

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Especialização em Harmonização Orofacial

Ana Claudia Ravenna

FIOS DE PDO: APLICAÇÃO, RISCOS E EFETIVIDADE NA REGIÃO FACIAL

São Paulo
2022

Ana Claudia Ravenna

FIOS DE PDO: APLICAÇÃO, RISCOS E EFETIVIDADE NA REGIÃO FACIAL

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu em Harmonização Orofacial da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Harmonização Orofacial.

Orientador: Dr José Augusto Cobra de Oliveira

Área de concentração: Odontologia

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Monografia intitulada " FIOS DE PDO: APLICAÇÃO, RISCOS E EFETIVIDADE NA REGIÃO FACIAL" de autoria da aluna Ana Claudia Ravenna, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. José Augusto Cobra de Oliveira

Prof. Silvio Kello de Freitas

Prof. Camilla Carassini

São Paulo, 28 de agosto de 2022

Dedico este trabalho a Deus, ao meu marido e a minha orientadora, que tornaram possível a elaboração deste trabalho.

RESUMO

À medida que a expectativa de vida aumentou e as pessoas envelhecem, a pressão para recuperar uma aparência saudável levou a um rápido crescimento nos procedimentos de rejuvenescimento.

A busca de soluções não invasivas para rejuvenescimento da pele e lifting facial tem levado ao uso de procedimentos como preenchimento com ácido hialurônico, bioestimuladores, lasers, ultrassom microfocado, toxina e o uso de diversos fios faciais, entre eles o fio de polidioxanona liso (PDO).

Os procedimentos que utilizam os fios de PDO induzem a uma resposta inflamatória mínima e alcançam excelentes resultados cosméticos.

Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos nas bases de dados online PubMed e Google Academics, abrangendo suturas não absorvíveis e fios de polidioxanona (PDO) envolvendo aplicação, riscos, efetividade e qualidade dos fios utilizados na região facial e as tendências recentes e emergentes.

Após a avaliação dos artigos quanto a seus objetivos, metodologias e resultados, foram feitos resumos de cada um deles e então analisados em conjunto para se estruturar o presente trabalho.

Palavras-chave: polidioxanona, bioestimuladores, envelhecimento, fios de PDO.

ABSTRACT

As life expectancy has increased and people get older, the pressure to regain a healthy appearance has led to a rapid growth in rejuvenation procedures.

The search for non-invasive solutions for skin rejuvenation and face lifting has led to the use of procedures such as filling with hyaluronic acid, biostimulators, lasers, microfocused ultrasound, toxin and the use of various facial threads, including smooth polydioxanone thread (PDO).

Procedures using PDO threads induce a minimal inflammatory response and achieve excellent cosmetic results.

A bibliographic survey of scientific articles was carried out in the PubMed and Google Academics online databases, covering non-absorbable sutures and polydioxanone (PDO) threads involving application, risks, effectiveness and quality of threads used in the facial region and recent and emerging trends.

After evaluating the articles in terms of their objectives, methodologies and results, summaries of each of them were made and then analyzed together to structure the present work.

Keywords: polydioxanone, biostimulators, aging, PDO threads.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	METODOLOGIA.....	10
3	DESENVOLVIMENTO.....	11
3.1	Mecanismo de ação dos fios de PDO e complicações	11
3.2	Levantamento de pele.....	16
3.3	Tendências emergentes (18)	18
3.4	Avaliação dos fios a serem utilizados.....	18
4	CONCLUSÕES	24
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento facial é um processo contínuo geralmente acompanhado por perda de elasticidade da pele e de volume facial. Podem ocorrer ptose de sobrelanceira, formação de papada, dobras nasolabiais marcadas e flacidez e sobra de pele na área do pescoço.

Há uma tendência de os pacientes buscarem alternativas de rejuvenescimento facial sem longos períodos de recuperação (COBO, 2020).

Estes procedimentos eliminam o risco de uso de procedimentos cirúrgicos, uso de anestesia geral, redução de potenciais complicações perioperatórias, incluindo necrose do retalho cutâneo, formação de cicatrizes, fistulação da glândula parótida, lesão do nervo facial (diminui muito o risco) e hematomas (costumam ser mais leves), sendo então cada vez mais utilizados (KIM, 2019). As técnicas de lifting de fio e sua aplicação no campo estético tem evoluído muito nas últimas três décadas. Desde os procedimentos de Sulamanidze para levantamento e rejuvenescimento dos tecidos faciais com fios Aptos em 1998, várias técnicas e produtos foram desenvolvidos, como o lifting com fio de Woffles, levantamento de sutura Waptos, levantamento de fios farpados unidirecional Issee e levantamento de silhueta. Mas alguns pacientes se preocupavam com a inserção dos fios não-absorvíveis em tecidos moles. Então foi projetada uma sutura farpada absorvível com efeito temporário. Dentre as suturas absorvíveis, os fios contendo PDO são hoje as formas mais utilizadas (UNAL, 2019).

O uso de fios para fins médicos surgiu para fechamento de feridas cirúrgicas nas suturas internas no organismo que deveriam ser reabsorvidas pelos tecidos ao longo do tempo, reduzindo os efeitos colaterais prováveis a longo prazo.

Os fios de PDO foram originalmente utilizados em cirurgias cardíacas pois seis meses após o início da hidrólise, onde as moléculas de água penetram no tecido, eles desapareciam completamente. No lugar do fio forma-se um tecido cicatricial composto por fibrina, elastina e colágeno.

Em 2011, na Coreia, surgiu um tratamento com o fio monofilamentar de PDO para rejuvenescimento facial. Estes fios absorvíveis foram divididos em duas categorias – espiculados (utilizado para o levantamento de tecidos) e lisos (indutor da fabricação de colágeno).

