

**FACSETE**

**ANA LUÍSA VIDEGOI DOS SANTOS**

**TRATAMENTO DE LINHAS ESTÁTICAS FRONTAIS: revisão de literatura**

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

**2022**

**ANA LUÍSA VIDEGOI DOS SANTOS**

**TRATAMENTO DE LINHAS ESTÁTICAS FRONTAIS: revisão de literatura**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização Lato Sensu da FACSETE como  
requisito parcial para conclusão do curso de  
Harmonização Orofacial

Área de concentração: Harmonização  
Orofacial.

Orientador: Gabriel Mulinari dos Santos

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

**2022**

Santos, Ana Luisa Videgoi dos  
Tratamento de linhas estáticas frontais: revisão de  
literatura / Ana Luisa Videgoi dos Santos, 2022  
24 f.; il

Orientador: Gabriel Mulinari dos Santos  
Monografia (especialização) – Faculdade de Tecnologia de  
Sete Lagoas, 2022

1.linhas de expressão estáticas 2.testa 3. Rugas

I. Título

II Gabriel Mulinari dos Santos

FACSETE

Monografia intitulada “**Tratamento de linhas estáticas frontais: revisão de literatura**” de autoria da aluna **Ana Luísa Videgoi dos Santos**.

Aprovada em 26/08/2022 pela banca constituída dos seguintes professores:

---

Gabriel Mulinari dos Santos  
FACSETE - Orientador

---

João Lopes Toledo Neto  
FACSETE

---

Marco Antonio Brait  
FACSETE

---

Gustavo Lopes Toledo  
FACSETE

São José do Rio Preto, 26 de agosto de 2022

## RESUMO

Atualmente, com o aumento da expectativa de vida, cada vez mais tem ocorrido um aumento na busca de formas que previnam e atenuem os sinais do envelhecimento, levando a uma crescente demanda na busca de tratamentos estéticos na área de Harmonização Orofacial. A constante busca para reverter o envelhecimento natural tem criado inúmeras novas formas de tratamento minimamente invasivas para o reestabelecimento da estrutura da derme, que vai sendo perdida com o passar dos anos. Com o passar dos anos e os movimentos musculares repetitivos da região frontal, linhas de expressão dinâmicas se tornam linhas de expressão estáticas, causando uma impressão de emoções negativas como raiva, ansiedade e preocupação, e podendo levar até uma perda de autoestima. O objetivo deste estudo foi revisar as possíveis formas de tratamento para linhas estáticas na região frontal da face. O método utilizado foi uma revisão de literatura, cujos dados foram coletados na base de dados PubMed. Os resultados mostraram que existem diferentes abordagens no tratamento de rugas na região frontal da face, sendo possível lançar mão de diversos tratamentos viáveis para a melhora dessas marcas de expressão, de acordo com a eleição do profissional.

**Palavras-chave:** linhas de expressão estáticas, testa, rugas

## **ABSTRACT**

Currently, with the increase in life expectancy, there has been an increase in the search for ways to prevent and attenuate the signs of aging, leading to a growing demand in the search for aesthetic treatments in the area of Orofacial Harmonization. The constant search to reverse natural aging has created numerous new forms of minimally invasive treatment for the reestablishment of the dermis structure, which is being lost over the years. Over the years and the repetitive muscle movements of the frontal region, dynamic frown lines become static frown lines, causing an impression of negative emotions such as anger, anxiety and worry, and can even lead to a loss of self-esteem. The aim of this study was to review the possible forms of treatment for static lines in the frontal region of the face. The method used was a literature review, whose data were collected in the PubMed database. The results showed that there are different approaches in the treatment of wrinkles in the frontal region of the face, and it is possible to use several viable treatments to improve these expression marks, according to the choice of the professional.

**Keywords:** static frown lines, forehead, wrinkles

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Técnicas de preenchimento, entre elas a técnica linear (linear threading)  
.....**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 2** – Fios de PDO multidirecionais em forma de cunha, dobrados pela metade  
.....**Erro! Indicador não definido.**3
- Figura 3** – Técnica do “donut torcido”, onde se aplica uma pressão suave na pele com os dedos ao girar e remover a cânula .....**Erro! Indicador não definido.**4
- Figura 4** – Fotos de antes e depois de 2 meses de um paciente que realizou o procedimento com fios de PDO para linhas estáticas na testa ....**Erro! Indicador não definido.**5
- Figura 5** – Áreas de inserção e injeção da cânula. A área pontilhada branca marca as áreas onde devem ser realizadas as dissecções, a área de linha branca as área de injeção e os pontos azuis os pertúitos da cânula ..**Erro! Indicador não definido.**6
- Figura 6** – Mulher de 52 anos que recebeu o tratamento de fibroblastos e queratina, antes e depois de 5 dias .....**Erro! Indicador não definido.**7
- Figura 7** – Homem de 50 anos que recebeu o tratamento de fibroblastos e queratina, antes e depois 16 meses.....**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 8** – Mulher de 47 anos que recebeu o tratamento de fibroblastos e queratina, antes e depois 24 meses .....**Erro! Indicador não definido.**8

