO se destacam pelo efeito de sustentação imediata, parecendo a associação de técnicas a estratégia mais promissora para resultados duradouros.

Palavras-chave: Polidioxanona; Colágeno; Rejuvenescimento facial; Microagulhamento; Envelhecimento cutâneo.

ABSTRACT

Facial skin aging mainly results from a progressive decline in collagen and elastin synthesis by dermal fibroblasts, leading to sagging, wrinkles and 2 tissue ptosis. Among the minimally invasive alternatives aimed at collagen biostimulation, polydioxanone (PDO) threads — smooth and barbed — and microneedling stand out, used alone or combined with substances such as hyaluronic acid. This study aimed to review the scientific literature on the mechanisms of action, indications, efficacy and safety of these techniques in facial rejuvenation. This is a narrative literature review based on national and international scientific articles indexed in SciELO, PubMed-NCBI, ScienceDirect and Google Scholar, published mainly between 2005 and 2021. Results indicate that PDO threads, being biodegradable, induce a controlled inflammatory reaction that stimulates fibroblast proliferation and neoformation of type I and III collagen, promoting tissue support and improved skin texture for an average of six to twenty-four months. Microneedling proved effective and consistent in promoting collagen biostimulation, with a favorable safety profile. The combination of PDO threads with hyaluronic acid potentiates the lifting effect, joining volumetric filling with collagen stimulation. It is concluded that both techniques are safe and minimally invasive, with microneedling being more consolidated regarding isolated biostimulation, while PDO threads stand out for their immediate support effect, the combination of techniques appearing to be the most promising strategy for lasting results.

Keywords: Polydioxanone; Collagen; Facial rejuvenation; Microneedling; Skin aging.

Instituição afiliada – Centro Universitário Gama e Souza - UniGama

Autor correspondente: *Janine* janinepenelopi@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A pele constitui o maior órgão do corpo humano, correspondendo a cerca de 16% do peso corporal total, e desempenha funções essenciais de proteção, termorregulação, percepção sensorial e síntese de vitamina D. Estruturalmente, é composta por três camadas distintas e interdependentes: a epiderme, camada mais externa e avascular, formada por epitélio estratificado queratinizado; a derme, camada intermediária de tecido conjuntivo denso, rica em colágeno, elastina, fibroblastos e vasos sanguíneos; e a hipoderme, camada mais profunda, composta principalmente por tecido adiposo, responsável pelo isolamento térmico e pela reserva energética do organismo. O colágeno é a principal proteína estrutural da derme, perfazendo aproximadamente 70% de sua composição, sendo responsável pela firmeza, sustentação e elasticidade cutânea. A partir da terceira década de vida, observa-se um desequilíbrio progressivo entre síntese e degradação dessa proteína, com perda média estimada em cerca de 1% ao ano. Esse fenômeno, somado à redução da produção de elastina e de glicosaminoglicanos como o ácido hialurônico, resulta nos sinais clínicos clássicos do envelhecimento cutâneo: flacidez, rugas estáticas e dinâmicas, sulcos, ptose tecidual e perda de volume facial. O envelhecimento cutâneo pode ser classificado em intrínseco, determinado geneticamente e relacionado à passagem natural do tempo, e extrínseco, decorrente de fatores ambientais e comportamentais, como exposição à radiação ultravioleta, tabagismo, poluição e hábitos alimentares inadequados. Embora distintos em sua origem, ambos convergem para a mesma via final: a redução qualitativa e quantitativa das fibras colágenas e elásticas da derme. Historicamente, o tratamento do envelhecimento facial mais avançado esteve concentrado em procedimentos cirúrgicos, como a ritidoplastia, capazes de produzir resultados expressivos e duradouros, porém associados a maior tempo de recuperação, custos elevados e riscos inerentes a qualquer cirurgia de grande porte. Nas últimas duas décadas, contudo, observa-se demanda crescente por alternativas minimamente invasivas, capazes de gerar resultados perceptíveis com menor tempo de afastamento das atividades cotidianas e menor incidência de complicações. Dentro desse cenário, destacam-se duas abordagens voltadas especificamente à bioestimulação da síntese de colágeno: o microagulhamento, técnica que utiliza microagulhas para promover lesão controlada da