Os procedimentos não-invasivos utilizando-se os fios de PDO induzem a uma resposta inflamatória mínima e alcançam excelentes resultados cosméticos (lifting facial e biossíntese de colágeno-melhora da flacidez da pele).

2 METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos buscando revisar a literatura do uso de suturas e fios de polidioxanona (PDO) como indutor de formação de colágeno na face a fim de se conseguir o rejuvenescimento da pele e o efeito lifting. Os resultados encontrados resumem-se aos pacientes constantes nos referidos artigos. O levantamento foi feito nas bases de dados online PubMed e Google Academics considerando artigos no período de 2014 a 2022. Seleccionamos 20 (vinte) artigos, de acordo com o objetivo do estudo de reunir informações importantes, relevantes e direcionadas à aplicação, riscos, efetividade, comparabilidade e qualidade dos Fios de PDO na região facial e tendências recentes e emergentes quanto à estrutura dos fios e analisar os resultados obtidos pelos pesquisadores.

Após a avaliação dos artigos quanto a seus objetivos, metodologias e resultados, foram feitos resumos de cada um deles e então analisados em conjunto para se estruturar o presente trabalho.

3 DESENVOLVIMENTO

Foram selecionados alguns artigos experimentais que reúnem as principais informações sobre o uso de fios PDO, complicações, métodos utilizados e resultados dos procedimentos estudados. Todos eles se aprofundam nos mecanismos de ação, benefícios e nível de satisfação de cada paciente selecionado para o respectivo estudo.

Os fios de PDO são materiais seguros e capazes de prevenir ou melhorar os efeitos do envelhecimento facial, não esquecendo que não existe segurança 100% em um produto, podendo causar efeitos adversos. O profissional deve orientar seu paciente para o tratamento ideal de rejuvenescimento facial, visando técnica, aplicações, custos e benefícios e alertá-lo para os riscos do tratamento a ser aplicado.

A maioria apresentou bons resultados e satisfação dos pacientes referente ao procedimento realizado.

3.1 Mecanismo de ação dos fios de PDO e complicações

No estudo a seguir (KIM, 2019), 24 ratos machos saudáveis foram separados em grupos de quatro. No grupo A foram submetidos à tosquia e esterilização da pele sem carga de material. No grupo B carregou-se com fio PDO e no grupo C com fio de suspensão de tela de polipropileno monofilamentar.

Os ratos foram sacrificados sob anestesia e quadrados de pele dorsal de ambos os locais de carregamento, direito e esquerdo, foram invertidos para se observar as regiões subcutâneas. A resistência a tração da pele foi medida em Newton, utilizando-se um dispositivo de teste computadorizado. Quadrados de igual tamanho foram retirados do lado direito dorsal, e divididos nos grupos A, B e C. No grupo A foram submetidos à tosquia e esterilização da pele sem carga de material. No grupo B carregou-se com fio PDO e no grupo C com fio de suspensão de tela de polipropileno monofilamentar.

Quando o fio de PDO é inserido no tecido, ele não apenas desaparece após algum tempo, mas causa algumas mudanças no meio circundante. Foram observadas alterações teciduais, incluindo cápsulas fibrosas formadas ao redor do fio, seguidas de inflamação e aumento de colágeno e aumento do nível de TGF beta após a injeção

de um fio de PDO farpado monodirecional em uma cobaia. Também apresentaram a Histopatologia dos efeitos posteriores ao procedimento com fios PDO (KIM, 2019).

A resposta inflamatória foi graduada com a maior ou menor presença de células inflamatórias, principalmente linfócitos e macrófagos sob coloração com H&E (hematoxilina e eosina), conforme mostrado a seguir:

Tabela 1: Classificação do grau de inflamação

CLASSIFICACAO DO GRAU DE INFLAMACAO	
Grau	Resposta
0	sem resposta inflamatoria
1	resposta inflamatoria leve, com baixa densidade celular presente em ate 25% da area analisada
2	resposta inflamatoria moderada, com densidaade celular media presente em 26% a 75% da area analisada
3	resposta inflamatoria grave, com alta densidade celular , presente em mais de 75% da areda analisada

A contagem foi baseada em microscopia em cinco campos de alta potência em regiões da pele, com predominância de células inflamatórias e foram calculadas em média. O número de mastócitos, em média, em oito campos de alta potência, foi contado em sessões coradas com TB (azul de toluidina).

A porcentagem de região da pele ocupada com fibras colágenas (por mm² de derme) foi calculada a partir de cortes corados com MT (tricrômico de massom), que identifica as fibras de colágeno.

As análises histomorfométricas utilizaram um programa de análise de imagem assistida por computador.

Um campo histológico que vai da epiderme a hipoderme, em cada seção, ao redor dos locais de carregamento localizados centralmente, e oito amostras de pele dorsal de cada grupo, foram avaliados histopatologicamente e pelo menos cinco medidas seguidas foram realizadas, nas mesmas espécimes, para se calcular os valores histomorfométricos médios. O patologista estava cego para o grupo.

Os resultados mencionados acima ocorreram após 28 dias do procedimento, quando uma amostra de pele dorsal do lado esquerdo foi fixada com formalina tamponada neutra – NDF a 10% por 24 horas, e amostras individuais foram cortadas e refixadas a 10% de NBF. Ficou assim provado, que a resistência à tração da pele

ocupada com fibras colágenas foi superior quando comparados aos ratos controle, 28 dias após o carregamento subcutâneo com o fio de monofilamento de PP (polipropileno).

Além disto aumentos significativos de fibras de colágeno foram observados nos locais carregados com fio de suspensão de malha monofilamento PP e com fio farpado PDO.

Mas a diferença na resistência à tração entre a pele carregada com fio PDO e fio PP não foi significativa.

