



FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

LETÍCIA MARTINS CANÇADO

**O EFEITO BIOESTIMULADOR DOS FIOS DE POLIDIOXANONA NA
HARMONIZAÇÃO OROFACIAL: REVISÃO DE LITERATURA**

BELO HORIZONTE-MG

2022

LETÍCIA MARTINS CANÇADO

**O EFEITO BIOESTIMULADOR DOS FIOS DE POLIDIOXANONA NA
HARMONIZAÇÃO OROFACIAL: REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para conclusão do Curso de Harmonização Orofacial. Área de concentração Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Allyson Henrique Andrade Fonseca

BELO HORIZONTE-MG

2022

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

Monografia intitulada “O efeito bioestimulador dos fios de polidioxanona na harmonização orofacial: revisão de literatura” de autoria da aluna Letícia Martins Cançado, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Allyson Henrique Andrade Fonseca - Cetro – BH – Orientador

Pedro Henrique Rocha Carvalho - CETRO-BH

BELO HORIZONTE-MG

15 de Setembro de 2022

RESUMO

O objetivo deste estudo é revisar o efeito bioestimulador dos fios de polidioxanona (PDO), destacando as vantagens da sua utilização e apresentando o que há de discussão e aplicação sobre a temática na literatura atual. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura nas bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), considerando artigos nos idiomas português e inglês, publicados entre 2015 a 2022. Como resultados foi possível perceber que os fios de polidioxanona são bioestimuladores de colágeno, pois estimulam fibroblastos a produzirem colágeno tipos I e III. Além disso, foi observado um grande interesse pelo uso de fios lisos de polidioxanona na harmonização orofacial. Contudo, este estudo sugere que a utilização desses fios não deve ser aceita como a principal alternativa quando se busca um bioestímulo de colágeno para grandes áreas da face.

Palavras-chave: Fios de polidioxanona; fio de sustentação; harmonização orofacial; lifting facial; bioestimulador.

ABSTRACT

The objective of this study is to review the biostimulating effect of polydioxanone threads (PDO), highlighting the advantages of its use and presenting what there is discussion and application on the subject in the current literature. Therefore, a literature review was carried out in PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar and Portal of Periodicals of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), considering articles in Portuguese and English, published between 2015 and 2022. As a result, it was possible to perceive that polydioxanone threads are collagen biostimulators, as they stimulate fibroblasts to produce collagen types I and III. In addition, there was a great interest in the use of smooth polydioxanone threads in orofacial harmonization. However, this study suggests that the use of these threads should not be accepted as the main alternative when looking for a collagen biostimulation for large areas of the face.

Keywords: Polydioxanone yarns; support wire; orofacial harmonization; face lift; biostimulator.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidade de síntese de colágeno	21
Figura 2 - Efeitos significativos de rejuvenescimento	22
Figura 3 - Coloração imuno-histoquímica	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Apresentação dos resultados.....	19
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCL – policaprolactona

PDO – polidioxanona

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Envelhecimento da pele e a aplicação da PDO	12
3.2 Bioquímica e degradação da PDO	16
4 METODOLOGIA	18
5 RESULTADOS	19
6 DISCUSSÃO	23
7 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A estrutura e as características da pele humana deterioram-se gradualmente ao longo do tempo. Segundo Lopandina (2018, p. 7), “o processo natural de envelhecimento é inevitável e não pode ser interrompido, mas pode ser consideravelmente retardado hoje em dia”.

Neste contexto, cabe considerar que existem uma grande quantidade de pesquisas científicas sendo desenvolvidas pela indústria de cosmetologia e beleza, que procuram encontrar melhores maneiras de manter e restaurar as propriedades da pele. Além disso, tecnologias mais recentes, permitem minimizar ou restaurar o envelhecimento natural e prematuro da pele (LOPANDINA, 2018).

De acordo com Ali (2017), procedimentos variáveis para rejuvenescimento facial têm sido inovados, por meio de técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas, de acordo com o grau de frouxidão tecidual, avaliação do cirurgião e preferência do paciente. As ferramentas não cirúrgicas, mais comuns utilizadas para o rejuvenescimento facial são: os preenchimentos dérmicos, Botox®, *peeling*, *resurfacing a laser*, plasma rico em plaquetas (PRP) e *lifting* de fios (ALI, 2017).

Recentemente, houve uma tendência crescente para os pacientes buscarem tratamentos minimamente invasivos com risco reduzido de efeitos colaterais e tempo de inatividade para corrigir rugas e flacidez (SUH *et al.*, 2015).