pele e desencadear a cascata de cicatrização, e os fios de sustentação de polidioxanona (PDO), dispositivos absorvíveis inseridos no tecido subcutâneo que associam efeito mecânico de sustentação a estímulo bioquímico de neocolagênese. Ambas as técnicas podem ainda ser combinadas a outros recursos, como o preenchimento com ácido hialurônico, na busca por resultados mais expressivos e duradouros. Diante da multiplicidade de protocolos, materiais e evidências disponíveis na literatura - muitas vezes dispersos entre trabalhos de conclusão de curso, monografias e periódicos de menor circulação -, este estudo teve como objetivo reunir e sistematizar, por meio de revisão narrativa da literatura, as principais evidências científicas referentes aos mecanismos de ação, às indicações, à eficácia clínica e à segurança do microagulhamento e dos fios de PDO na bioestimulação de colágeno facial, contribuindo para a compreensão crítica dessas técnicas no contexto da harmonização orofacial e da estética dermatológica.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica narrativa, de caráter descritivo e qualitativo, fundamentado no levantamento e na análise crítica de produções científicas nacionais e internacionais relacionadas à bioestimulação de colágeno facial por meio de fios de polidioxanona e de microagulhamento. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed-NCBI, ScienceDirect e Google Acadêmico, utilizando como descritores, isolados ou combinados, em português e em inglês: rejuvenescimento facial, colágeno, polidioxanona, fios de sustentação, microagulhamento, ácido hialurônico, lifting facial e dermossustentação, bem como seus correspondentes em língua inglesa facial rejuvenation, collagen, polydioxanone, thread lift, microneedling e hyaluronic acid.

REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Estrutura da pele e fisiopatologia do envelhecimento cutâneo A epiderme é constituída por queratinócitos organizados em diferentes estratos - basal, espinhoso, granuloso e córneo -, sendo renovada continuamente em ciclos de aproximadamente duas a quatro semanas. Nela também estão presentes os melanócitos, responsáveis

pela pigmentação cutânea, e as células de Langerhans, envolvidas na vigilância imunológica local. A derme, por sua vez, é o principal alvo das técnicas de bioestimulação abordadas neste estudo. Composta majoritariamente por colágeno e por uma rede de fibras elásticas que conferem flexibilidade ao tecido, é nela que residem os fibroblastos, células responsáveis pela síntese de colágeno, elastina e ácido hialurônico. A quantidade e a organização estrutural do colágeno dérmico são consideradas indicadores da idade biológica da pele, de modo que sua redução progressiva, somada à desorganização das fibras elásticas, resulta nos sinais visíveis do envelhecimento facial. Quando submetida a um estímulo lesivo controlado - seja mecânico, como no microagulhamento, seja por meio da inserção de um corpo estranho biocompatível, como os fios de PDO -, a derme desencadeia uma resposta inflamatória local que evolui em fases sucessivas: hemostasia e inflamação inicial, com migração de células de defesa; proliferação, com ativação e multiplicação de fibroblastos e formação de matriz extracelular provisória rica em colágeno do tipo III; e remodelação tecidual, com substituição progressiva do colágeno tipo III por colágeno tipo I, mais organizado e resistente, processo que pode se estender por meses. É justamente esse mecanismo fisiológico de cicatrização que fundamenta o racional terapêutico de ambas as técnicas analisadas.

