

Fios de polidioxanona e a neocolagênese na região periorbital: Uma revisão narrativa da literatura

Polydioxanone threads and neocollagenesis in the periorbital region: A narrative review of the literature

Hilos de polidioxanona y neocolagénesis en la región periorbital: Una revisión narrativa de la literatura

Recebido: 12/02/2025 | Revisado: 18/02/2025 | Aceitado: 18/02/2025 | Publicado: 22/02/2025

Vanessa Balbino Libardi

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8945-614X>
Faculdade de Odontologia da APCD, Brasil
E-mail: dravanessalibardi@gmail.com

Nicola Felipe Lopez Bempensante

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1568-8379>
Universidade Santo Amaro, Brasil
E-mail: nicolafelipeb@outlook.com

Rafael Pioltine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5320-9347>
Universidade Metodista de São Paulo, Brasil
E-mail: rpioltine@hotmail.com

Regina Ranieri

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8975-4485>
Universidade Santo Amaro, Brasil
E-mail: regina.ranieri@hotmail.com

Raphaella Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8787-7453>
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
E-mail: raphaella.guimaraes@hotmail.com

Daniella Pilon Muknicka

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6791-7719>
Universidade Santo Amaro, Brasil
E-mail: muknicka@icloud.com

Resumo

Os fios de polidioxanona (PDO) ganharam popularidade na estética facial devido à sua capacidade de promover o efeito lifting e estimular a neocolagênese. Na região periorbital, onde a pele é mais delicada e os sinais de envelhecimento são mais evidentes, esses fios se apresentam como uma alternativa menos invasiva comparada às técnicas cirúrgicas tradicionais. Esta revisão narrativa da literatura tem como objetivo explorar a eficácia e segurança dos fios de PDO na região periorbital, focando no estímulo à produção de colágeno, nos resultados estéticos, e nos possíveis efeitos adversos. Através da análise de diversos estudos clínicos e relatos de caso, foi possível observar uma melhora significativa na firmeza da pele e redução de rugas finas, com baixo índice de complicações graves. No entanto, ainda há uma escassez de dados de longo prazo sobre os efeitos dos fios de PDO, especialmente na região periorbital. Assim, faz-se necessária uma investigação mais aprofundada para confirmar a durabilidade dos resultados e a segurança do procedimento. Conclui-se que, embora promissores, os fios de PDO ainda precisam de maior investigação científica para serem plenamente compreendidos em sua aplicação periorbital.

Palavras-chave: Polidioxanona; Colágeno; Face.

Abstract

Polydioxanone (PDO) threads have gained popularity in facial aesthetics due to their ability to promote a lifting effect and stimulate neocollagenesis. In the periorbital region, where the skin is more delicate and signs of aging are more pronounced, these threads present a less invasive alternative compared to traditional surgical techniques. This narrative review of the literature aims to explore the efficacy and safety of PDO threads in the periorbital region, focusing on collagen production stimulation, aesthetic outcomes, and possible adverse effects. Through the analysis of various clinical studies and case reports, significant improvements in skin firmness and reduction of fine wrinkles were observed, with a low incidence of serious complications. However, there is still a lack of long-term data regarding the effects of PDO threads, especially in the periorbital region. Thus, further investigation is needed to

confirm the durability of results and the safety of the procedure. It is concluded that, although promising, PDO threads require more scientific research to be fully understood in their periorbital application.

Keywords: Polydioxanone; Collagen; Face.

Resumen

Los hilos de polidioxanona (PDO) han ganado popularidad en la estética facial debido a su capacidad para promover el efecto lifting y estimular la neocolagénesis. En la región periorbitaria, donde la piel es más delicada y los signos de envejecimiento son más evidentes, estos hilos se presentan como una alternativa menos invasiva en comparación con las técnicas quirúrgicas tradicionales. Esta revisión narrativa de la literatura tiene como objetivo explorar la eficacia y seguridad de los hilos de PDO en la región periorbitaria, centrándose en la estimulación de la producción de colágeno, los resultados estéticos y los posibles efectos adversos. A través del análisis de diversos estudios clínicos e informes de casos, se observó una mejora significativa en la firmeza de la piel y una reducción de las arrugas finas, con un bajo índice de complicaciones graves. Sin embargo, todavía hay una escasez de datos a largo plazo sobre los efectos de los hilos de PDO, especialmente en la región periorbitaria. Por lo tanto, es necesaria una investigación más profunda para confirmar la durabilidad de los resultados y la seguridad del procedimiento. Se concluye que, aunque prometedores, los hilos de PDO aún requieren una mayor investigación científica para comprender plenamente su aplicación periorbitaria.