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.1 Preenchimento com ácido hialurônico.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.2 Radiofrequência Fracionada.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.3 Fios de Polidioxanona (PDO).....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.4 Hidrodissecção com Bioestímulo de Colágeno .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.5</b>
<b>2.5 Queratina com Fibroblastos autólogos.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>3 CONCLUSÃO .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.1</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Um sinal proeminente ao envelhecer é o enrugamento da pele, especialmente na face, sendo uma área de trabalho com crescentes pesquisas voltadas para tratamentos dos sinais da idade. Rugas faciais são indicadores visíveis do processo normal de envelhecimento, na região da testa, elas aparecem como linhas horizontais entre as sobrancelhas e a linha do cabelo, e são relacionadas à aparência de emoções negativas como o estresse, a fadiga e a ansiedade. Por isso, uma das grandes preocupações dos pacientes ao envelhecer são as rugas na região da testa (WANG B. 2021).

A pele humana forma dois tipos de rugas principalmente, estáticas e dinâmicas, que tem tendência a se desenvolver de forma perpendicular a direção de contração do músculo, como as rugas horizontais da testa e os “pés de galinha” próximos dos olhos

(Lemperle, 2001; ZHAO Y. *et al.* 2020). Em todas as idades temos a presença de rugas dinâmicas durante a expressão facial, pois os músculos esqueléticos causam deformações compressivas e dobras na pele, porém a profundidade e forma das “linhas de expressão” tem correlação com o nível de contração muscular e desaparecem quando ocorre o relaxamento muscular. (Mazza et al., 2007; Genzer and Groenewold, 2006; Hara et al., 2017; ZHAO Y. *et al.* 2020)

Quando, independentemente do relaxamento do músculo, as rugas permanecem, são chamadas de rugas estáticas ou permanentes da pele, e sua severidade aumenta conforme o envelhecimento (Imokawa, 2008; Tsukahara et al., 2012; Kuwazuru et al., 2012; Hara et al., 2017). Devido há anos de contrações musculares frequentes, rugas dinâmicas podem sofrer uma transição para rugas estáticas, acompanhando o processo de envelhecimento, que é um fenômeno tanto morfológico quanto mecânico.

O envelhecimento traz mudanças nos tecidos moles e o enrugamento da pele envelhecida da testa tem correlação com a atrofia significativa da epiderme e da derme, que reduzem a sua espessura aproximadamente a metade (El-Domyati et al., 2014; Tsukahara et al., 2012).

No âmbito histológico, também se evidenciam a perda de fibras elásticas e feixes de colágeno degenerados na derme (Contet-Audonneau et al., 1999; Oba and

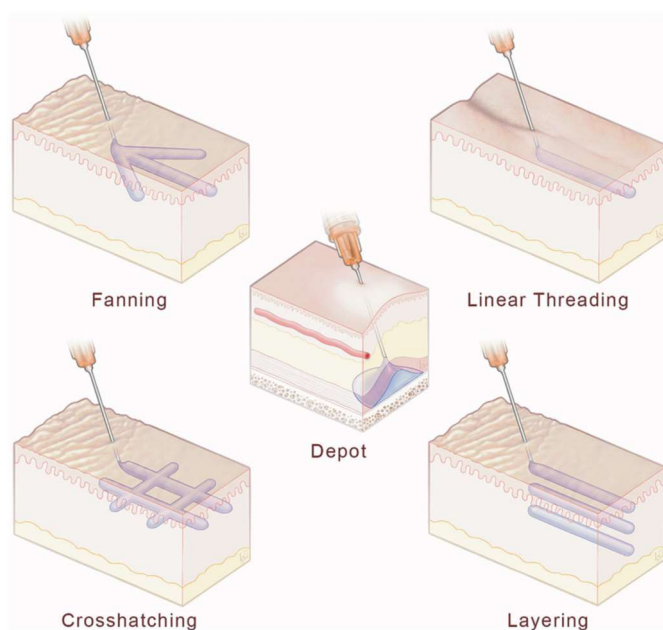
Edwards, 2006; Lee et al., 2008; Zöllner et al., 2013; Kruglikov and Scherer, 2018; Pan et al., 2019), o que resulta numa progressiva perda de rigidez e elasticidade. Além disso, o extrato córneo é sensível a umidade, fazendo a elasticidade da pele ser relacionada ao seu ressecamento (Wu et al., 2006). Existem muitos métodos para o tratamento de linhas estáticas na região da testa, como a toxina botulínica tipo A (BTX-A), preenchimento de tecidos moles, fios de polidioxanona (PDO) (KANG S. H. *et al.* 2019; CONNOR M.S. 2003), entre outros. A toxina botulínica é amplamente utilizada na prática clínica para a correção de rugas na testa, pois ela reduz a contração muscular repetitiva, mas, ainda é necessário a utilização de uma forma de estímulo de colágeno subcutâneo e da matriz da pele (RASPALDO H. *et al.* 2011; RAPPL T. *et al.* 2019; WANG B. 2021)