Aumentos na resistência à tração e a presença de fibras colágenas têm sido associados ao rejuvenescimento da pele.

Os resultados sugerem que os dois materiais de teste induzem deposição de colágeno igualmente potentes e aumento da resistência da tração da pele, ambos relacionados ao rejuvenescimento da pele.

Materiais apropriados para o tratamento do envelhecimento cutâneo devem permanecer no local de carregamento e não devem causar irritação local grave. Neste estudo em comparação com a pele controle, os locais carregados com fio farpado PDO exibiram uma resposta inflamatória mais intensa e do que os locais carregados com fio PP.

No geral, fio de suspensão de malha PP resultou em melhor deposição de colágeno proporcionando resistência a tração da pele comparável ao fio PDO.

Assim, o fio PP pode ser um material de levantamento de fio seguro e eficaz para o tratamento de envelhecimento da pele.

Em outro estudo (YOON, 2018), após a inserção de fios de PDO não farpados 4.0 de 9cm na pele do porco yucatan (pele estruturalmente semelhante à pele humana), os autores observaram a melhoria da textura da pele e também o tracionamento e levantamento dos tecidos da face (lifting). As mudanças verificadas após a colocação do fio de PDO no tecido foram 9, a seguir descritas:

1. O fio mantém sua forma por 3 meses, fragmentando-se em 12 meses e totalmente dissolvido em 12 meses. Se a manutenção do formato do fio for

- importante, o efeito durara de 3 a 6 meses, no entanto se o fio em si for importante, independente da fragmentação, o efeito durara de 6 a 12 meses;
2. O efeito de produção de colágeno durara 12 meses;
 3. O tecido de granulação durara mais de 12 meses. Em alguns casos podemos observar uma reação de corpo estranho, mesmo os fios sendo absorvíveis, eles podem causar nódulos indesejados devido a reações de corpo estranho;
 4. A inflamação da injeção do fio de PDO durara de 1 a 3 meses;
 5. Os tecidos conjuntivos fibrosos aumentam através da inserção do fio de PDO e unem-se ao tecido conjuntivo fibroso pré-existente. O tecido fibroso na camada de gordura subcutâneo não existe isoladamente. Este tecido é unido por parte do tecido conjuntivo fibroso facial, portanto podemos inferir que a injeção do fio de PDO pode fortalecer a camada de gordura subcutânea. Com o surgimento de tecido fibroso ao redor do fio dura mais do que 3 meses, o efeito de fortalecimento do tecido durara mais do que 12 meses;
 6. Os miofibroblastos aparecem em até 3 meses após a implantação do fio de PDO. Eles aparecem no processo de cicatrização de feridas e estão associados a contração da ferida. O efeito da contração tecidual pela implantação do fio de PDO ocorre em até 3 meses;
 7. A proliferação de fibroblastos ocorre em até 6 meses. Este efeito esta associado aos achados 2 e 5 acima;
 8. O tamanho capilar aumenta. Podemos esperar um suprimento vascular melhorado;
 9. A espessura da camada de gordura e reduzida pela desnaturação das células de gordura. A duração deste efeito e superior a 12 meses.

Assim, vemos que a alteração tecidual observada neste trabalho é uma justificativa teórica para o procedimento de levantamento de face utilizando-se os fios de PDO e também como bioestimulador. Também demonstrou que os tecidos conjuntivos fibrosos recém-desenvolvidos podem estimular o reforço dos tecidos moles por meio da fusão. Verifica-se que uma pequena lesão de tecido mole causada por um fio de PDO pode ativar a proliferação de miofibroblastos, aumentar o endurecimento da pele e promove o aumento da circulação via aumento capilar

melhorando a textura da pele e diminuindo o volume de gordura pela desnaturação dos adipócitos, melhorando o contorno facial. Também vimos que a espessura da cápsula fibrosa diminui com o tempo, enquanto que a ponte dos tecidos fibrosos dura pelo menos 12 meses, sugerindo que a ponte fibrosa é o principal determinante de um efeito a longo prazo da inserção dos fios de PDO.

Outro estudo usou fio PDO bidirecional cog em 31 pacientes para rejuvenescimento facial. Ao final do estudo, de acordo com a avaliação de satisfação dos pacientes, 19 pacientes (61%) acharam seus resultados clínicos excelentes e 21 pacientes (21%) acharam bom. Por outro lado, os resultados de acordo com a avaliação do médico, mostraram que a “melhoria da textura” foi excelente para 13 (41,9%), boa para nove (29,0%) e razoável para oito pacientes (25,8%).

Outro estudo relatou resultados semelhantes (UNAL, 2019). Relatou ainda que os resultados tanto da avaliação da satisfação da paciente quanto da avaliação do médico pelo escore GAIS foram maiores do que nos estudos apresentados anteriormente.

Tabela 2: Características Clínicas e Resultados - GAIS

Características clínicas e resultados dos pacientes – GAIS		
Gênero	masculino - 5 pacientes (3,1%)	
	feminino - 36 pacientes (86,9%)	
Idade média	homem - 29,4 anos	
	mulher - 35,7 anos	
Tempo médio de acompanhamento	26 meses (mínimo 11, máximo 44 meses)	
Avaliação médica - GAIS	melhora excepcional	30 pacientes - 78,9%
	boa melhora	7 pacientes (18,4%)
	melhora excepcional	1 paciente (2,6%)
	Inalterado	nenhum paciente
	Piora	nenhum paciente
Satisfação dos pacientes	Excelente	29 pacientes (76,3%)
	muito bom	8 pacientes (21%)
	Bom	1 paciente (2,6%)

	Médio	nenhum paciente
	Ruim	nenhum paciente
Efeitos adversos	4 pacientes (10,5%): (infecção - 2 pacientes; formação de granuloma - 2 pacientes)	

Segundo eles, dos 38 pacientes incluídos no estudo, com média de idade de 39,6 anos \pm 7,5 anos, conforme o escore GAIS, 78,9% ficaram extremamente satisfeitos, 18,4% ficaram muito satisfeitos e 2,6% ficaram satisfeitos. Na visão do paciente, 76,3% acharam excelente, 21% acharam muito bom e 2,6% acharam bom o resultado do procedimento. Nenhum achou regular ou ruim.