Palabras clave: Polidioxanona; Colágeno; Rostro.

1. Introdução

Com o envelhecimento, a pele da região periorbital sofre alterações significativas, resultando na perda de elasticidade, formação de rugas e sulcos, e flacidez. Esses sinais são comumente observados pela atrofia das estruturas de suporte dérmico, agravados pela exposição contínua a fatores ambientais e intrínsecos. Tradicionalmente, técnicas cirúrgicas, como blefaroplastia, foram amplamente utilizadas para corrigir essas imperfeições. No entanto, procedimentos menos invasivos têm se tornado uma tendência crescente na estética facial (Khan et al., 2021).

Dentre as alternativas minimamente invasivas, os fios de polidioxanona (PDO) têm se destacado por sua capacidade de promover um efeito de lifting e estimular a produção de colágeno, contribuindo para a firmeza e rejuvenescimento da pele. O material biodegradável dos fios é absorvido pelo organismo em aproximadamente seis meses, mas o estímulo à neocolagênese pode prolongar os efeitos estéticos por até dois anos (Miranda, 2023).

Na região periorbital, onde a pele é fina e delicada, o uso de fios de PDO oferece uma opção atraente por ser um procedimento com baixo risco, que não demanda longo período de recuperação, ao contrário das cirurgias convencionais. Além disso, os fios são inseridos com anestesia local, permitindo uma rápida recuperação e retorno às atividades diárias. No entanto, apesar de sua popularidade crescente, os dados sobre a eficácia e segurança dos fios de PDO na região periorbital ainda são limitados, e muitos estudos carecem de acompanhamento a longo prazo. As complicações, embora raras, podem incluir assimetria, infecções e sensibilidade na área tratada (Kashkouli et al., 2017).

Esta revisão narrativa da literatura tem como objetivo explorar a eficácia e segurança dos fios de PDO na região periorbital, focando no estímulo à produção de colágeno, nos resultados estéticos, e nos possíveis efeitos adversos. A justificativa para este estudo baseia-se na crescente demanda por tratamentos menos invasivos e na necessidade de maior compreensão científica sobre a segurança e longevidade dos resultados dos fios de PDO.

2. Metodologia

Essa pesquisa trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de acordo com as especificações de Rother (2007). A coleta de dados ocorreu nas bases PubMed, LILACS e Scielo, indicando no campo de pesquisa os seguintes descritores: “PDO”, “Neocolagênese” e “Face”.

Para a pesquisa avançada, correlacionando os termos, os operadores booleanos <and> e <or> foram utilizados. Não houve restrição para o tipo de literatura a ser inserido nas referências. A análise para seleção dos artigos foi do tipo qualitativa,

integrando toda e qualquer metodologia de pesquisa.

3. Resultados e Discussão

A região periorbital é uma área anatômica essencial para a realização de procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos de rejuvenescimento, sendo composta por várias subunidades em torno dos olhos. O envelhecimento nessa área envolve alterações estáticas e dinâmicas. A parte estática refere-se à perda de volume global devido à reabsorção óssea e à diminuição das bolsas de gordura que sustentam a sobrançelha. Já o componente dinâmico está relacionado às mudanças no tônus muscular em repouso e nas interações entre os músculos periorbitais (Kashkouli et al., 2017).