No início de 2011, foi introduzido o tratamento com fio monofilamentar de polidioxanona (PDO), para rejuvenescimento facial, utilizados inicialmente na Coreia. O fio PDO foi originalmente usado em cirurgia cardíaca, ele permanece por uma média de 6 meses após a hidrólise e desaparece completamente dentro do tecido. Portanto, uma variedade de produtos foi desenvolvida com a expectativa de que os efeitos colaterais a longo prazo seriam menos provável de ocorrer do que ao levantar o rosto com um fio insolúvel (SHIN *et al.*, 2018).

O fio de PDO, especialmente, é conhecido por aumentar a espessura da derme papilar. Efeito este que se dá através do “método de promoção da formação de colágeno na matriz dérmica” (KIM; OH; JUNG, 2019, p. 3).

O *lifting* com fio é um procedimento minimamente invasivo com cicatriz minimizada, recuperação rápida e apresenta menos complicações em comparação com a cirurgia incisional padrão para rejuvenescimento facial (AHN; CHOI, 2019).

Assim, diante das percepções inicialmente apresentadas, o presente estudo tem como objetivo desenvolver uma revisão de literatura acerca do potencial bioestimulador dos fios lisos de PDO.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito bioestimulador dos fios de polidioxanona na harmonização orofacial por meio de uma revisão de literatura.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a formação de colágeno com o uso de Fio de PDO;
- Descrever o tempo de degradação da Polidioxanona;
- Apontar os benefícios do uso dos fios de PDO na harmonização orofacial.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Envelhecimento da pele e a aplicação da PDO

Como qualquer outro órgão do nosso corpo, a pele se deteriora fisiológica e estruturalmente com o tempo. “O envelhecimento é uma parte natural dos processos biológicos no corpo humano” (LOPANDINA, 2018, p. 41).

O envelhecimento da pele é um processo bioquímico complexo, caracterizado por “alterações metabólicas estruturais e funcionais na estrutura celular, em todas as suas camadas e do tecido circundante, devido a depleção do organismo” (LOPANDINA, 2018, p. 7).

A principal proteína fibrilar da derme é o colágeno. Os colágenos são as proteínas mais comuns não só da matriz extracelular, mas também de todo o corpo; eles compõem cerca de $\frac{1}{4}$ de todas as proteínas do corpo humano. Na matriz extracelular, as moléculas de colágeno formam polímeros chamados fibrilas de colágeno (LOPANDINA, 2018).

A medida que a pele envelhece, a matriz intercelular acumula colágeno danificado e fragmentado, quebrando a estrutura da matriz de colágeno tridimensional da derme, sendo responsável pelos sinais visíveis de envelhecimento da pele. Depois que este processo começa, o equilíbrio é alterado pela divisão de colágeno, completando o círculo vicioso, isto é, devido à deficiência de colágeno na velhice, a pele se torna fina, quebradiça e a ptose gravitacional se desenvolve. (LOPANDINA, 2018).

O rejuvenescimento e antienvelhecimento da pele tornou-se um aspecto muito popular no campo da dermatologia. Existem inúmeros sinais de envelhecimento da pele, sendo os principais culpados: “o afrouxamento do septo que divide os compartimentos gordurosos e a degeneração do colágeno dérmico. (YOON *et al.*, 2018).

A gordura superficial cai por causa da gravidade, realocação e atrofia resultantes de mudanças de volume que não são equilibradas entre os compartimentos de gordura superficial e profundo (LEE *et al.*, 2021).

O envelhecimento da pele facial é causado por mecanismos intrínsecos e extrínsecos. O envelhecimento intrínseco da pele representa o curso normal do envelhecimento para todos os tecidos, enquanto o envelhecimento extrínseco é causado principalmente pela exposição à radiação ultravioleta (UV), poluição e tabagismo que se sobrepõe ao envelhecimento intrínseco da pele. As áreas expostas do corpo, como o rosto, estão, portanto, sujeitas a ambos os tipos de envelhecimento cutâneo (FABI *et al.*, 2017).

O envelhecimento facial é resultado do desgaste normal da pele facial, tecido adiposo, músculos, ligamentos e ossos. Portanto, para abordar as preocupações estéticas relacionadas à idade, há uma necessidade de uma estratégia de tratamento multifacetada visando todos esses tipos de tecidos (MOON *et al.*, 2021).

Como nenhuma modalidade única pode ser usada para abordar todas as áreas de forma eficaz e segura, foram desenvolvidas diretrizes de consenso sobre rejuvenescimento facial que discutem técnicas combinadas para diferentes partes da face, ou seja, os terços faciais superior, médio e inferior (MOON *et al.*, 2021).

O rejuvenescimento e anti-envelhecimento da pele tornou-se um aspecto muito popular no campo da dermatologia. Existem inúmeros sinais de envelhecimento da pele, sendo os principais culpados: o afrouxamento do septo que divide os compartimentos gordurosos e a degeneração do colágeno dérmico (SHIN *et al.*, 2018).