Assim, por meio desta revisão de literatura, este estudo procurou fornecer informações sobre as técnicas utilizadas para o tratamento de linhas estáticas na região frontal, além da toxina botulínica tipo A.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Preenchimento com ácido hialurônico

Preenchedores injetáveis se tornaram uma parte proeminente das técnicas de rejuvenescimento facial e sua popularidade crescente tem sido abastecida pelo aparecimento de vários preenchedores biocompatíveis e relativamente duráveis, especialmente o ácido hialurônico. A injeção de preenchedores é extremamente dependente da técnica utilizada, já que é necessário um conhecimento detalhado da anatomia facial, mudanças típicas do envelhecimento facial e planejamento estético. Os materiais injetáveis são colocados abaixo da superfície da pele para diversos motivos, entre eles preencher linhas estáticas. Existem várias especificidades no tratamento de cada região da face. A testa, especialmente a região supraorbital e a parte inferior do frontal, podem ser tratadas com preenchedores injetáveis. A técnica de preenchimento “threading” pode ser utilizada em pequenas depressões sobre a borda orbital, porém linhas transversais na testa não podem ser corrigidas rapidamente com as técnicas de preenchimento disponíveis. Com precaução, é possível realizar o preenchimento dessa região por meio de injeções superficiais de ácido hialurônico de baixa densidade, com cuidado para que não ocorram protuberâncias ou sobrecorreção. Por esses motivos, a indicação de tratamento com injetáveis nessa região não é comum (BASS L. S. 2015).



**Fig. 1.** Técnicas de preenchimento, entre elas a técnica linear (linear threading) (AKINBIYI T. *et al.* 2020).

## 2.2 Radiofrequência Fracionada (FRF)

Recentemente, a radiofrequência fracionada (FRF) tem sido utilizada no tratamento de linhas estáticas, celulites e também no rejuvenescimento facial, sendo mostrada como eficaz em vários estudos. Foram relatados a melhora de rugas e flacidez da pele. Alguns efeitos adversos comuns foram dor de leve a moderada, eritema transitório e edema. Em um estudo multicêntrico aberto, Alexiades et al. relatou que a melhora na flacidez da pele foi mais pronunciada em pacientes mais envelhecidos e uma maior melhora mais considerável em rugas de moderadas a avançadas (ALEXIADES-ARMENAKAS M. *et al.* 2013)

Usando a radiação eletromagnética, os dispositivos de radiofrequência (RF) conduzem correntes elétricas alternadas nos tecidos biológicos, causando uma movimentação de partículas carregadas contra a resistência do tecido (impedância) (KLEIDONA I. A. *et al.* 2019, ELSAIE ML., 2009) transformando essa energia cinética em energia térmica. Devido ao calor, inicialmente temos uma contração do colágeno e mais tarde a síntese de colágeno através de processos de reparo, o que resulta numa remodelação dérmica e firmeza de pele. Já a radiofrequência fracionada (FRF) utiliza de microagulhas minimamente invasivas ou pinos de eletrodos para causar um trauma dérmico mínimo, com os resultados do lesionamento térmico sendo o desnaturamento das fibras de colágeno e o início de uma resposta de reparo (KLEIDONA I. A. *et al.* 2019; LOLIS MS, GOLDBERG DJ. 2012).

## 2.3 Fios de Polidioxanona (PDO)

A parte superior da face é complexa e dinâmica, transmitindo a expressão facial e as emoções. Conforme o envelhecimento, linhas de expressão dinâmicas se tornam estáticas, permanecendo no rosto com ele em repouso, levando a uma aparência de cansaço e emoções como raiva, podendo influenciar o bem-estar psicológico, confiança social e autoestima (KANG S. H. 2018; FINN CJ, COX SE, EARL ML. 2003; CARRUTHERS J, GLOGAU RG, BLITZER A. 2008).

Em comparação a outros músculos faciais, o frontal e os corrugadores tem rugas acentuadas, pois geralmente mantêm seu volume e até passam por hipertrofia para compensar a ptose e a perda de acuidade visual relacionada a idade (KO H. J. *et al.* 2016). A toxina botulínica e os preenchedores injetáveis são no momento os tratamentos mais utilizados na manutenção de rugas faciais, principalmente no terço

superior da face (KANG S. H. 2018). Contudo, algumas pessoas hesitam em escolher esses tratamentos devido ao risco potencial de expressões faciais não-naturais, ptose, necrose e perda de visão (KO H. J. *et al.* 2016; KLEIN AW. 2003), levando a consideração do uso de fios de polidioxanona (PDO).