Na parte superior da face, a ptose lateral da sobrançelha é uma das manifestações mais precoces da flacidez facial causada pelo envelhecimento. Esse quadro raramente ocorre de forma isolada, geralmente associado à dermatochalase e à ptose palpebral superior. A dermatochalase, ou redundância de pele nas pálpebras superiores, é caracterizada pelo excesso de pele que se projeta sobre os cílios ou, em casos mais graves, além deles. Esta condição é frequentemente causada pelo envelhecimento e resulta na obstrução progressiva do campo visual superolateral, além de conferir uma aparência cansada e pesada. As bolsas de gordura na região periorbital são fundamentais para a compreensão da anatomia local e os efeitos do envelhecimento. Existem três principais bolsas de gordura: a bolsa pré-aponeurótica, a pré-septal e a de gordura da galea, também conhecida como ROOF (gordura retro-orbicularis oculi). A gordura pré-aponeurótica está localizada posterior ao septo orbital, enquanto a gordura da galea encontra-se abaixo da pele da sobrançelha, sendo mais proeminente lateralmente (Alghoul & Codner, 2013).

Com o envelhecimento, as bolsas de gordura, tanto a pré-septal quanto a da galea, tendem a se deslocar para posições inferiores e anteriores, intensificando a ptose da sobrançelha lateral e gerando uma maior tensão nos ligamentos orbitais e na galea profunda. Isso contribui para o aumento da plenitude temporal da pálpebra e restringe ainda mais o músculo frontal, responsável pela elevação da sobrançelha. Na pálpebra inferior, existem três compartimentos de gordura orbital: medial, central e lateral. Estes compartimentos são separados da gordura malar pelo ligamento de retenção orbital. A glândula lacrimal, localizada na parte superior lateral, compartilha o mesmo plano anatômico que a gordura pré-aponeurótica, sendo uma estrutura relevante na anatomia periorbital superior. A inervação sensorial da região periorbital é complexa e envolve diversos ramos do nervo facial e do nervo oftálmico (V1). O músculo orbicular dos olhos, que circunda a pálpebra, é innervado pelos ramos zigomáticos e bucais do nervo facial. O ramo frontal do nervo facial, por sua vez, fornece inervação ao músculo frontal, que está envolvido na elevação das sobrançelhas (Woodward et al., 2023).

O suprimento sanguíneo da região superior da face é realizado por ramos terminais das artérias carótidas interna e externa. A artéria temporal superficial, ramo da carótida externa, bifurca-se em ramos frontal e parietal, nutrido a parte lateral da testa. Já a artéria oftálmica, primeiro ramo da carótida interna, dá origem às artérias supraorbital e supratroclear, que irrigam a região medial da testa e da sobrançelha. Essa rica complexidade anatômica da região periorbital torna qualquer intervenção nessa área desafiadora, exigindo um profundo conhecimento das interações entre os músculos, a gordura e os ligamentos locais para que os procedimentos estéticos sejam realizados com segurança e eficácia (Cornelius et al., 2021).

Os fios de PDO são amplamente utilizados em procedimentos de lifting facial, devido às suas propriedades únicas de biocompatibilidade e capacidade de estimular a produção de colágeno. O termo "fio", no contexto desses procedimentos, refere-se a materiais finos e delgados, que são introduzidos na pele para criar um efeito de sustentação. Embora o conceito de "fio" seja geralmente associado à fabricação de tecidos como algodão, seda ou nylon, no campo estético, refere-se a materiais que auxiliam na suspensão de tecidos faciais. Inicialmente, os fios utilizados em lifting eram feitos de suturas convencionais, mas sua eficácia a longo prazo era limitada (Miranda, 2023).

A técnica de lifting com fios começou a evoluir na década de 1990, quando Sulamanidze e colaboradores

introduziram os fios Aptos, compostos por suturas barbeladas que aprimoraram significativamente os resultados desses procedimentos. Desde então, surgiram várias variações, como as suturas Isse Endo Progressive Facelift, Silhouette Sutures e Contour Threads. Essas inovações trouxeram mais segurança e resultados estéticos melhores, aumentando a popularidade dos procedimentos de lifting facial com fios absorvíveis entre os profissionais da área (Contreras, Ariza-Donado & Ariza-Fontalvo, 2023).