Para Shin *et al.* (2018), procedimentos convencionais, incluindo toxina botulínica e injeções de preenchimento, têm suas limitações em melhorar rugas profundas e diminuir a frouxidão tecidual, e possuem propensão a acidentes vasculares.

O fio absorvível é um campo recentemente comercializado, mas há poucas evidências de superioridade comparativa. O lifting de fios é atualmente amplamente utilizado para melhorar a flacidez facial e realocar a gordura facial (LEE *et al.*, 2021).

A PDO é um polímero sintético utilizado principalmente como material de sutura absorvível para áreas de tensão prolongada com efeitos colaterais mínimos, e recentemente está sendo amplamente utilizado como material de levantamento de fios capaz de produzir colágeno (KIM *et al.*, 2019)

Ao ser comparado com outros materiais de fio, como catagute ou fio não absorvível, o PDO tem vantagens de boa flexibilidade, elasticidade e biocompatibilidade adequada com resposta inflamatória mínima (KO *et al.*, 2016).

Curiosamente, muitos médicos plásticos e cosméticos coreanos começaram a utilizar fios de PDO, um material de sutura empregado em cirurgias de coração aberto, para procedimentos cosméticos não invasivos, como aperto e *lifting* facial. É importante ressaltar que devido à sua bioabsorvibilidade no tecido, os fios de PDO apresentam menor risco de complicações (LOPANDINA, 2018).

Além disso, relatórios recentes indicam que a inserção de fios de PDO no tecido adiposo induziu a formação de colágeno e aumentou a ativação celular pela conversão da estimulação mecânica em sinalização celular (mecanotransdução). (HWANG *et al.*, 2017).

Esse processo, é conhecido por “aumentar a espessura da derme papilar, que é feito através do método de promoção da formação de colágeno na matriz dérmica” (KIM; OH; JUNG, 2019, p. 3).

Os fios bioestimuladores mantêm o efeito rejuvenescedor por meio de realce regenerativo dos tecidos após a inserção da agulha e ativação da neocolagênese durante a biodegradação do fio (LOPANDINA, 2018).

Os fios de PDO são predominantemente utilizados para esses procedimentos, pois são facilmente encontrados no mercado e totalmente absorvíveis pelo organismo. As suturas são completamente degradadas em um período de 4 a 6 meses pelo sistema imunológico. No entanto, o material PDO é um poderoso estimulante de colágeno. O efeito imediato observado é o levantamento do tecido devido à ação mecânica produzida pelo fio. Uma vez posicionado no tecido subcutâneo, o fio continua exercendo sua ação nos tecidos (AHN; CHOI, 2019).

Acredita-se que os principais efetores dos resultados duradouros após o *lifting* de fios sejam a fibrose elástica e a neocolagênese ao redor do fio, que servem para transmitir as forças de tração e propiciar a suspensão tecidual semipermanente (AITZETMUELLER *et al.*, 2019).

O nível de satisfação do levantamento de fios de pacientes e cirurgiões aumentou ao longo do tempo. Resultados de pesquisas recentes mostram que o *lifting* de fios para rejuvenescimento facial foi seguro, eficaz e com menos complicações (AHN; CHOI, 2019).

Essas propriedades favoráveis dos fios de PDO no tecido são agora comumente praticadas em rejuvenescimento facial. Os resultados clínicos da aplicação do PDO sugerem que este procedimento será mais comumente utilizado no futuro (UNAL *et al.*, 2019).

A PDO é em uma fibra sintética monofilamentar forte consistindo de fio de fibra sólida, sendo dissolvido no tecido em 4 a 6 meses, dependendo da espessura do fio USP (de 7-0 a 0-0). O material de polidioxanona é utilizado em cirurgia plástica, cardiologia, traumatologia e ginecologia para suturas cutâneas e subcutâneas há mais de 30 anos. Este material atende todos os requisitos estabelecidos pela *United States Pharmacology* (USO) para sutura cirúrgica (LOPANDINA, 2018).

Essa reabsorção é feita por hidrólise, desencadeando a produção de fibroblastos, que por sua vez produz mais colágeno na área alvo. Quando o fio é inserido, há produção de tecido de formação dos diferentes tipos de colágeno encontrados na pele humana. O colágeno tipo 1 e tipo 3 são criados e acabam desempenhando um papel na resistência à tração da derme humana (COBO, 2020).

Neste novo tecido de granulação são gerados miofibroblastos e fibroblastos. Os miofibroblastos estão relacionados à contração e cicatrização de feridas e desempenham um papel na elasticidade da pele da área tratada e no endurecimento da pele como parte do processo de regeneração da pele e levante as áreas soltas do rosto criando melhor definição e contorno. A formação de tecido fibroso ajudará a sutura a manter o tecido ptótico no lugar. O resultado final do reposicionamento do tecido frouxo, geração de miofibroblastos e fibroblastos e neocolagênese terão impacto na textura, tom, tamanho dos poros e elasticidade da pele (COBO, 2020).