Polidioxanona é um polímero sintético que é hidrolisado ao longo do período de 6 meses, sendo considerado um preenchedor sólido, tendo pouca reatividade nos tecidos, grande resistência a tração e tendo menor tendência a abrigar bactérias devido a ser monofilado (TAJIRIAN AL, GOLDBERG DJ. 2010). Com a adição de espículas aos fios de PDO a capacidade de suspensão aumentou (VILLA M.T. *et al.* 2008; PAUL M. D. 2013), especialmente nos que são multidirecionais, que mantêm o tensionamento sem ceder ou escorregar, o que é extremamente favorável no tratamento de linhas estáticas em regiões com movimentação muscular (ATIYEH B.S. *et al.* 2010).

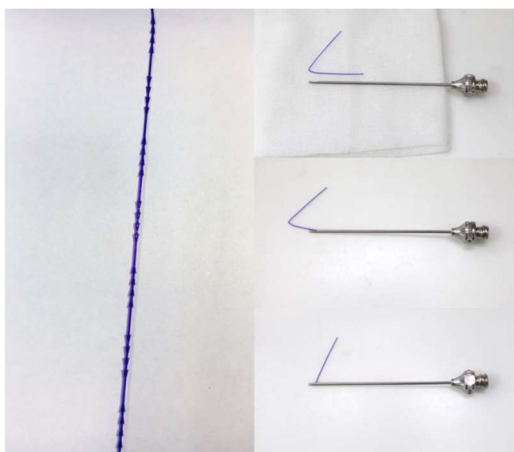
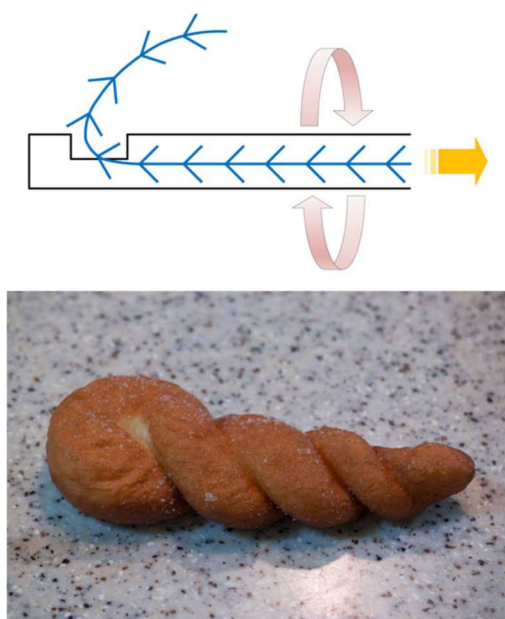


Fig. 2. Fios de PDO multidirecionais em forma de cunha, dobrados pela metade (KANG S.H. 2018).

O conceito básico de volumização com fios é que os fios produzem um aumento físico primeiramente pelo seu volume, e mais tarde, devido ao edema moderado, infiltração linfocítica e fibrose (KANG S. H. 2018). Nos fios de PDO espiculados foi observado uma reação fibrótica induzida por miofibroblastos 4 semanas após a inserção do fio (JANG H. J. *et al.* 2005) e em análises moleculares, o aumento de colágeno em comparação com a e pele normal (KIM J. *et al.* 2017).

A “técnica do donut torcido” garante espaço de forma eficiente e permite a passagem sinuosa do material espiculado (KANG S. H. 2018). Fios de PDO em forma de cunha curtos dobrados também garantem um resultado máximo, aumentando a sustentação das linhas estáticas envolvendo o tecido conjuntivo em um ângulo reto com os feixes de colágeno (RUFF G. 2006).



**Fig. 3.** Técnica do “donut torcido”, onde se aplica uma pressão suave na pele com os dedos ao girar e remover a cânula (KANG S.H. 2018).

Fios com comprimento de 6 a 8 cm são ideais para o manuseio no procedimento, já que, se os fios forem longos demais, existe uma maior chance deles sobressaírem os pontos de entrada e saída, sendo necessário apará-los ou removê-los (CONLEY J, BAKER DC. 1979). Em rugas superficiais utilizam-se de 2 a 4 fios, e de 3 a 6 fios em rugas mais profundas. O procedimento tem dor tolerável sob anestesia local, sem necessidade de sedação além disso (KANG S. H. 2018). Possíveis complicações são a projeção dos fios no local de inserção, rejeição, infecção, pequenas protuberâncias, inserção superficial do material e sensação anormal na pele (CONLEY JJ, CLAIRMONT AA. 1976; CONLEY J, BAKER DC. 1979). No geral, fios de PDO em formato de cunha dobrados foram bem aceitos por ambos pacientes e médicos, que se demonstraram satisfação e melhora no acompanhamento após 2 meses, onde o máximo do resultado é visível e persiste por uma média de 1 ano (KANG S. H. 2018). Apesar de efetiva, essa técnica não previne a reaparição de rugas com a passagem do tempo, podendo ser repetida conforme o processo de envelhecimento continua, de forma solitária ou complementar a outras terapias (CONLEY JJ, CLAIRMONT AA. 1976).