3.2 Microagulhamento: mecanismo de ação e evidências de bioestimulação de colágeno

O microagulhamento, também conhecido como terapia de indução percutânea de colágeno, consiste na aplicação de um instrumento cilíndrico (roller) ou de uma caneta motorizada, revestido por múltiplas microagulhas de aço inoxidável, geralmente entre 0,5 e 3,0 mm de comprimento, que perfuram a epiderme e a derme superficial de forma controlada, sem promover sua remoção. A técnica, descrita inicialmente na Alemanha em meados da década de 1990 e popularizada a partir de 2006, fundamenta-se na geração de microlesões capazes de desencadear a cascata de cicatrização, com consequente aumento da proliferação de fibroblastos e da síntese de colágeno, elastina e demais componentes da matriz extracelular (KLAYN; LIMANA; MORAES, 2011). Estudos experimentais demonstraram que a profundidade da lesão está diretamente relacionada ao comprimento da agulha utilizada, embora a penetração efetiva corresponda a apenas 50% a 70% do comprimento nominal da agulha, em razão da resistência elástica do tecido. Com base nesse princípio, propôs-se uma classificação da injúria tecidual em leve, moderada e profunda, conforme o comprimento das agulhas

empregadas, o que auxilia na padronização clínica do procedimento de acordo com a indicação - desde a otimização da permeação de ativos cosmecêuticos, como vitamina C e ácido retinoico, até o tratamento de cicatrizes de acne, estrias e sinais de fotoenvelhecimento (LIMA; LIMA; TAKANO, 2013; BERGMANN; BERGMANN; SILVA, 2015). Além do estímulo direto à neocolagênese, o microagulhamento exerce uma segunda função amplamente documentada na literatura: a criação de microcanais transitórios na epiderme, que permanecem patentes por cerca de dez a quinze minutos, ainda que a via de permeação transepidérmica possa permanecer funcionalmente alterada por até 48 horas, potencializando a absorção de substâncias ativas aplicadas topicamente (KLAYN; LIMANA; MORAES, 2011). Revisões sobre o tema destacam o microagulhamento como procedimento seguro, de baixo custo e de rápida recuperação, com efeitos adversos em geral leves e autolimitados, como eritema transitório e, ocasionalmente, hiperpigmentação pós-inflamatória reversível em fototipos mais altos (ALSTER; GRAHAM, 2017). Estudos de série de casos relatam melhora consistente da textura, do viço e da firmeza cutânea, bem como redução de rugas finas, cicatrizes de acne e estrias, com elevados índices de satisfação relatados pelos próprios pacientes (LIMA, 2015; KALIL *et al.*, 2017).

3.3 Fios de polidioxanona: composição, classificação e mecanismo de ação

A polidioxanona (PDO) é um polímero sintético monofilamentar, biodegradável e bioabsorvível, derivado do poliéster poli (p-dioxanona), de fórmula molecular $C_4H_6O_3$, originalmente desenvolvido para uso em suturas cirúrgicas internas, sobretudo cardiovasculares e abdominais, em razão de sua elevada resistência tênsil e baixa reatividade tecidual (EDLICH; RODEHEAVER; THACKER, 1987). A partir de meados dos anos 2000, o material passou a ser empregado também em procedimentos estéticos minimamente invasivos, voltados ao reposicionamento de tecidos ptosados e à indução de neocolagênese. Os fios de PDO podem ser classificados, de forma geral, em duas categorias funcionais: os fios lisos (mono, mola e gêmeos), cuja superfície não apresenta saliências e cuja principal finalidade é o estímulo bioquímico à produção de colágeno e elastina, sendo também utilizados no preenchimento de sulcos superficiais; e os fios farpados ou espiculados (unidirecionais, bidirecionais e multidirecionais, incluindo as variações tetradirecionais, comercialmente conhecidas como 4D), cuja superfície serrilhada permite a ancoragem nos tecidos e, conseqüentemente, o reposicionamento mecânico de áreas com flacidez, conferindo efeito de sustentação (lifting) praticamente