Cabe ainda considerar que a PDO afeta o aumento do colágeno na forma de pó da mesma forma que o ácido poli-l-láctico (PLLA), pois sua segurança foi confirmada há muito tempo como um material de sutura, além de ser usado como estimulador de colágeno (KIM *et al.*, 2019).

O fio de PDO estimula a proliferação de fibroblastos através do sistema de sinalização TGF, promovendo a formação de colágeno e conseguindo a remodelação tecidual (HA; KIM; PARK, 2021).

3.2 Bioquímica e degradação da PDO

A PDO trata-se de um homopolímero violeta ou incolor da paradioxanona, é uma sutura biodegradável, altamente flexível e reabsorvível. Estruturalmente, a polidioxanona é um poliéster-éter diferenciado do ácido poliglicólico por um grupo éster substituído por um grupo éter, tornando-o muito mais flexível. Além disso, ao reduzir a concentração de grupos éster, a polidioxanona é degradada mais lentamente, conservando sua resistência mecânica por períodos de tempo mais longos. Isto permanece nos tecidos por várias semanas (até 240 dias). Os materiais de sutura sintéticos, como a PDO, são absorvidos após um processo de hidrólise pela ação da água intercelular. A quantidade de água absorvida determina o grau de hidrólise do polímero (SUAREZ-VEGAS *et al.*, 2019).

O primeiro estágio tem duração aproximada de 3 a 12 semanas. Durante este período o fio não perde suas propriedades, mantém sua forma e maior parte da massa por 90 dias sem fissuras visíveis ou danos na superfície do fio. Aproximadamente, até 9% da massa é perdida. Isto significa que durante 3 meses a hidrólise do polímero ocorre apenas na superfície dos fios (a estrutura da polidioxanona é densa e as moléculas de água não penetram no interior), assim as alterações na firmeza dos fios são insignificantes (LOPANDINA, 2018).

No segundo estágio, fissuras circulares periféricas aparecem na superfície do fio e as moléculas de água penetram no interior. Perda de firmeza do fio ocorre

juntamente com uma perda muito pequena de massa: durante 60 dias, 90% da firmeza é perdida e apenas 1,5% da massa. Finalmente, há formação de pequenos fragmentos de fio de PDO, que se difundem para a superfície do fio e depois para os tecidos circundantes. (LOPANDINA, 2018, p. 59).

O processo de reabsorção por hidrólise é causado pela penetração dos fluidos do organismo que quebram as moléculas do material de sutura. Ou seja, a água penetra na sua estrutura fazendo com que se dissolvam. Dessa forma, nesse tipo de absorção há uma menor reação do organismo, o que é desejável em procedimentos médicos regenerativos. Nos *liftings* faciais, a absorção das suturas PDO é lenta, começa após 90 dias e finaliza entre 180 a 210 dias, mas o efeito dura de 2 a 3 anos (SUAREZ-VEGAS *et al.*, 2019).

De acordo com Suarez-Vegas *et al.* (2019), o *lifting* facial com fio PDO tem sido uma terapia de sucesso indicada para reverter a flacidez, a lipomatose, a ritidose e as dobras profundas, quando o grau de envelhecimento não merece tratamento cirúrgico. Após a inserção do fio, o organismo o reconhece e estabiliza através de mecanismos que envolvem infiltração de linfócitos, deposição de colágeno e reação fibrótica ao redor do biomaterial, mediada por miofibroblastos. Desta forma, o efeito *lifting* nos tecidos flácidos é devido aos caminhos fibróticos organizados durante a permanência do fio e o trajeto residual, uma vez que a sutura é reabsorvida. A PDO começa a ter efeito na pele após duas semanas, quando a produção de colágeno se torna intensa.

4 METODOLOGIA

Como metodologia para o desenvolvimento do estudo foi utilizada a revisão da literatura. Para tanto, as plataformas de referência consultadas foram: PubMed, Scientific Electronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Como critérios de inclusão foram considerados artigos publicados entre os anos de 2015 e 2022. Os critérios de exclusão utilizados foram: artigos anteriores ao ano de 2015 e os quais não abordavam o tema em específico. Os idiomas pesquisados foram inglês e português, sendo a grande maioria em inglês.

5 RESULTADOS

Os resultados apresentados neste quadro referem-se à seleção de 03 artigos científicos, publicados entre os anos de 2017 a 2021, todos direcionados com a temática principal deste estudo.

O Quadro 1 apresenta uma síntese dos resultados encontrados nos artigos selecionados para o estudo.