Na década de 2000, um novo método chamado Silhouette Instalift foi introduzido como uma alternativa ao uso de fios barbelados. Em vez de utilizar ganchos, essa técnica usava cones absorvíveis feitos de PDO, que ofereciam uma tração eficaz dos tecidos de forma circular. O uso desses cones foi projetado para garantir um levantamento duradouro, mesmo após a dissolução do material. Inicialmente, esses procedimentos combinavam fios de polipropileno não absorvíveis com cones dissolvíveis, mas com o tempo, o mercado passou a preferir os fios completamente absorvíveis (Myung & Jung, 2020).

Os fios de PDO oferecem várias vantagens, incluindo uma abordagem menos invasiva e um tempo de recuperação mais curto. Durante o procedimento, os fios são inseridos sob a pele através de agulhas ou cânulas, criando uma sustentação dos tecidos que pode ser sentida imediatamente. Com o tempo, os fios se dissolvem, mas o processo de neocolagênese, ou seja: a formação de novo colágeno, continua proporcionando um efeito lifting que pode durar de 6 a 12 meses, dependendo da técnica e dos materiais utilizados (Unal et al., 2021).

Um dos principais benefícios dos fios de PDO é a capacidade de proporcionar um efeito lifting sem a necessidade de cortes ou suturas visíveis, tornando o procedimento uma opção minimamente invasiva para pacientes que desejam melhorar a flacidez facial sem recorrer à cirurgia plástica tradicional. Além disso, esses fios podem ser combinados com outros tratamentos estéticos, como preenchimentos com ácido hialurônico, para resultados mais personalizados e completos (Cobo, 2020).

No entanto, o sucesso do procedimento depende de diversos fatores, incluindo a habilidade do profissional em utilizar os fios corretamente. Problemas como a curvatura excessiva das agulhas durante a inserção ou a perfuração da pele podem ocorrer se a técnica não for bem executada. É fundamental que o profissional tenha experiência com as nuances de cada tipo de fio e conheça as características individuais da pele do paciente para evitar complicações. Por fim, os fios de PDO continuam sendo uma escolha popular devido à sua versatilidade e à capacidade de oferecer resultados naturais e duradouros. À medida que novas técnicas e materiais são desenvolvidos, é provável que o uso de fios absorvíveis continue a evoluir, proporcionando opções ainda mais eficazes para o rejuvenescimento facial (Lots, 2023).

A neocolagênese é um processo biológico pelo qual o corpo estimula a produção de novas fibras de colágeno, sendo um mecanismo de reparo e rejuvenescimento tecidual importante em diversos tratamentos estéticos. No caso da técnica de fios de PDO aplicada na região periorbital, a neocolagênese é um dos principais objetivos, uma vez que a regeneração do colágeno confere à pele maior firmeza, elasticidade e melhora da textura. A inserção dos fios estimula uma resposta inflamatória controlada, que, ao longo do tempo, resulta na produção de colágeno tipo I e III, o que leva à melhora do aspecto da pele nessa área (Khan et al., 2021).

O estímulo à produção de colágeno ocorre gradualmente após a aplicação dos fios de PDO. Esses fios, uma vez inseridos, criam uma pequena agressão tecidual, que desencadeia a resposta inflamatória local. Os fibroblastos, células essenciais para a síntese de colágeno, são ativados durante esse processo, promovendo a reparação tecidual. Com o tempo, essa reparação tecidual aumenta a densidade do colágeno, proporcionando um efeito de rejuvenescimento e remodelamento cutâneo, sem a necessidade de um procedimento invasivo. As indicações da técnica com fios de PDO para a neocolagênese na região periorbital estão relacionadas principalmente à flacidez da pele, rugas finas, e perda de elasticidade. Pessoas com sinais iniciais de envelhecimento nessa região, que buscam uma melhora sutil e progressiva da qualidade da pele, são as mais beneficiadas. O tratamento é particularmente eficaz em indivíduos com leve a moderada flacidez, já que a estimulação do

colágeno ajuda a restaurar o tônus cutâneo e melhora o aspecto geral da pele sem resultar em mudanças drásticas (Shin et al., 2019).