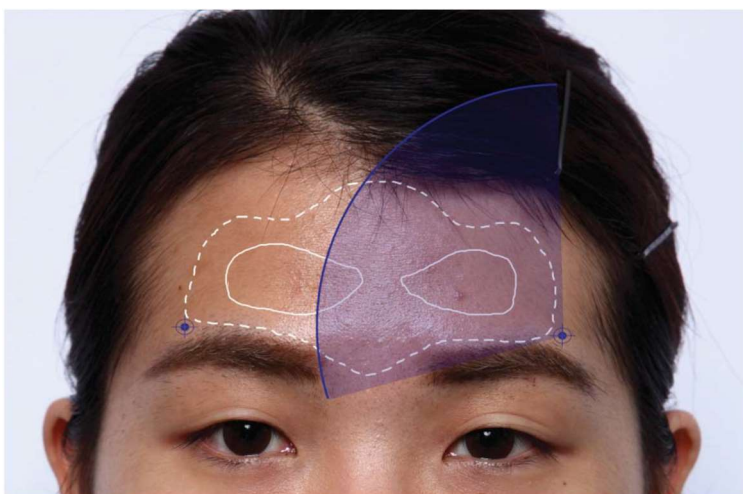


**Fig. 4.** Fotos do antes e depois de 2 meses de um paciente que realizou o procedimento com fios de PDO para linhas estáticas na testa (KANG S.H. 2018).

#### **2.4 Hidrodissecção salina e Bioestímulo com Hidroxiapatita de Cálcio**

Há mais de uma década a hidroxiapatita de cálcio (CaHA) tem sido utilizada para corrigir rugas de moderadas a severas, dobras e perda de volume nos tecidos moles (TZIKAS T.L. 2008; SILVERS S. L. *et al.* 2006; GOLDMAN M.P. *et al.* 2018). Após a injeção, as partículas de CaHA induzem uma resposta histiocítica e fibroblástica, agindo na formação de novos tecidos e no estímulo da formação de colágeno e elastina na região (MARMUR E.S., PHELPS R., GOLDBERG D.J. 2004; YUTSKOVSKAYA Y.A., KOGAN E.A. 2017). Partículas de ácido hialurônico podem sofrer deformação e migração quando acumuladas em excesso, ao sofrer tensão física ou quando não estão completamente integradas ao tecido, levando a instabilidade (CHAO Y.Y.Y. 2017). Em geral, na sua forma de aplicação comum, CaHA não é utilizado para a melhora da qualidade da pele em regiões como a testa e a têmpora (GOLDIE K. *et al.* 2018). Preenchedores de (CaHA) tem alta elasticidade e viscosidade, e ao serem utilizados em uma região com falta de gordura como a testa, impossibilitam a camuflagem de possíveis erros. O pequeno espaço da fásia subgaleal contém um fino tecido fibroso, e as microesferas de hidroxiapatita de cálcio colocadas nessa região se mantêm fixas depois da reabsorção da água. A hidrodissecção salina utiliza 1,5 ml de solução salina com um pouco de epinefrina para dissecar a região. Dissecções inadequadas ou forçadas (com agulha ou cânula) nessa região podem levar a efeitos indesejáveis como, tunelamento do preenchedor,

protuberâncias, acúmulo e distribuição desigual (CHAO Y.Y.Y. 2017). Diferentemente da hidrodissecção tradicional (GÜMÜS, N. 2011), a hidrodissecção salina não anestesia tecidos ou mascara a dor ao se aproximar de vasos de maior calibre. As injeções salinas expandem os espaços da fáscia para uma dispersão otimizada do preenchedor, enquanto também reduzem o trauma no tecido, dor, lesão aos vasos e aumentam a segurança do procedimento. A utilização de cânula com ponta romba ajuda a dissecar a região da testa enquanto é feito o preenchimento e, apesar do risco ser minimizado, ‘ainda existe o risco de injeção intravascular podendo levar a cegueira (CHAO Y.Y.Y. 2017; CARLE M.V. *et al.* 2014).



**Fig. 5.** Área de inserção e injeção da cânula. A área pontilhada branca marca as áreas onde devem ser realizadas as disseções, a área de linha branca as áreas de injeção e os pontos azuis os pertúitos da cânula (CHAO Y.Y.Y. 2017).