Concluimos que amarrar os fios de PDO no mesmo ponto de entrada, umas às outras, parece ser uma técnica eficaz para evitar a migração dos fios.

Nesse estudo observou-se clinicamente que se amarrando os fios no mesmo ponto de entrada entre si proporcionou um melhor efeito de lifting. Talvez esse melhor efeito lifting tenha causado maior satisfação do paciente e maior pontuação GAIS do que no estudo anterior. O processo de envelhecimento é inevitável e manifesta-se em diferentes efeitos em todas as camadas do rosto. De acordo com o grau de flacidez do tecido, procedimentos variáveis para rejuvenescimento facial têm sido aplicados cirurgicamente ou não. (UNAL, 2019).

3.2 Levantamento de pele

Threadlifting (uso de fios para reposicionamento dos tecidos da região facial) é um procedimento minimamente invasivo, com cicatrizes minimizadas, recuperação rápida e menos complicações em comparação com a cirurgia incisional padrão para rejuvenescimento facial. As suturas farpadas não absorvíveis mostraram que o levantamento utilizando fios pode ser uma boa alternativa a procedimentos invasivos, no entanto fios não absorvíveis permanecem no tecido e resultam em complicações, incluindo palpitações e ocasional extrusão de suturas pela pele. Embora também tenham sido relatadas várias complicações agudas ou tardias após o uso de tipos de fios não absorvíveis, é incomum encontrar celulite causada por uma complicação tardia após o levantamento do fio.

Os procedimentos de lifting facial com fios absorvíveis tornaram-se os preferidos. É um procedimento relativamente simples que também é realizado por profissionais não médicos na Coreia. Embora tenham sido também relatadas várias complicações agudas ou tardias após o uso de fios, poucos relatos apresentam imagens dessa complicação tardia, mas Seung et al (apud AHN & CHOI, 2019) relataram o caso de uma mulher de 41 anos que se apresentou na clínica com múltiplas massas palpáveis inflamadas, uma paciente que apresentou celulite com múltiplas reações inflamatórias crônicas após o procedimento ter sido realizado por um médico oriental coreano que foi tratada com antibioticoterapia combinada, no entanto a inflamação não diminuiu, conseqüentemente a biópsia foi realizada e os fios removidos.

Ondulações, exposição dos fios, alopecia, subcorreção, assimetria facial, eritema, equimose, dor na região do procedimento, sensação de desconforto, migração do fio, infecções ou granulomas, formação de cicatrizes e lesão da glândula parótida também podem ocorrer como complicações precoces do procedimento. Felizmente estas reações são predominantemente de intensidade leve e moderada e podem ser corrigidas por um procedimento relativamente simples. As reações inflamatórias crônicas na área de levantamento de fio são uma complicação pouco frequente.

As complicações mais comuns observadas são dor incontrolável, extrusão do fio, ondulações, anormalidade sensorial e reações de corpo estranho. De acordo com o relato de Kaminer et al (apud AHN & CHOI, 2019), os pacientes experimentaram efeitos colaterais pós-procedimentos, incluindo inchaço, hematoma, extrusão do fio e dormência no ouvido. O risco de complicações aumentou com a quantidade de fios utilizados. (AHN & CHOI, 2019)

Yeo et al (apud AHN & CHOI, 2019) relataram possíveis complicações precoces do fio absorvível.

Alguns autores sugeriram que traumas repetitivos e micro movimentos entre as farpas das suturas e a capsula circundante causam inflamação crônica nos tecidos moles da face.

Uma maneira de evitar a inflamação é educar os pacientes na prevenção do trauma após a inserção dos fios. Se os pacientes tiverem uma reação inflamatória

crônica, devemos tratá-los inicialmente com antibióticos. Caso não resolva, a excisão cirúrgica deve ser considerada, apesar da cicatrização.

Para reduzir as complicações é necessário identificar as estruturas circundantes como a glândula parótida, várias camadas da face e as localizações de nervos e vasos. Além disto, os pacientes devem ser lembrados que o procedimento pode incorrer em várias complicações precoces e tardias.

É raro ocorrer celulite ou múltiplos abscessos após a aplicação dos fios de PDO.

3.3 Tendências emergentes (DENIS, 2016)

Atualmente na área médica há um imenso potencial de aplicação das suturas, antes usadas apenas como entidade física para aproximar tecidos opostos facilitando a cicatrização de feridas induzidas por traumas ou cirurgias para serem utilizadas como um componente biologicamente mais ativo, entregando drogas e células através do fio ao local desejado.

Como exemplo, cito as suturas modificadas com agentes antimicrobianos (triclosan, quitina, clorexidina, composto de amônia quaternário, nanopartículas de prata etc.), com liberação do fármaco controlada.

Também temos a sutura de polipropileno PP com lidocaína ativa que estende o efeito analgésico por quase 72 horas e outros analgésicos que estendem a analgesia por sete a dez dias com grau máximo de analgesia por três dias e as suturas eludidas com tetraciclina também são utilizadas no controle de infecções bacterianas, bem como suturas com moléculas bioativas como DNA, anticorpos, proteínas e fatores de crescimento.

Hoje já se utilizam suturas inteligentes que controlam a infecção e o limiar de tensão de tração dos tecidos.

Contribuem para a função das suturas a estrutura do filamento, seu tamanho, sua espessura, sua propriedade de degradação, sua resistência à tração, a textura da superfície, a rigidez e flexibilidade do material.