imediatos (SUH *et al.*, 2015). Do ponto de vista farmacocinético, a literatura converge para uma cinética de degradação relativamente previsível: os fios de PDO mantêm cerca de 70% de sua força de tensão inicial em torno do vigésimo oitavo dia após a inserção, sendo integralmente reabsorvidos pelo organismo, em média, entre 180 e 240 dias, por meio de hidrólise (JANG *et al.*, 2005). Apesar da absorção física do fio, estudos indicam persistência do efeito clínico - relacionada à neoformação de colágeno organizado - por períodos que variam de seis a até trinta e seis meses, a depender da técnica empregada, da quantidade de fios inseridos e da associação ou não a outros procedimentos (BORTOLOZO; BIGARELLA, 2016). O processo de inserção é realizado por meio de cânulas ou agulhas específicas, sob anestesia local, com os fios posicionados no plano subcutâneo, ao longo das linhas de tensão natural da face, em ângulo de introdução próximo a 90 graus em relação à pele, de modo a evitar o aprisionamento de estruturas epidérmicas. O procedimento, de curta duração - geralmente entre 30 e 60 minutos -, é classificado como minimamente invasivo, sem necessidade de incisões ou de suturas externas (KARIMI; REIVITIS, 2017).

3.4 Evidências pré-clínicas e clínicas dos fios de PDO

Estudos experimentais conduzidos em modelos animais fornecem subsídio relevante para a compreensão do mecanismo biológico dos fios de PDO. Em modelo murino, observou-se aumento expressivo da densidade de fibroblastos ao redor do fio já nos primeiros dias após a inserção, sem reações adversas significativas, com absorção total do material variando entre 182 e 238 dias (JANG *et al.*, 2005). Em modelo suíno, cuja estrutura cutânea se assemelha à pele humana, verificou-se sequência temporal bem definida de remodelação tecidual: aumento de células inflamatórias e de fibroblastos nos primeiros sete dias, formação predominante de colágeno tipo III por volta do décimo quarto dia, substituição progressiva por colágeno tipo I a partir do vigésimo oitavo dia e, após cerca de dois meses, organização de feixes colágenos espessos associados à neoformação de microvasos, com persistência de fibras densas e organizadas mesmo um ano após o implante (KIM *et al.*, 2015). Em estudo complementar com porcos da raça Yucatan, observou-se ainda aumento da formação de tecido conjuntivo fibroso, redução localizada de gordura e melhora do suprimento vascular nas semanas subsequentes à inserção dos fios (YOON *et al.*, 2018). No âmbito clínico, estudo conduzido na Coreia do Sul com 31 procedimentos de lifting facial utilizando fios lisos de PDO em pregas nasolabiais relatou resultados satisfatórios em 87% dos casos, com

melhora da textura cutânea classificada como excelente ou boa em 72% das avaliações e levantamento facial considerado excelente ou bom em 55% dos casos, com baixa incidência de complicações, nenhuma delas considerada grave (SUH *et al.*, 2015). De forma semelhante, estudo retrospectivo com fios farpados em formato de cunha, aplicados em técnica de levantamento vertical em população asiática, relatou índice de satisfação de 89,7% entre os participantes, com melhora objetiva confirmada por avaliação fotográfica e dermatológica independente em mais de 87% dos casos, reforçando o perfil de eficácia e segurança da técnica (KANG; BYUN; KIM, 2017). Relato de caso nacional, utilizando a combinação de fios farpados tetradirecionais (4D) com fios lisos no terço médio e inferior da face, descreveu reposicionamento tecidual perceptível, maior definição do contorno mandibular e melhora da firmeza e da hidratação cutânea já nos primeiros meses após o procedimento, tendo o desconforto local autolimitado figurado como principal intercorrência, resolvida com o uso de anti-inflamatório não esteroide (AZEVEDO, 2019). Estudos de acompanhamento mais prolongado sugerem, contudo, que a combinação dos fios de PDO a outros recursos terapêuticos - como toxina botulínica, plasma rico em plaquetas ou preenchedores - tende a proporcionar resultados de maior magnitude e duração do que a técnica isolada, cujo efeito estético tende a declinar à medida que o fio é reabsorvido, geralmente entre seis e oito meses após o procedimento, quando não associada a outras abordagens (ALI, 2017).