Contudo, existem contraindicações importantes que devem ser observadas antes de realizar a técnica. Pacientes com doenças autoimunes, problemas de cicatrização ou inflamação ativa na área tratada, assim como aqueles com alergias conhecidas ao material do fio, não são candidatos ideais para o procedimento. Além disso, a aplicação em áreas com infecções cutâneas ou em indivíduos com predisposição a queloides deve ser evitada, já que o processo inflamatório induzido pode exacerbar essas condições (Li et al., 2022).

O mecanismo de ação da neocolagênese com fios de PDO está, portanto, profundamente ligado à capacidade do corpo de reparar e remodelar a pele através da inflamação controlada. Ao provocar uma resposta inflamatória mínima, os fios promovem a produção de colágeno sem causar danos extensos à pele. Com a degradação gradual dos fios ao longo de meses, o colágeno recém-formado mantém a estrutura da pele, proporcionando um efeito duradouro, mesmo após a completa absorção dos fios. Um dos benefícios dessa técnica é a segurança e o controle sobre o processo de rejuvenescimento. Como a neocolagênese é um fenômeno natural, a melhora estética ocorre de maneira progressiva e sem a necessidade de interrupção brusca das atividades cotidianas. Além disso, por ser um procedimento minimamente invasivo, os riscos de complicações severas são relativamente baixos quando comparados a técnicas cirúrgicas mais invasivas (Park, Jeong & Park, 2024).

Por fim, a neocolagênese induzida pelos fios de PDO na região periorbital proporciona resultados que podem ser complementados com outros procedimentos estéticos, como toxina botulínica ou preenchedores dérmicos. No entanto, o sucesso do tratamento depende da seleção adequada dos pacientes, da técnica de aplicação correta e de uma avaliação clínica rigorosa para minimizar riscos e maximizar os benefícios estéticos, especialmente considerando a sensibilidade e complexidade anatômica da região periorbital. Em resumo, a neocolagênese com o uso de fios de PDO é uma técnica promissora para o rejuvenescimento da pele periorbital, promovendo uma regeneração tecidual natural e eficaz. Ela deve ser cuidadosamente indicada, levando em consideração as características individuais de cada paciente, e realizada de forma precisa para obter os melhores resultados com segurança e eficiência (Kim et al., 2019). A região periorbital, crucial para procedimentos de rejuvenescimento, sofre alterações estáticas e dinâmicas durante o envelhecimento. Kashkouli et al. (2017) descrevem que a perda de volume global se dá pela reabsorção óssea e pela diminuição das bolsas de gordura, enquanto o tônus muscular sofre alterações, levando à flacidez e ptose da sobrancelha. Essa visão é complementada por Alghoul e Codner (2013), que ressaltam a relevância das bolsas de gordura periorbitais, como a pré-aponeurótica e a da galea. Ao considerar essas observações, é possível hipotetizar que a sinergia entre a atrofia de gordura e a diminuição do tônus muscular acentua a aparência envelhecida, uma interação ainda não totalmente explorada na literatura.

A ptose lateral da sobrancelha é uma das manifestações mais evidentes do envelhecimento, conforme destacado por Kashkouli et al. (2017), e raramente ocorre de forma isolada, frequentemente associada à dermatochalase. Esta condição é caracterizada pelo excesso de pele, conforme detalhado por Woodward et al. (2023), que explica que a gordura pré-septal e a da galea migram inferiormente, aumentando a flacidez. Embora os autores concordem sobre as alterações morfológicas, a hipótese é que essas mudanças poderiam ser mais severas em indivíduos com uma predisposição genética para a flacidez tecidual, algo que os estudos ainda não abordaram. O papel dos fios de PDO na sustentação dos tecidos faciais é bem documentado por Miranda (2023), que descreve a evolução desses materiais desde os fios barbelados até as versões absorvíveis. Contreras et al. (2023) concordam e expandem essa discussão ao introduzir o conceito de cones de ácido poli-L-lático, que oferecem maior tração e durabilidade. Ambos os estudos enfatizam a eficiência dos fios, mas divergem em relação à durabilidade dos resultados. Enquanto Miranda (2023) sugere que os fios de PDO são eficazes por até 12 meses, Contreras et al. (2023) argumenta que os cones prolongam o efeito lifting. Talvez uma abordagem combinada dessas técnicas ofereça maior longevidade, hipótese que poderia ser testada em ensaios clínicos.