3.4 Avaliação dos fios a serem utilizados

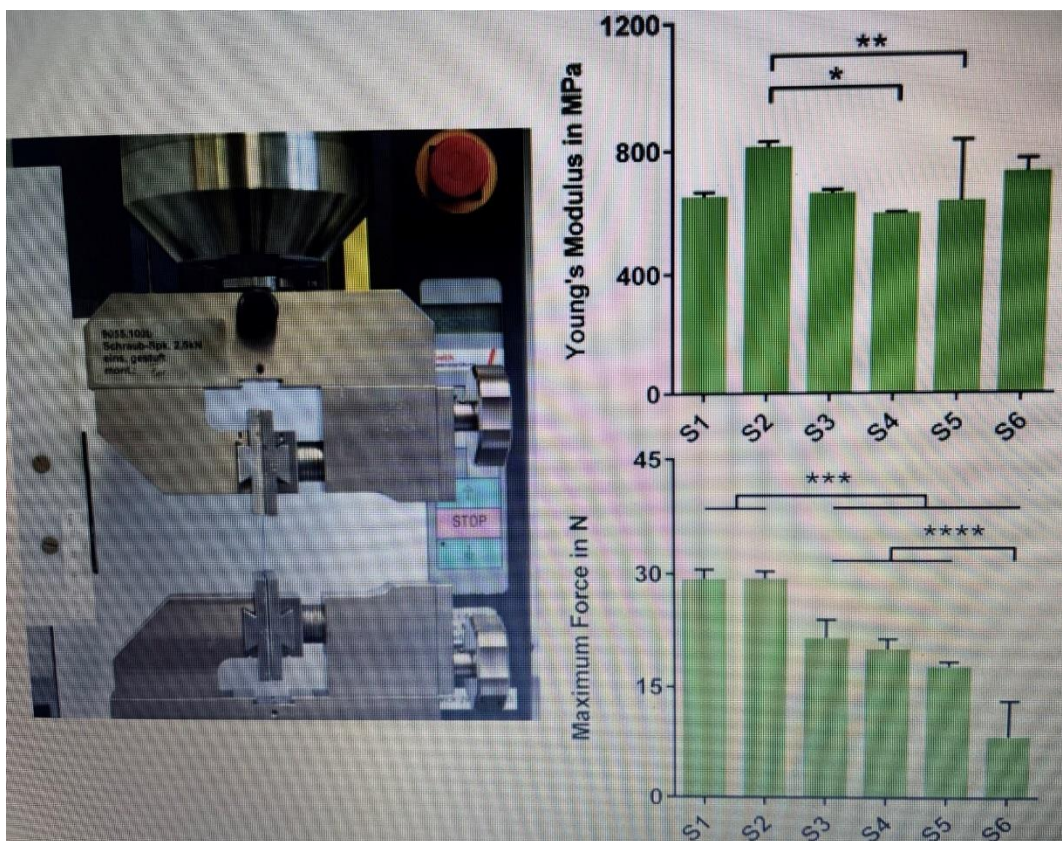
Outro item a ser avaliado é a qualidade dos fios de PDO existentes no mercado, para que o tratamento seja eficaz e seguro. Em AITZETMUELLER (2019), os fios foram analisados no microscópio eletrônico, após desidratação com etanol e secos ao

ar em temperatura ambiente. Para se medir a tração foi usado o sistema de deformação uniaxial Zwickelie.

Uma segunda avaliação mecânica foi feita injetando-se os fios em amostras de pele humana para se avaliar seu comportamento de ancoragem e resistência.

Os dados foram avaliados por meio de análise de variância unidirecional – teste Tukey, conforme ilustrado a seguir.

Figura 1: Modulo de Young - elasticidade do fio em Mpa (mega pascal) e Força máxima em N (newtons)



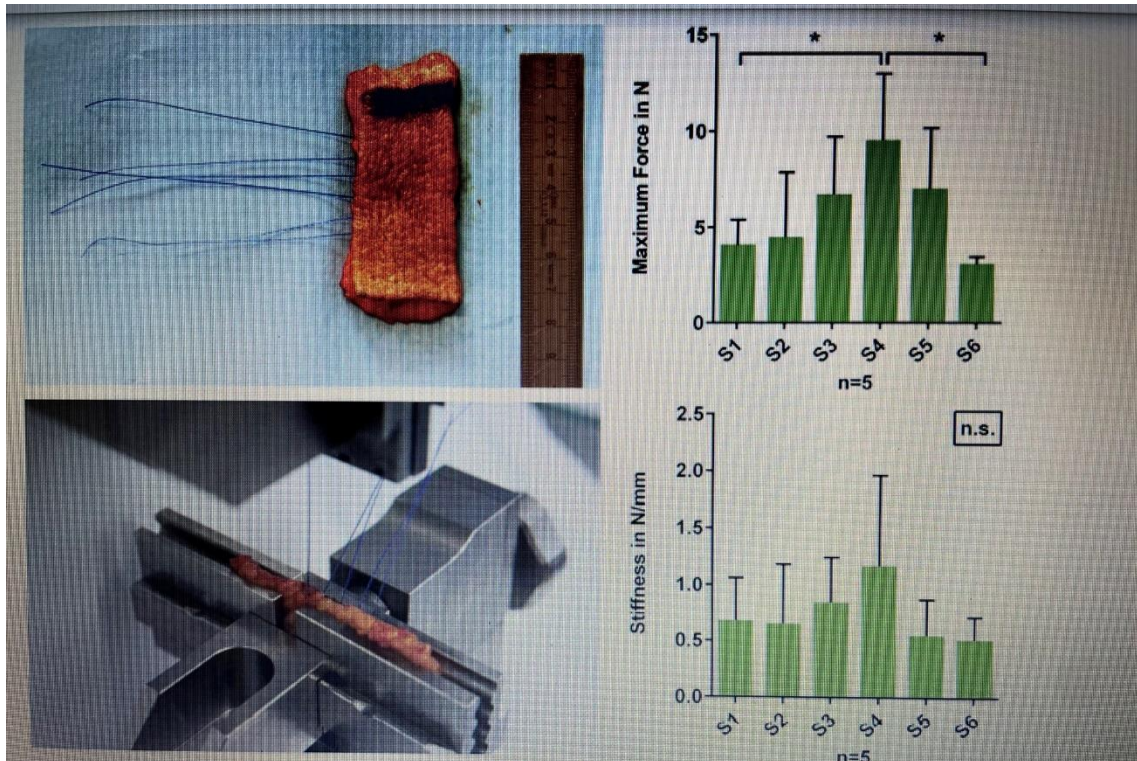
O teste de tensão revelou variação significativa entre as seis amostras utilizadas. A força máxima no fio antes da ruptura e sua elasticidade são de igual importância para a avaliação clínica, assim os dois aspectos foram analisados.