Quadro 1 - Apresentação dos resultados

Autor/Ano	Objetivos	Métodos	Resultados/ Conclusões
SHIN <i>et al.</i> (2018).	Comparar os efeitos de vários fios absorvíveis em um modelo de rato.	Experimento animal feito em dez ratos de 8 semanas de idade com inserção de diferentes tipos de fios PDO absorvíveis (mono, bi, quad, mola) e fio monofilamentar de ácido poli-láctico (PLA).	A agregação de células inflamatórias e fibroblastos foram encontradas ao redor do fio de PDO e PLA. Cada fio e sua estrutura capsular foram claramente observados e bem mantidos por até 12 semanas sem deformação estrutural. À medida que o número de fios aumenta, a formação de colágeno tipo I também aumenta. A formação de colágeno foi máxima em 2 semanas, e a quantidade de colágeno em 12 semanas foi menor do que em 2 semanas. Pudemos observar mais produção de colágeno em fios de PDO com múltiplas fitas em comparação com uma única fita e que o aumento do número de fios leva a uma maior síntese de colágeno. A produção de colágeno

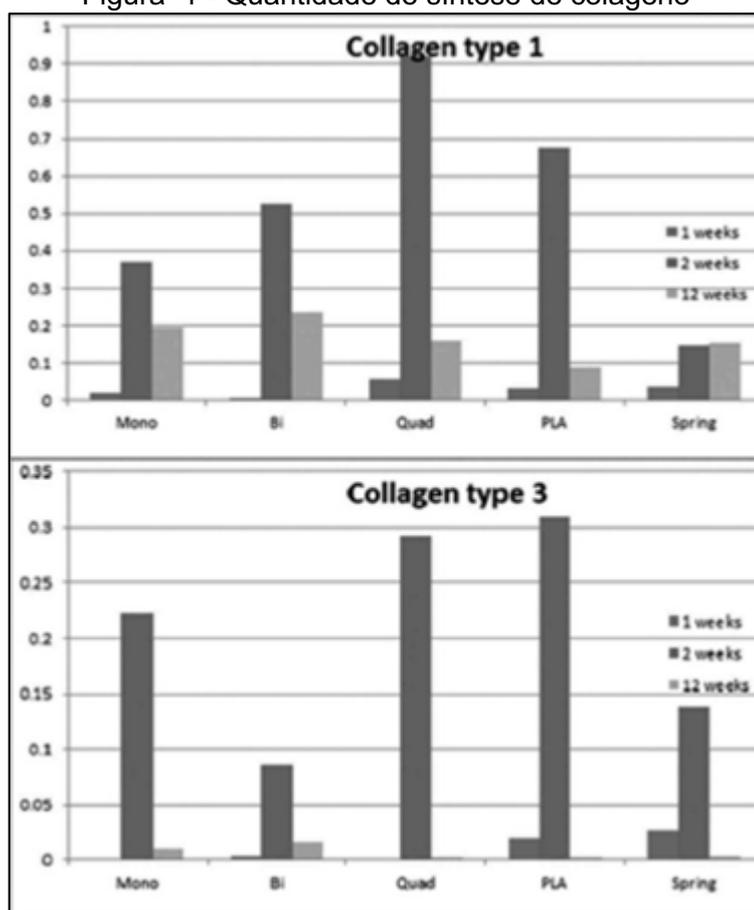
			estava no pico 2 semanas após a inserção e mesmo aos 3 meses, os níveis ainda estavam aumentados.
HWANG <i>et al.</i> (2017).	Avaliar a melhoria da pálpebra inferior envelhecida pela inserção de fios de polidioxanona.	Paciente do sexo feminino, 54 anos, apresentou-se como voluntária para o protocolo de tratamento. Dez fios de PDO foram inseridos através da camada submuscular, no coxim de gordura orbital protuberante e ligamento retentor orbital em intervalos de 1 mm na área inferior do olho do paciente.	Oito semanas após a inserção, foram observadas que tanto a largura quanto a profundidade da calha lacrimal foram diminuídas e a junção pálpebra/bochecha apareceu mais definida. Além disso, o enrugamento das pálpebras foi drasticamente reduzido, principalmente na pálpebra direita, com clareamento significativo da pele e melhora da firmeza.
HA; KIM; PARK (2021).	Análise histológica e biológica molecular da reação do fio absorvível; PDO e policaprolactona em 24 modelos de ratos.	Foram investigadas alterações histológicas no fio e tecido vizinho no modelo de rato com quatro tipos diferentes de roscas com intervalo de 2 semanas e PCR foi realizado para genes relacionados á fibroblastos, colágeno tipo I e III e fator de crescimento.	O fio de polidioxanona estimula a proliferação de fibroblastos, promovendo a formação de colágeno e conseguindo a remodelação tecidual. No caso do fio PCL, o mecanismo pelo qual o colágeno é formado não foi claramente desvendado; no entanto, tanto na PDO quanto na PCL, pode-se esperar que afetam a adesão com os tecidos circundantes e a remodelação do tecido através da decomposição do colágeno tipo 3 e da remodelação da matriz extracelular. Além disso, os multifilamentos e os fios em forma de engrenagem mostraram cápsulas espessas ao

			redor dos fios, reações inflamatórias aumentadas e muitos miofibroblastos nos tecidos, de modo que o efeito da remodelação e rearranjo dos tecidos será muito variável dependendo no formato do fio.
--	--	--	--

Fonte: dados da pesquisa.