3.5 Associação com ácido hialurônico O ácido hialurônico é um glicosaminoglicano naturalmente presente na matriz extracelular dérmica, com elevada capacidade de retenção de água, responsável pela hidratação, pela viscoelasticidade e pelo preenchimento dos espaços intersticiais da pele. Assim como o colágeno, sua concentração tecidual diminui progressivamente com o envelhecimento, contribuindo para a perda de volume facial e para o aprofundamento de sulcos e rugas (BERRO *et al.*, 2021). Diferentemente dos fios de PDO, cujo mecanismo de ação primário é o estímulo biológico à neocolagênese, associado, no caso dos fios farpados, a um efeito mecânico de sustentação, o ácido hialurônico injetável atua predominantemente por preenchimento volumétrico imediato, relacionado à atração osmótica de moléculas de água. Sua meia-vida tecidual é consideravelmente mais curta do que o tempo de absorção dos fios de PDO, situando-se entre oito e doze meses, a depender do grau de reticulação do produto utilizado (BERRO *et al.*, 2021). A associação das duas técnicas é

descrita na literatura como estratégia complementar e sinérgica: enquanto o ácido hialurônico promove correção imediata de volume e suavização de sulcos profundos, os fios de PDO conferem sustentação estrutural e estímulo contínuo à produção endógena de colágeno e elastina, contribuindo para resultados mais naturais e duradouros quando comparados ao uso isolado de qualquer uma das técnicas (BERRO *et al.*, 2021).

3.6 Segurança, eventos adversos e contraindicações

De modo geral, tanto o microagulhamento quanto os fios de PDO são classificados como procedimentos seguros, com baixa incidência de eventos adversos graves. No microagulhamento, os efeitos mais comumente relatados são eritema e edema transitórios, sensação de ardor local e, em fototipos mais altos ou quando associado a determinados ativos, hiperpigmentação pós-inflamatória reversível (LIMA, 2015). Quanto aos fios de PDO, os eventos adversos descritos na literatura são, em sua maioria, leves, autolimitados e de curta duração, incluindo equimoses, edema, dor ou desconforto local, sensação de tração e, ocasionalmente, ondulações visíveis sob a pele, geralmente associadas à inserção excessivamente superficial do fio ou à execução inadequada da técnica (SARDESAI; ZAKHARY; ELLIS, 2008). Complicações mais relevantes, como extrusão do fio, infecção, assimetria facial ou lesão de estruturas nervosas e vasculares profundas, são pouco frequentes, mas reforçam a necessidade de domínio técnico e de conhecimento aprofundado da anatomia facial por parte do profissional executante (RACHEL; LACK; LARSON, 2010). Como contraindicações para a aplicação dos fios de PDO, a literatura aponta gestação e lactação, doenças autoimunes, infecções ativas na região a ser tratada, histórico de formação de queloides, uso de anticoagulantes, hepatites virais B e C e infecção pelo HIV, devendo o procedimento ser sempre precedido de avaliação clínica criteriosa do paciente (BERRO *et al.*, 2021).

3.7 Análise comparativa entre as técnicas

A análise conjunta dos estudos revisados permite estabelecer um panorama comparativo entre as técnicas investigadas. O microagulhamento apresenta evidências mais consistentes e numerosas quanto à sua capacidade isolada de promover bioestimulação de colágeno, sendo descrito de forma recorrente como tratamento eficaz, seguro e de baixo custo para a prevenção e a atenuação dos sinais de envelhecimento, além de exercer função adicional como facilitador da permeação de ativos cosmeceúticos (LIMA; LIMA; TAKANO, 2013). Os fios de PDO, por sua vez, diferenciam-se por associarem o estímulo bioquímico à produção de colágeno a um