Vemos na tabela de força máxima acima, que a variação da força necessária para ruptura nas amostras S1, S2 e S6 é muito grande.

Enquanto na tabela de modulo de Young, apenas as amostras S2 e S6 possuem elasticidade superior a 800 N e a amostra S4, inferior a 600 N.

Para avaliar a capacidade de ancoragem dos produtos foi executado novo teste, como ilustrado na sequência.

Figura 2: Teste de arrancamento.



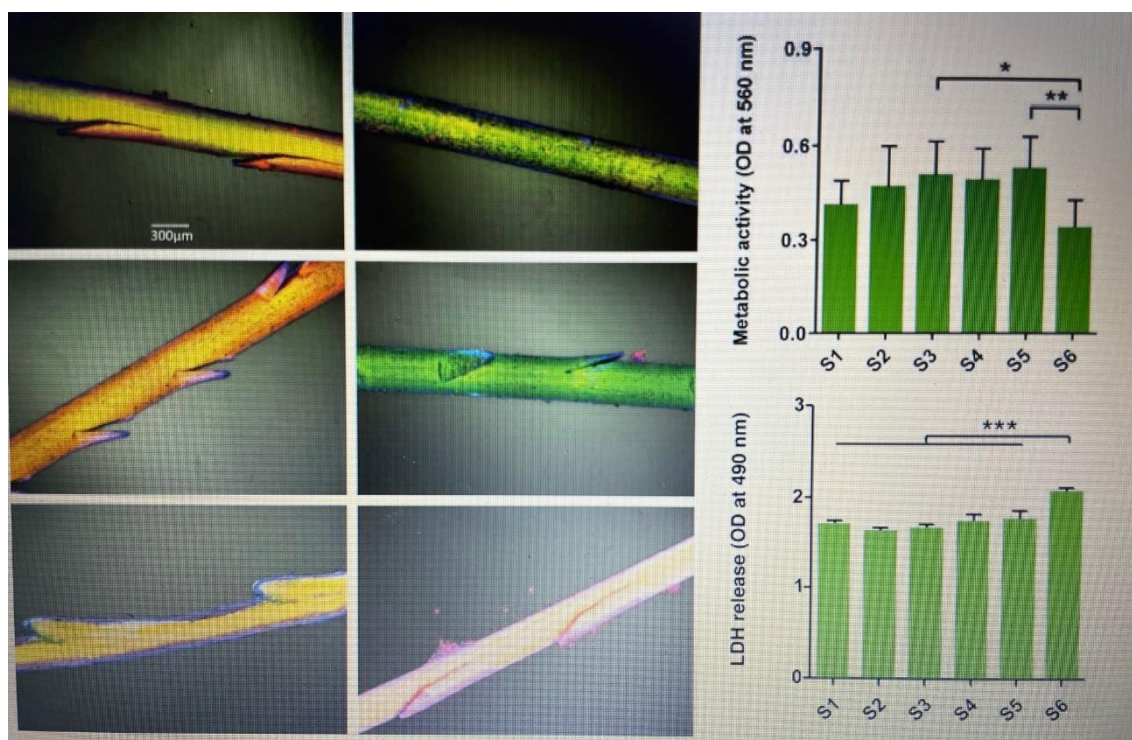
Vemos que no teste de arrancamento in situ em tecido humano ocorrem diferenças significativas na capacidade de ancoragem. Foram utilizadas amostras de pele humana de 6 X 3 cm com seis fios farpados inseridos.

Quanto à rigidez em Newton/mm, vemos que a amostra 4 foi a mais resistente, mas ocorreu grande variância de resultados.

Utilizando-se pedaços padronizados de pele humana, foi avaliada a força necessária para puxar o fio para fora do tecido. Observamos que ocorreram diferenças significativas na força máxima aplicada nas amostras, variando de 4 a 9,4 N, sendo S4 a mais resistente.

Ao semear os fios com fibroblastos e testar sua biocompatibilidade, encontramos diferenças significativas na atividade metabólica e na liberação de lactato desidrogenado, como ilustrado a seguir.

Figura 3: Semeadura de fibroblastos



Vê-se na figura 3 que a semeadura de fibroblastos de fios revela diferenças significativas na biocompatibilidade. Após quatro semanas de incubação dos fios semeados de fibroblastos, foi realizada a coloração viva/morta, com vermelho representando a morte celular, azul representando células vivas e rosa/roxa representando espectros sobrepostos. A atividade metabólica dos fibroblastos incubados varia significativamente entre os grupos de fios, sendo S6 o mais baixo. Quanto a lactato desidrogenase (LDH) as medições de liberação indicam estresse celular significativamente maior em fibroblastos incubados com fios S6.