Outros dados dos estudos selecionados também são relevantes para o resultado deste estudo, como a quantidade de síntese de colágeno de acordo com o tipo de fio medido em 1, 2 e 12 semanas, apresentados no estudo de Shin *et al.* (2018), e ilustrado na Figura 1.

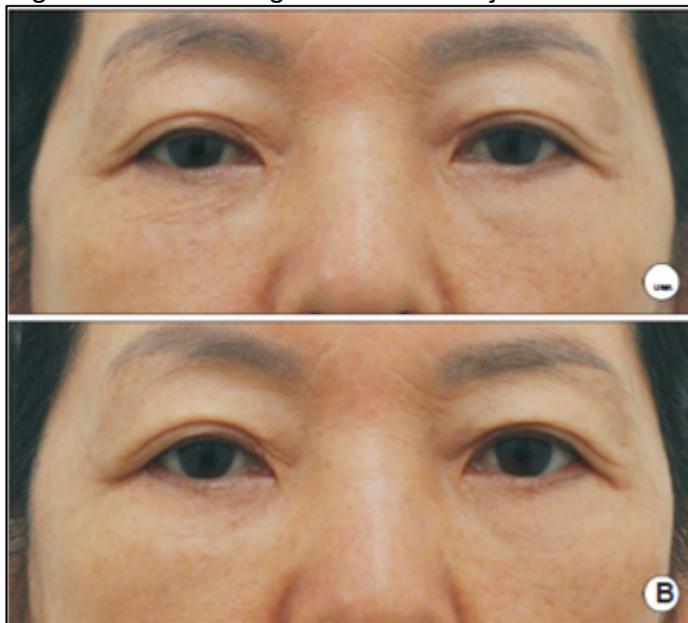
Figura 1 - Quantidade de síntese de colágeno



Fonte: Shin *et al.* (2018, p. 4).

A Figura 2, apresenta os efeitos significativos de rejuvenescimento da pele observados após 8 semanas do tratamento, em que ambas as vistas pré-operatórias (A) e pós-operatórias (B) são representadas.

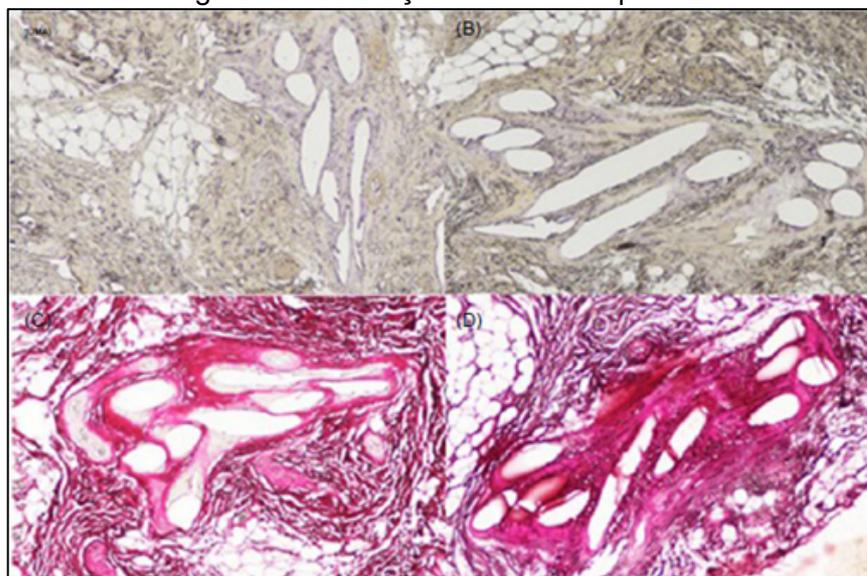
Figura 2 - Efeitos significativos de rejuvenescimento



Fonte: Ha; Kim e Park (2021, p. 6).

Já a Figura 3, apresenta a coloração imuno-histoquímica usando anticorpo colágeno I (dois superiores) e coloração vermelha Picro Sirius (dois inferiores) de PDO (A e C) e tecido inserido PCL (B e D). O tecido ao redor do fio PCL está fortemente corado com Picro Sirius red (D) mostrando mais colágeno e fibrose recém-formados.

Figura 3 - Coloração imuno-histoquímica



Fonte: Ha; Kim e Park (2021, p. 6).