## 2.5 Queratina com fibroblastos autólogos

Um método de tratamento relativamente novo e que ainda não pode ser realizado pelo cirurgião dentista, mas vale ser mencionado é o preenchimento com queratina autóloga. Desde 2011, tem sido amplamente utilizados fibroblastos autólogos para produção de colágeno continuamente e melhora a longo prazo de linhas de expressão (BOSS JR W. K., *et al.* 2000; KELLER G. *et al.* 2000; WANG B. 2021). Em algumas pesquisas, ao associar esses fibroblastos autólogos com materiais como o ácido hialurônico a longevidade do tratamento era aumentada (EULSIK Y., SEUNG-KYU H., WOO-KYUNG K. 2003), mas o ácido hialurônico não é ideal para o crescimento celular devido suas características particulares (MANSOURI Y., GOLDENBERG G. 2015), levando a busca por um material de base melhor. A queratina capilar humana foi utilizada para correção de defeitos na face devido ao seu



grande potencial clínico para desenvolvimento de tecidos (HONG S., WANG D., LUO Q. 2001) e estudos indicaram que ela poderia auxiliar a ligação e crescimento de fibroblastos *in vitro* (WANG S. *et al.* 2012), podendo ser utilizada não só em rugas estáticas da região frontal, como em rugas do pescoço e deformidades na calha lacrimal, sem complicações (WANG Y. *et al.* 2018; XING W. *et al.* 2019).

Foi realizada a remoção e preparo de um tecido de pele de aproximadamente 3 x 10mm<sup>2</sup> da região retroauricular, e com esse tecido foram cultivados fibroblastos durante 4 a 6 semanas. Nesse estudo, a injeção de fibroblastos com queratina autóloga teve um efeito muito positivo nas linhas estáticas do frontal, com uma melhora significativa em 6 meses após o tratamento e duração média dos resultados de 24 meses (WANG B. 2021).



**Fig. 6.** Mulher de 52 anos que recebeu o tratamento de fibroblastos e queratina, antes e depois de 5 dias (WANG B. 2021).



**Fig. 7.** Homem de 50 anos que recebeu o tratamento de fibroblastos e queratina, antes e depois de 16 meses (WANG B. 2021).



**Fig. 8.** Mulher de 47 anos que recebeu o tratamento de fibroblastos e queratina, antes e depois de 24 meses (WANG B. 2021).

### 3 CONCLUSÃO

Atualmente, o tratamento de sinais de envelhecimento facial se tornou amplamente aceito pela sociedade. Tratamentos como o uso da toxina botulínica tipo A e injeções de preenchedores em tecidos moles tiveram um aumento de demanda de 845% entre os anos 2000 e 2018 de acordo com a Sociedade Americana de Cirurgia Plástica-1 (COTOFANA S. *et al.* 2020).

Ao envelhecer a divisão celular da pele diminui, as camadas da derme começam a afinar e as células gordurosas sob a derme diminuem. A elastina, o colágeno e os fibroblastos, que são os tecidos mais importantes no fornecimento de suporte aos tecidos da pele, vão se perdendo e se tornando desorganizados, fazendo as linhas de expressão aparecerem (YAAR M. 2006; FISHER GJ. 2005; WANG B. 2021). Essas mudanças a nível histológico. Diminuem a elasticidade da pele e após anos de repetidos movimentos musculares do frontal, as rugas se intensificam (KO H.J. *et al.* 2016).

Devido a isso, o tratamento de linhas de expressão na região da testa foca na redução da contração muscular e na reposição do conteúdo subcutâneo (WANG B. 2021).

Bem aplicados, preenchedores injetáveis como o ácido hialurônico trazem uma solução efetiva para uma ampla gama de questões estéticas, sendo uma possível solução no tratamento de rugas na região do frontal, apesar de seus resultados serem em grande parte dependentes da precisão técnica e conhecimento do profissional (BASS L. S. 2015).

A radiofrequência fracionada tem atraído interesse como um possível tratamento de qualidade no rejuvenescimento da pele, com estudos demonstrando sua eficácia no tratamento de linhas e flacidez na face, pescoço e área dos olhos, sendo uma opção de tratamento viável minimamente invasiva, com resultados promissores e segurança contra o envelhecimento da pele (KLEIDONA I. A. *et al.* 2019).

Os fios de PDO, conhecidos como “preenchedores sólidos” são essencialmente uma técnica de preenchimento de linha de expressão usando uma quantidade bem tolerada de fios sob a pele. Fios de PDO, reabsorvíveis e com a possibilidade de conterem espículas se mostraram vantajosos, devido sua baixa reatividade no tecido e grande resistência a tensão. Produzem primeiramente um aumento físico, seguido

de um estímulo de colágeno, que aparenta ter resultados que persistem por um período médio de 1 ano. Sendo um procedimento com poucas complicações, menos oneroso de tempo e mais acessível financeiramente e uma excelente opção de tratamento (KANG S. H. 2018).