efeito mecânico imediato de sustentação tecidual, sobretudo quando farpados, sendo indicados especialmente para casos de flacidez já instalada e ptose facial moderada - situação em que o microagulhamento isoladamente apresenta efeito mais limitado. Em contrapartida, a literatura voltada especificamente à capacidade dos fios lisos de promover bioestimulação de colágeno ainda é menos numerosa e menos conclusiva do que aquela relacionada ao microagulhamento, havendo carência de estudos comparativos diretos e de maior tempo de acompanhamento (TAVARES *et al.*, 2017). Nesse sentido, mais do que técnicas concorrentes, microagulhamento e fios de PDO podem ser compreendidos como abordagens complementares dentro do arsenal terapêutico da bioestimulação facial, cuja escolha - isolada ou associada entre si, ou ainda a outros recursos, como o ácido hialurônico - deve ser individualizada conforme o grau de envelhecimento cutâneo, as expectativas do paciente e a avaliação clínica criteriosa do profissional responsável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões detalhados encontram-se na seção de Revisão de Literatura conforme padrão para este tipo de artigo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão permitiu sistematizar as principais evidências científicas relacionadas a duas das técnicas minimamente invasivas mais utilizadas atualmente na bioestimulação de colágeno facial: o microagulhamento e os fios de sustentação de polidioxanona. Os dados analisados confirmam que ambas as abordagens fundamentam-se no mesmo princípio fisiológico - a indução controlada de um processo inflamatório e cicatricial capaz de estimular a proliferação de fibroblastos e a neoformação de colágeno -, ainda que por meios distintos: lesão mecânica controlada, no caso do microagulhamento, e implante de material biocompatível absorvível, no caso dos fios de PDO. O microagulhamento mostrou-se uma técnica consolidada na literatura

quanto à sua eficácia na bioestimulação isolada de colágeno, com perfil de segurança bastante favorável. Os fios de PDO, por outro lado, destacam-se por sua capacidade adicional de promover sustentação mecânica imediata dos tecidos, sendo particularmente úteis em quadros de flacidez já instalada, embora a literatura específica sobre sua eficácia isolada como bioestimulador ainda seja mais escassa, sugerindo a necessidade de estudos clínicos randomizados e de maior tempo de seguimento. A associação dessas técnicas entre si, ou com recursos complementares como o ácido hialurônico injetável, parece representar a estratégia mais promissora para a obtenção de resultados estéticos mais expressivos e duradouros, sem prescindir da segurança e da baixa morbidade que caracterizam os procedimentos minimamente invasivos. Recomenda-se, por fim, que a indicação de qualquer uma dessas técnicas seja precedida de avaliação individualizada do paciente, respeitando-se as contraindicações descritas na literatura e a necessidade de capacitação técnica adequada do profissional executante.

REFERÊNCIAS

ALI, Y. H. Two years' outcome of thread lifting with absorbable barbed PDO threads: innovative score for objective and subjective assessment. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, p. 1-9, dez. 2017.

ALSTER, T. S.; GRAHAM, P. M. Microneedling: a review and practical guide. *Dermatologic Surgery*, Publish Ahead of Print, 2017.

AZEVEDO, B. A. Lifting facial com fios de polidioxanona 4D e fios lisos: relato de caso. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Harmonização Orofacial) – Faculdade Sete Lagoas, São Paulo, 2019.

AZEVEDO, C. L. Bioestimulação de colágeno na face com microagulhamento e fios lisos de PDO. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Estética Orofacial) – Faculdade Sete Lagoas,

São Paulo, 2018.

BERGMANN, C. L. M. S.; BERGMANN, J.; SILVA, C. L. M. Melasma e rejuvenescimento facial com o uso de peeling de ácido retinoico a 5% e microagulhamento: caso clínico. 2015. Disponível em: <http://clinicabergmann.com.br/wp-content/uploads/2015/01/ARTIGO-PEELING.pdf>. Acesso em: 20 maio 2018.

BERRO, E. C.; OLIVEIRA, R. C. F.; SANTAROSA, L.; SANTAROSA, C. Fios de polidioxanona associado com ácido hialurônico para rejuvenescimento. Revista Ciência & Inovação, Americana, v. 6, n. 1, p. 41-46, out. 2021.

BORTOLOZO, F.; BIGARELLA, R. L. Apresentação do uso de fios de polidioxanona com nós no rejuvenescimento facial não cirúrgico. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 3, p. 67-75, set./nov. 2016.