6 DISCUSSÃO

Conforme observado no estudo apresentado, o tratamento de flacidez e *lifting* facial com aplicação de fios induz o rejuvenescimento do tecido devido a sua capacidade de regeneração, ocasionando redução de rugas e melhora da qualidade da derme.

No estudo feito em ratos, foi possível constatar que o efeito bioestimulador desejável do fio de polidioxanona se tem com maior significância em 3 meses após sua inserção, já que histiócitos e células gigantes foram encontrados em maior quantidade no período de 12 semanas comparado ao período de 2 semanas, mostrando também um declínio acentuado dos níveis de colágeno após esse tempo (SHIN *et al.*, 2018).

Em um segundo estudo, foi constatado que os fios de PDO não perdem suas propriedades em até 12 semanas e durante 3 meses a hidrólise do polímero ocorre apenas na superfície dos fios (HWANG *et al.*, 2017).

Já em um terceiro estudo, clínicos relatam que a absorção das suturas de PDO é lenta, começa após 90 dias e finaliza entre 180 e 210 dias, mas o efeito dura de 2 a 3 anos (HÁ; KIM; PARK, 2021).

Portanto, diante dessas informações, constatou-se que os resultados significativos de bioestímulo de colágeno se dão entre 2 e 3 meses, podendo se estender por mais tempo, contando com um declínio acentuado da produção de fibras colágenas.

Porém, não foi possível estabelecer com maior precisão o tempo exato de atuação dos fios de polidioxanona em relação ao estímulo de formação de novas fibras colágenas, sendo necessários estudos mais precisos para a definição do mesmo e sendo essa a sua principal desvantagem.

Por meio da revisão da literatura dos artigos citados, observou-se que o efeito desejável de síntese de colágeno dos fios de PDO pode ser considerado quantidade/dependente. Houve maior produção de colágeno em regiões trabalhadas com múltiplos fios em comparação com um único fio.

Sendo assim, o método de tratamento é mais efetivo quando usado em maiores quantidades de fios por região. Quanto maior o número de fios de PDO inseridos em determinada região, maior será a síntese de colágeno, levando a um resultado mais aparente e satisfatório no tratamento de flacidez e rugas finas.

O fio de polidioxanona estimula a proliferação de fibroblastos, promovendo a formação de colágeno e estimula a remodelação tecidual. No caso do fio policaprolactona (PCL), o mecanismo pelo qual o colágeno é formado não foi claramente desvendado. No entanto, tanto na PDO quanto na PCL, pode-se esperar que afete a adesão com os tecidos circundantes e a remodelação do tecido através da decomposição do colágeno tipo 3 e da remodelação da matriz extracelular. Dessa forma, o material do fio deve ser escolhido criteriosamente considerando a necessidade clínica.

Atualmente, o interesse pelo método de bioestímulo de colágeno por meio do fio absorvível de polidioxanona é grande, pelo fato de ser um tratamento seguro, eficaz e com menos complicações, além de induzir o rejuvenescimento do tecido devido a sua capacidade de regeneração, ocasionando redução de rugas e melhora da qualidade dérmica.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou que os fios de polidioxanona são bioestimuladores de colágeno, pois estimulam fibroblastos a produzirem colágeno tipos I e III, formando trajetos de fibrose de colágeno onde o fio foi instalado. O colágeno tipo I apresenta alta performance estética, trazendo uma melhora da qualidade dérmica, mantendo a pele com aspecto jovem e saudável.

O interesse pelo uso dos fios lisos de polidioxanona na harmonização orofacial é grande atualmente e, embora ainda careça de estudos mais detalhados, esta revisão sugere que ele não deve ser aceito como a principal alternativa quando se busca um bioestímulo de colágeno para grandes áreas da face, pois precisaria de grandes quantidades de fios para um resultado satisfatório, uma vez que o mesmo é quantidade/dependente. Sendo então, menos efetivo do que distribuir um bioestimulador de colágeno (como a hidroxiapatita de cálcio ou ácido poli-lático) hiperdiluído em toda a face.

Contudo, os fios de polidioxanona não são a primeira escolha para bioestímulo de colágeno, porém, tem como grande vantagem o seu uso em regiões onde não se pode ser usado técnicas mais efetivas, como os bioestimuladores de colágeno, em áreas como os músculos orbicular dos olhos e da boca.

Pode ser usado também como preenchedor em regiões onde o ácido hialurônico tem alto risco de intercorrências, como por exemplo, a região da glabella, sulco nasogeniano, têmpora, sulco lábiomentoniano e olheiras, tendo o benefício de gerar volume, quando utilizado em maior quantidade como o fio multifilamentado e ter o boestímulo associado.

Conclui-se que para o uso deste método de bioestímulo, não é interessante a associação de produtos hidrofílicos próximo ao local de inserção dos fios, para que não favoreça a hidrolise do mesmo, levando a uma diminuição do tempo de benefício, além de acelerar a degradação do fio, como por exemplo, a intradermoterapia.