O uso da hidrodissecção salina na injeção de bioestimuladores de colágeno é uma possibilidade interessante de tratamento. Tem se mostrado segura e com resultados satisfatórios devido a diminuição das chances de ocorrência de protuberâncias devido a maior facilidade de manipulação da CaHA, com a longevidade de duração do tratamento sendo similar ou até maior a de tratamentos com CaHA (CHAO Y.Y.Y. 2017).

A cultura de fibroblastos autólogos foi sendo gradualmente aceita e utilizada clinicamente, tendo um efeito curativo a longo prazo no tratamento de deformidades locais pela produção contínua de colágeno (BOSS JR W. K., *et al.* 2000; WEISS, R.A. *et al.* 2007; WANG B. 2021) e pesquisas demonstraram que essa produção de colágeno tem maior quantidade e melhor qualidade (EUL-SIK Y., SEUNG-KYU H., WOO-KYUNG K. 2003). A queratina é única pelas suas distintas biocompatibilidade e biodegradação e contribui, a curto prazo no efeito de preenchimento nos tecidos moles, e longo prazo no aumento da produção do colágeno dos fibroblastos. Utilizados juntos, o preenchedor feito da mistura de queratina e o colágeno, tem se mostrado seguro e efetivo no tratamento de linhas estáticas frontais e na redução de linhas de expressão a longo prazo, sendo um possível bom tratamento para reestruturação da derme na prática clínica (WANG B. 2021).

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINBIYI T. *et al.*, Better Results in Facial Rejuvenation with Fillers. **PRS Global Open**. 2020

ALEXIADES-ARMENAKAS M. *et al.*, Prospective multicenter clinical trial of a minimally invasive temperature-controlled bipolar fractional radiofrequency system for rhytid and laxity treatment. **Dermatologic Surg**. 2013;39 (2):263–73.

ATIYEH B.S. *et al.*, Barbed sutures “lunch time” lifting: evidence-based efficacy. **J Cosmet Dermatol**. 2010;9:132-141.

BASS L. S. Injectable Filler Techniques for Facial Rejuvenation, Volumization, and Augmentation. **Facial Plast Surg Clin N Am** 23. 2015; 479–488

BOSS JR W. K., *et al.*, Autologous cultured fibroblasts: a protein repair system. **Ann Plast Surg**. 2000;44(5):536-542.

CARLE M.V. *et al.*, Cosmetic facial fillers and severe vision loss. **JAMA Ophthalmol**. 2014;132:637–9.

CARRUTHERS J, GLOGAU RG, BLITZER A. Facial Aesthetics Consensus Group Faculty. Advances in facial rejuvenation: botulinum toxin type A, hyaluronic acid dermal fillers, and combination therapies- consensus Recommendations. **Plast Reconstr Surg**. 2008;121:S5-S30.

CHAO Y.Y.Y. Saline Hydrodissection: A Novel Technique for the Injection of Calcium Hydroxylapatite Fillers in the Forehead. **Dermatol Surg**. 2017.

CONLEY J, BAKER DC. Thread augmentation for facial rhytides. **Ann Plast Surg**. 1979;3:118-126.

CONLEY JJ, CLAIRMONT AA. “Practical suggestions in facial plastic surgery- how I do it”. “Threading” augmentation for facial wrinkles. **Laryngoscope**. 1976;86:1886-1890.

CONLEY J., BAKER D.C. Thread augmentation. **Arch Otolaryngol**. 1979;105:666-669.

CONNOR M.S., KARLIS V., GHALI G.E. Management of the aging forehead: a review. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. 2003;95(6):642 648.

CONTET-AUDONNEAU J. *et al.*, A histological study of human wrinkle structures: comparison between sun-exposed areas of the face, with or without wrinkles, and sun-protected areas. **Br. J. Dermatol**. 1999. 140, 1038–1047.

COTOFANA S. *et al.*, The Bidirectional Movement of the Frontalis Muscle: Introducing the Line of Convergence and Its Potential Clinical Relevance. **Plastic and Reconstructive Surgery**. May 2020. Volume 145, Number 5

EL-DOMYATI M. *et al.*, Forehead wrinkles: a histological and immunohistochemical evaluation. **J. Cosmet. Dermatol.** 2014. 13, 188–194.

ELSAIE ML. Cutaneous remodeling and photorejuvenation using radiofrequency devices. **Indian J Dermatol.** 2009 Jul;54(3):201–05.

EUL-SIK Y., SEUNG-KYU H., WOO-KYUNG K. Advantages of the presence of living dermal fibroblasts within restylane for soft tissue augmentation. **Ann Plast Surg.** 2003;51(6):587-592.