EDLICH, R. F.; RODEHEAVER, G. T.; THACKER, J. G. Considerations in the choice of sutures for wound closure of the genitourinary tract. The Journal of Urology, Baltimore, v. 137, n. 3, p. 373-379, 1987.

JANG, H. J. et al. Effect of cog threads under rat skin. Inha University, Department of Plastic Surgery, College of Medicine, dez. 2005. p. 1639-1644.

KALIL, C.; CAMPOS, V.; REINEHR, C. P. H.; CHAVES, C. R. P. Microagulhamento: série de casos associados. Surgical & Cosmetic Dermatology, v. 9, n. 1, p. 96-99, 2017.

KANG, S. H.; BYUN, E. J.; KIM, H. S. Vertical lifting: a new optimal thread lifting technique for Asians. *Dermatologic Surgery*, v. 43, n. 10, p. 1263-1270, 2017.

KARIMI, K.; REIVITIS, A. Lifting the lower face with an absorbable polydioxanone (PDO) thread. *Journal of Drugs in Dermatology*, Los Angeles, v. 16, n. 9, p. 932-934, set. 2017.

KIM, H. et al. Novel polydioxanone multifilament scaffold device for tissue regeneration. *Dermatologic Surgery*, Republic of Korea, p. 63-67, 2015.

KLAYN, A. P.; LIMANA, M. D.; MORAES, L. R. S. Microagulhamento como agente potencializador da permeação de princípios ativos corporais no tratamento de lipodistrofia localizada: estudo de casos. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2011, Recife. Anais [...]. Recife: EPCC, 2011.

LIMA, E. A. Associação do microagulhamento ao peeling de fenol: uma nova proposta terapêutica em flacidez, rugas e cicatrizes de acne da face. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 7, n. 4, p. 328-331, 2015.

LIMA, E. A.; LIMA, A.; TAKANO, D. Microagulhamento: estudo experimental e classificação da injúria provocada. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 5, n. 2, p. 110-114, abr./jun. 2013.

LYCKA, B. et al. The emerging technique of the antiptosis subdermal suspension thread. *Dermatologic Surgery*, p. 41-44, jan. 2004.

RACHEL, J. D.; LACK, E. B.; LARSON, B. Incidence of complications and early recurrence in 29 patients after facial rejuvenation with barbed suture

lifting. *Dermatologic Surgery*, v. 36, p. 348-354, 2010.

RUFF, G.; HILL, C. Technique and uses for absorbable barbed sutures. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 26, n. 5, p. 620-628, set./out. 2006.

SARDESAI, M. G.; ZAKHARY, K.; ELLIS, D. A. F. Thread-lifts: the good, the bad, and the ugly. *Archives of Facial Plastic Surgery*, v. 10, n. 4, p. 284-285, jul./ago. 2008.

SILVA, L. B.; SILVA, L. M. Dermossustentação no tratamento do envelhecimento cutâneo. In: CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 5., 2018, Itumbiara. Anais [...]. Itumbiara: UEG, 2018.

SILVA, R. R. P. Fios de dermossustentação PDO aplicados ao rejuvenescimento facial. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Harmonização Orofacial) – Faculdade Sete Lagoas, São Paulo, 2021.

SUH, D. H. et al. Outcomes of polydioxanone knotless thread lifting for facial rejuvenation. *Dermatologic Surgery*, v. 41, n. 6, p. 720-725, 2015.

SULAMANIDZE, M. A. et al. Facial lifting with “Aptos” threads: featherlift. Elsevier, p. 1109-1117, 2005.

TAVARES, J. P.; OLIVEIRA, C. A. C. P.; TORRES, R. P.; BAHMAD JUNIOR, F. Facial thread lifting with suture suspension. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 83, n. 6, p. 712-719, 2017.

YOON, J. H.; KIM, S. S.; OH, S. M.; KIM, B. C.; JUNG, W. Tissue changes over time after polydioxanone thread insertion: an animal study with pigs. *Journal of Cosmetic Dermatology*, p. 1-7, 2018.