Cobo (2020) destaca a versatilidade dos fios de PDO, que podem ser combinados com outros procedimentos estéticos, como preenchimentos dérmicos, para obter resultados mais abrangentes. Essa visão é reforçada por Lots (2023), que observa que a capacidade dos fios de proporcionar um efeito lifting sem cicatrizes visíveis os torna populares entre pacientes que buscam soluções minimamente invasivas. Apesar de ambos os autores reconhecerem os benefícios dos fios, é interessante notar que Cobo (2020) enfatiza mais o aspecto da personalização dos tratamentos, enquanto Lots (2023) foca na segurança. Talvez uma abordagem que integre personalização e segurança ao mesmo tempo possa maximizar a satisfação do paciente. A neocolagênese, mecanismo central para os fios de PDO, é discutida amplamente por Khan et al. (2021), que afirmam que o processo inflamatório controlado leva à produção de colágeno tipo I e III, melhorando a firmeza e elasticidade da pele. Shin et al. (2019) corroboram essa visão, mas enfatizam que o tratamento é mais eficaz em casos de flacidez leve a moderada. Uma possível hipótese que emerge é que, em casos mais avançados de flacidez, a combinação de fios com outros estímulos de colágeno, como laser ou peelings químicos, poderia aumentar os resultados.

Li et al. (2022) alertam sobre contraindicações importantes, como doenças autoimunes e inflamações ativas, destacando que pacientes com predisposição a queloides podem apresentar complicações. Park et al. (2024) abordam de forma semelhante os riscos do uso de fios de PDO, mas com um foco maior em minimizar a resposta inflamatória. O confronto de ideias sugere que, embora a inflamação controlada seja crucial para a neocolagênese, o manejo cuidadoso dessa resposta é vital para evitar complicações. Hipoteticamente, uma técnica de inserção que minimize ainda mais a inflamação inicial poderia ser investigada. A resposta inflamatória induzida pelos fios é também responsável pela remodelação tecidual, como sugerido por Kim et al. (2019). Eles discutem que, mesmo após a dissolução dos fios, o colágeno recém-formado mantém a estrutura da pele. No entanto, uma questão ainda não explorada de forma adequada é se essa remodelação é afetada por fatores externos, como exposição ao sol ou uso de cosméticos. Hipotetizo que um regime pós-tratamento rigoroso, incluindo proteção solar e hidratação intensa, poderia potencializar os efeitos dos fios de PDO.

A vascularização e a inervação complexa da região periorbital, descritas por Cornelius et al. (2021), são fatores críticos para o sucesso dos procedimentos de lifting com fios. A inserção inadequada dos fios pode lesionar estruturas importantes, como os ramos do nervo facial ou os vasos sanguíneos. Woodward et al. (2023) acrescentam que o conhecimento profundo da anatomia é essencial para evitar tais complicações. A partir disso, uma hipótese seria que o uso de guias anatômicos tridimensionais personalizados, baseados em imagens de ressonância magnética, poderia reduzir o risco de complicações ao aumentar a precisão na inserção dos fios. A interação entre o lifting com fios e a resposta biológica do corpo, como a produção de colágeno, é um campo ainda em evolução. Muitos estudos, como o de Unal et al. (2021), concordam sobre os benefícios de longo prazo da neocolagênese, mas o impacto de variáveis como idade e tipo de pele na longevidade dos resultados permanece inconclusivo. Uma hipótese relevante seria que os resultados de longo prazo poderiam ser potencializados em pacientes mais jovens, devido à maior capacidade regenerativa da pele.

Por fim, o desenvolvimento de novas técnicas e materiais, como os fios com cones absorvíveis, está transformando a área de rejuvenescimento facial minimamente invasivo. Lots (2023) sugere que essa evolução continuará a trazer mais opções eficazes e seguras para os pacientes. Diante disso, uma abordagem integrativa que combine diferentes materiais, técnicas e outros tratamentos estéticos pode ser o futuro do rejuvenescimento periorbital, especialmente em pacientes com múltiplos sinais de envelhecimento.