Verifica-se então que todos os fios afetam a atividade metabólica celular e alguns desencadeiam a morte celular. A amostra S6 apresentou a menor atividade metabólica em relação as demais. Em relação a liberação de lactato desidrogenase, uma medida de estresse celular, ocorreu liberação significativa na amostra S6.

Os fios classificados com o selo da Conformite Europeene-CE se dividem em 4 grupos, com números crescentes correspondendo a um risco crescente e a um

processo de licenciamento mais rigoroso. Os fios utilizados para cobertura externa de feridas são classificados como grau I; Os dispositivos para uso temporário, mas invasivos, como cateteres são grau IIa; Dispositivos que ficam mais tempo no corpo humano como roscas são de grau IIb; E os de alto risco, como implantes coronários, são de grau III.

Embora os graus I e IIa não exijam evidência clínica para a marcação CE, todos os outros dispositivos exigem. O sistema da União Europeia pode ser consideravelmente mais rápido em aprovações do que o FDA – Food and Drug Administration dos EUA, mas tem recebido críticas em seu processo de avaliação (HYEJEONG, 2016).

A escassez de estudos pode dar a impressão de que todos os fios têm atributos e características diferentes, o que vimos que não é o caso, conforme demonstrado no estudo de Aizetmueller (2019).

A escolha do fio errado pode arruinar o trabalho preciso de um cirurgião e levar a resultados insatisfatórios. Assim precisamos avaliar as propriedades materiais e de segurança do fio utilizado. Avaliamos aqui a resistência à tração do fio, sua capacidade de ancoragem e sua biocompatibilidade entre seis diferentes produtos. Os resultados dos testes de tração foram calculados em Mega Pascal (Mpa) e a ruptura em Newton (N).

Percebemos que a composição dos materiais era similar nas seis amostras e que as farpas moldadas por pressão ao invés de cortadas não levaram a nenhuma vantagem. Fios com farpas pequenas e fortes que se distribuem próximas umas das outras (S3 e S4) apresentaram melhor ancoragem no tecido humano. No presente estudo examinamos uma estrutura de PDO que exerce força ao longo do plano tecidual. Dado o significativo suprimento sanguíneo facial, o fio deve cumprir seu papel de tensor contra a gravidade e a tensão causada pelo sistema muscular facial por tempo suficiente para que o tecido circundante adote e replique a ação do fio.

Acredita-se que os principais geradores de resultados duradouros após o lifting de fios sejam uma fibrose elástica e a neocolagênese ao redor do fio, que servem para transmitir as forças de tração e propiciar a suspensão semipermanente dos tecidos. As interações celulares entre o fio e o tecido explicam grande parte da eficácia do fio na elevação do tecido. Uma resposta aguda dos fibroblastos circundantes induzida

por fios de PDO, leva à deposição de colágeno e subsequente suspensão do tecido subcutâneo. Isto cria um novo trato de tecido autólogo, que serve para transmitir tensão mesmo após a degradação do fio, de 6 a 12 meses depois. Os autores sugerem que a própria tensão pode induzir uma via de mecanotransdução, promovendo a morfogênese epitelial. O estabelecimento de um novo trato tecidual, transmissor da força do fio, ocorreu por meio da conversão de fibroblastos em miofibroblastos e uma contração destas cepas fibrosas manteve a tensão e assim a posição do tecido.

A presença de fibroblastos ativados ao redor da superfície dos fios, implica na deposição de colágeno, levando ao acúmulo progressivo de tecido conjuntivo e rejuvenescimento da pele. Como a resposta celular, e fundamental na remodelação tecidual dos fios, é imperativo que o fio e seus produtos de degradação sejam não-fitotóxicos, pois o PDO é hidrolisado. Os fibroblastos da amostra S6 apresentaram considerável morte celular e a menor atividade metabólica e um aumento significativo da liberação de lactado desidrogenase, gerando maior estresse celular e indicando alta toxicidade, colocando em questão a segurança do uso do produto. Além disto, a microscopia eletrônica mostrou vários pontos de quebra em S1 e S2 sugerindo que estes fios estão se dissolvendo aceleradamente, tornando-os incapazes de gerar resultados positivos (AITZETMUELLER, 2019). Testes detalhados das propriedades do material e sua biocompatibilidade devem ser sempre avaliados. Vimos aqui que existem diferenças significativas nos fios comercializados com desempenhos bem diferentes e até ocorrendo citotoxicidade e efeitos colaterais graves.

O estudo sobre a efetividade de fios farpados PDO versus fios monofilamentares de polipropileno PP realizado por Jung Eu Kim et al trouxe resultados mostrando que os fios de monofilamento PP tem efeitos comparáveis aos fios de PDO, mas induz uma resposta inflamatória menos grave.

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho foi realizado para se entender quais os benefícios, vantagens e riscos do uso de fios de PDO para o estímulo de produção de colágeno e levantamento facial (quando usados fios farpados), comparando-os com fios PP e a avaliação de seu uso em conjunto com outros procedimentos, tais como ultrassom microfocado, bioestimuladores injetáveis, ácido hialurônico ou toxina.

Pôde-se observar suas qualidades, mecanismo de ação, propriedades e usos através da comparação de artigos experimentais.

Além disto, permitiu-se a obtenção de dados sobre a eficácia e segurança do uso dos fios.

Percebeu-se que um procedimento bem-sucedido de levantamento de fios e rejuvenescimento da pele é o resultado de vários fatores, como a escolha dos procedimentos adequados, do material e do cirurgião.

O trabalho mostra que há diferenças significativas na qualidade dos fios existentes e sua biocompatibilidade, apesar de serem licenciados.

Além de um procedimento bem planejado e estruturado, o uso de fios confiáveis e com forte ancoragem é fundamental para um resultado satisfatório.