REFERÊNCIAS

AHN, Seung Ki; CHOI, Hwan Jun. Complication after PDO threads lift. **Journal of Craniofacial Surgery**, v. 30, n. 5, p. e467-e469, 2019. Disponível em: https://journals.lww.com/jcraniofacialsurgery/fulltext/2019/07000/complication_after_pdo_threads_lift.110.aspx. Acesso em: 02 jul. 2022.

AITZETMUELLER, Matthias M. *et al.* Polydioxanone threads for facial rejuvenation: Analysis of quality variation in the market. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 144, n. 6, p. 1002e-1009e, 2019. Disponível em: https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2019/12000/Polydioxanone_Threads_for_Facial_Rejuvenation_.15.aspx. Acesso em: 13 ago. 2022.

ALI, Yasser Helmy. Two years' outcome of thread lifting with absorbable barbed PDO threads: innovative score for objective and subjective assessment. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 20, n. 1, p. 41-49, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14764172.2017.1368562>. Acesso em: 10 jun. 2022.

COBO, Roxana. Use of polydioxanone threads as an alternative in nonsurgical procedures in facial rejuvenation. **Facial Plastic Surgery**, v. 36, n. 04, p. 447-452, 2020. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0040-1714266>. Acesso em: 05 ago. 2022.

FABI, Sabrina *et al.* Combined aesthetic interventions for prevention of facial ageing, and restoration and beautification of face and body. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 10, p. 423, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5669783/>. Acesso em: 13 jul. 2022.

HA, Young In; KIM, Jun Hyun; PARK, Eun Soo. Histological and molecular biological analysis on the reaction of absorbable thread; Polydioxanone and polycaprolactone in rat model. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 21, n. 7, p. 2774-2782, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.14587>. Acesso em: 12 ago. 2022.

HWANG, Ue-Kyoung *et al.* Improvement of aged lower eyelid by insertion of polydioxanone threads. **Journal of Cosmetic Medicine**, v. 1, n. 1, p. 57-59, 2017. Disponível em: <https://kmbase.medric.or.kr/KMID/1160320170010010057>. Acesso em: 05 ago. 2022.

KIM, Bongcheol; OH, Seungmin; JUNG, Wonsug. **The art and science of thread lifting**. Singapore: Springer, 2018.

KIM, Chang Min *et al.* The efficacy of powdered polydioxanone in terms of collagen production compared with poly-L-lactic acid in a murine model. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 18, n. 6, p. 1893-1898, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12894>. Acesso em: 20 jul. 2022.

KO, Hyun Ju *et al.* Multi-polydioxanone (PDO) scaffold for forehead wrinkle correction: a pilot study. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 18, n. 7, p.

405-408, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14764172.2016.1191643>. Acesso em: 02 ago. 2022.

LEE, Kang-Woo *et al.* Three-dimensional topography of facial soft tissues for the safer and effective threading procedures. **Clinical Anatomy**, v. 34, n. 7, p. 1050-1058, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ca.23726>. Acesso em: 25 jul. 2022.

LOPANDINA, Irina. **Fios PDO: nova abordagem ao rejuvenescimento da pele**. São Paulo: Multieditora, 2018.

MOON, Hyoungjin *et al.* A review on the combined use of soft tissue filler, suspension threads, and botulinum toxin for facial rejuvenation. **Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery**, v. 14, n. 2, p. 147, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8423215/>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SHIN, Jung Jin *et al.* Comparative effects of various absorbable threads in a rat model. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 21, n. 3, p. 158-162, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14764172.2018.1493511>. Acesso em: 20 jul. 2022.

SUÁREZ-VEGA, Dubraska *et al.* In vitro degradation of polydioxanone (pdo) lifting threads in hyaluronic acid (ha). **Journal of Surgical and Clinical Research**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/jscr/article/view/15790>. Acesso em: 25 ago. 2022.

SUH, Dong Hye *et al.* Outcomes of polydioxanone knotless thread lifting for facial rejuvenation. **Dermatologic surgery**, v. 41, n. 6, p. 720-725, 2015. Disponível em: https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/Abstract/2015/06000/Outcomes_of_Polydioxanone_Knotless_Thread_Lifting.8.aspx. Acesso em: 25 jun. 2022.

UNAL, Mehmet *et al.* Experiences of barbed polydioxanone (PDO) cog thread for facial rejuvenation and our technique to prevent thread migration. **Journal of Dermatological Treatment**, v. 32, n. 2, p. 227-230, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09546634.2019.1640347>. Acesso em: 03 ago. 2022.

YOON, Jung Hyun *et al.* Tissue changes over time after polydioxanone thread insertion: an animal study with pigs. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 18, n. 3, p. 885-891, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12718>. Acesso em: 02 jul. 2022.