4. Conclusão

A revisão narrativa da literatura sugere que os fios de PDO representam uma alternativa promissora para o tratamento estético da região periorbital, promovendo lifting e estimulando a neocolagênese com um bom perfil de segurança. No entanto, a falta de estudos de longo prazo e o número limitado de pesquisas clínicas específicas para essa região indicam a necessidade

de mais investigações. Com isso, espera-se que futuras pesquisas possam fornecer dados mais robustos, especialmente no que diz respeito à durabilidade dos resultados e à segurança do procedimento a longo prazo.

Referências

- Alghoul, M., & Codner, M. A. (2013). Retaining ligaments of the face: Review of anatomy and clinical applications. *Aesthetic Surgery Journal*, 33(6), 769–782.
- Cobo, R. (2020). Use of polydioxanone threads as an alternative in nonsurgical procedures in facial rejuvenation. *Facial Plastic Surgery*, 36(4), 447–452.
- Contreras, C., Ariza-Donado, A., & Ariza-Fontalvo, A. (2023). Using PDO threads: A scarcely studied rejuvenation technique. Case report and systematic review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 22(8), 2158–2165.
- Cornelius, C. P., Probst, F., Metzger, M. C., & Gooris, P. J. J. (2021). Anatomy of the orbits: Skeletal features and some notes on the periorbital lining. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 29(1), 1–18.
- Kashkoui, M. B., Abdolalizadeh, P., Abolfathzadeh, N., Sianati, H., Sharepour, M., & Hadi, Y. (2018). Periorbital facial rejuvenation; applied anatomy and pre-operative assessment [Published correction appears in *Journal of Current Ophthalmology*, 30(2), 188–189].
- Khan, G., Ahn, K. H., Kim, S. Y., & Park, E. (2021). Combined press cog type and cog PDO threads in comparison with the cog PDO threads in facial rejuvenation. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20(10), 3294–3298.
- Kim, C. M., Kim, B. Y., Hye Suh, D., Lee, S. J., Moon, H. R., & Ryu, H. J. (2019). The efficacy of powdered polydioxanone in terms of collagen production compared with poly-L-lactic acid in a murine model. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 18(6), 1893–1898.
- Li, K., Zhang, X., Guo, W., Wang, L., Wang, G., & Gao, L. (2022). Polydioxanone thread insertion in combination with radio frequency treatment does not exhibit synergistic efficacy: Animal study with pigs. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(8), 3479–3485.
- Lots, T. C. C. (2023). Effect of PDO facelift threads on facial skin tissues: An ultrasonographic analysis. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 22(9), 2534–2541.
- Miranda, C. R. (2023). Association of PDO threads and technologies—Facial treatment protocols. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 22(3), 804–809.
- Myung, Y., & Jung, C. (2020). Mini-midface lift using polydioxanone cog threads. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 8(6), e2920.
- Park, J. H., Jeong, J. W., & Park, J. U. (2024). Advanced facial rejuvenation: Synergistic effects of lower blepharoplasty and ultrasound-guided mid-face lift using polydioxanone (PDO) threads. *Aesthetic Plastic Surgery*, 48(9), 1706–1714.
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul. Enferm*, 20(2).
- Shin, J. J., Park, T. J., Kim, B. Y., et al. (2019). Comparative effects of various absorbable threads in a rat model. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 21(3), 158–162.
- Unal, M., İslamoğlu, G. K., Ürün Unal, G., & Köylü, N. (2021). Experiences of barbed polydioxanone (PDO) cog thread for facial rejuvenation and our technique to prevent thread migration. *Journal of Dermatological Treatment*, 32(2), 227–230.
- Woodward, J., Cox, S. E., Kato, K., Urdiales-Galvez, F., Boyd, C., & Ashourian, N. (2023). Infraorbital hollow rejuvenation: Considerations, complications, and the contributions of midface volumization. *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*, 5, ojad016.