A escolha do fio certo é fundamental, entretanto a influência na escolha decorre da experiência pessoal, da propaganda e não na medicina baseada em evidências científicas, o que pode gerar efeitos colaterais graves e mesmo citotoxicidade.

O trabalho mostra que é aceitável e interessante o uso dos fios de PDO, que ele tem suas limitações, devendo ser utilizado como coadjuvante nos tratamentos de rejuvenescimento facial, em conjunto com ultrassom microfocado, bioestimuladores injetáveis, ácido hialurônico ou toxina, principalmente onde não podemos utilizar os bioestimuladores injetáveis como o ácido poli L láctico (nas regiões da glabella, frontal e orbicular dos olhos e dos lábios), devendo-se fazer uma minuciosa avaliação do paciente, planejamento e estudos para o tratamento mais adequado a cada um deles.

Verificou-se que a utilização de fios de PDO induziu a uma resposta inflamatória mínima seguida por uma eventual produção de tecido reparador fibrocolagenoso, alcançando excelentes resultados cosméticos.

Mostra também que os fios de malha de Polipropileno – PP apresentaram menor resposta inflamatória do que os fios de PDO, e maior número de fibras colágenas, indicando ser um material seguro e eficaz para uso no tratamento de rejuvenescimento facial.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-ALSUHAIBANI, A.H., AL-FAKY, Y.H. **Reparo de retração de pálpebra inferior com implantes de polidioxanona reabsorvíveis.** Oriente Medio Afr J Ophthalmol – 2016.
- 2-HYEJEONG, L., LEE, M., BAE, S. **Correção de blefaroptose transconjuntival usando método de sutura enterrada – um estudo de corte prospectivo –.** Revista internacional de Cirurgia, v.25. 2016
- 3-KIM, J.E., PARK, A.Y., LEE H.J., LEE, J.H. **Investigação experimental sobre a resposta tecidual induzida por fio de suspensão de malha de levantamento facial em ratos.** Ann Dermatol, v.31, n.6, 2019.
- 4- LI, Y.L., LI, Z., CHEN, X., XING, W., HU, J. **Complicações de levantamento e fio facial na China – análise e tratamento.** Plast Reconstr Surg Glob Open. v.9, n.3820. 2021.
- 5-LOUAM, C.L. **Elevação malar concêntrica no tratamento da pálpebra inferior – rejuvenescimento ou retração – um estudo clinico retrospectivo em 342 casos 13 anos após a primeira publicação.** Aesth Plast Surg, v.42, p.725-742, 2018.
- 6-AHN, S.K. **Complicação aos PDO.** Jornal de Cirurgia Craniofacial, v.30, n.5, 2019.
- 7-KUDUBAN, O., KUDUBAN, S.D. **Reação cutânea precoce da sutura de polidioxanona – material após a septorrinoplastia.** American Journal of Case Reports, 2015.
- 8-YUNA, Y., CHOI, I. **Efeito da acupuntura de inserção de fios para rugas faciais e frouxidão – um estudo de braço único, prospectivo, aberto.** Creative Commons Elsevier, 2017.
- 9-COBO, R. **Uso de fios de polidioxanona como alternativa em procedimentos não cirúrgicos no rejuvenescimento facial.** Thieme Medical Publishers, 2020.
- 10-AITZETMUELLER, M.M., CERDAS, C.C., NESSBACH, P., FOEHR, P., BRETT, E., THOR, D., MACHENS, H., BURKART, R., DUSCHER, D. **Fios de polidioxanona para rejuvenescimento facial – análise da qualidade no mercado.** PRS Journal, 2019.
- 11-UNAL, M., ISLAMOGLU, G.K., UNAL, G.U., KOYLU, N. **Experiências de fio dentado de polidioxanona farpada (PDO) para rejuvenescimento facial e nossa técnica para evitar a migração do fio.** Journal of Dermatological Treatment, 2019.
- 12-AHN, S.K., CHOI, H.J. **Complicacao após PDO – elevação de linhas.** Cirurgia Cranio-facial, v.30, n.5, 2019.
- 13-DIAS, G.D.R., BORBA, A. **Abordagem estética da região palpebral inferior – uma revisão das principais opções terapêuticas.** Research Society and Development, v.10, n.5, 2021.

14-YOON, J.H., KIM, S.S., OH, S.M., KIM, B.C., JUNG, W. **Alterações teciduais ao longo do tempo após a inserção do fio de polidioxanona – um estudo animal com porcos** –. J Cosmet Dermatol. 2018.

15-CORAS, B., HOHENLEUTNER, U., THALER, M., HOHENLEUTNER, S. **Comparação de dois fios de polidioxanona monofilamento absorvíveis em suturas enterradas intradérmicas**. Dermatol Surg, v.31, p.331-333, 2005.

16-NEWMAN, J. **Revisão de aumento de tecidos moles na face**. Clinical, Cosmetical and Investigation Dermatology, v.2, p.141-150, 2009.

17-DENIS, C., SETHU, S., NAYAK, S., MOHAN, L., MORSI, Y., MANIVASAGAM, G. **Materiais de sutura – tendências atuais e emergentes**. J.Biomed Mater Res – part A, v.104, p. 1544-1559. 2016

18-KUSZTRA, E.J. **Fios de polidioxanona na flacidez da face – como usar**. 2019.

19-PINHEIRO, B.M., TOLENTINO, I.S., AULER, M.F.L. **Demonstração do ácido poli L láctico injetável e dos fios bioabsorvíveis de polidioxanona como bioestimuladores cutâneos**. Projeto de Pesquisa, Unigranrio. 2020.

20-SILVA, G.A. **Harmonização facial com fios de PDO**. 18º Congresso Nacional de Iniciação Científica, 2018.