FINN CJ, COX SE, EARL ML. Social implications of hyperfunctional facial lines. **Dermatol Surg.** 2003;29:450-455.

FISHER G.J. The pathophysiology of photoaging of the skin. **Cutis.** 2005;75(2 Suppl):pp. 5–8; discussion 8–9.

GENZER J., GROENEWOLD J. Soft matter with hard skin: from skin wrinkles to templating and material characterization. **Soft Matter.** 2006. 2, 310–323.

GOLDIE K. *et al.*, Global Consensus Guidelines for the Injection of Diluted and Hyperdiluted Calcium Hydroxylapatite for Skin Tightening. **Dermatol Surg** 2018;44:S32–S41

GOLDMAN M.P. *et al.*, Calciumhydroxylapatite dermal filler for treatment of dorsal hand volume loss:results from a 12-month, multicenter, randomized, blinded trial. **Dermatol Surg** 2018;44:75–83.

GÜMÜS, N. Tumescant infiltration of lidocaine and adrenaline for burn surgery. **Ann Burns Fire Disasters.** 2011;24:144–8.

HARA Y., HIRAO T., IWAI, I. Facial expression under stiff stratum corneum leads to strain concentrations, followed by residual wrinkle formation. **Int. J. Cosmet. Sci.** 2017. 39, 66–71.

HONG S., WANG D., LUO Q. A new filling material of hair for the application of plastic surgery. **Chinese Journal of plastic surgery.** 2001;06(17).

IMOKAWA, G. Recent advances in characterizing biological mechanisms underlying uv-induced wrinkles: a pivotal role of fibroblast-derived elastase. **Arch. Dermatol. Res.** 2008. 300, 7–20.

KANG S. H. Wedge-shaped polydioxanone threads in a folded configuration (“Solid fillers”): A treatment option for deep static wrinkles on the upper face. **J Cosmet Dermatol.** 2018;1–6.

KIM J. *et al.*, Investigation on the cutaneous change induced by face-lifting monodirectional barbed polydioxanone thread. **Dermatol Surg.** 2017;43:74-80.

KLEIDONA I. A. *et al.*, Fractional radiofrequency in the treatment of skin aging: an evidence-based treatment protocol. . **J Cosmet Laser Ther.** 2019.

KLEIN AW. Complications, adverse reactions, and insights with the use of botulinum toxin. **Dermatol Surg.** 2003;29:549-556.

KO H. J. *et al.*, Multi-polydioxanone (PDO) scaffold for forehead wrinkle correction: a pilot study. **J Cosmet Laser Ther.** 2016;18:405-408.

KRUGLIKOV I.L., SCHERER P.E. Skin aging as a mechanical phenomenon: the main weak links. **Nutr. Healthy Aging.** 2018. 4, 291–307.

KUWAZURU, O. *et al.*, Skin wrinkling morphology changes suddenly in the early 30s. **Skin Res. Technol.** 2012. 18, 495–503.

LEE J.Y. *et al.*, Loss of elastic fibers causes skin wrinkles in sun-damaged human skin. **J. Dermatol. Sci.** 2008. 50, 99–107.

LEMPERLE G. A classification of facial wrinkles. **Plast. Reconstr. Surg.** 2001. 106, 1733–1734.

LOLIS MS, GOLDBERG DJ. Radiofrequency in cosmetic dermatology: a review. **Dermatol Surg.** 2012 Nov;38(11):1765–76.

MANSOURI Y., GOLDENBERG G. Update on hyaluronic acid fillers for facial rejuvenation. **Cutis.** 2015;96(2):85-88.

MARMUR E.S., PHELPS R., GOLDBERG D.J. Clinical, histologic and electron microscopic findings after injection of a calcium hydroxylapatite filler. **J Cosmet Laser Ther.** 2004;6:223–6.

MAZZA E. *et al.*, Simulation of the aging face. **J. Biomech. Eng.** 2007. 129, 619–623.

OBA A., EDWARDS C., Relationships between changes in mechanical properties of the skin, wrinkling, and destruction of dermal collagen fiber bundles caused by photoaging. **Skin Res. Technol.** 2006. 12, 283–288.

PAN S., MALHOTRA D., GERMANN N. Nonlinear viscoelastic properties of native male human skin and in vitro 3d reconstructed skin models under Laos stress. **J. Mech. Behav. Biomed. Mater.** 2019. 96, 310–323.

PAUL M. D. Barbed sutures in aesthetic plastic surgery: evolution of thought and process. **Aesthetic Surg J.** 2013;33:17S-31S.

RAPPL T. *et al.*, Three-dimensional evaluation of static and dynamic effects of botulinum toxin a on glabellar frown lines. **Aesthetic Plast Surg.** 2019;43(1):206-212.

RASPALDO H. *et al.*, Upper-and mid-face anti-aging treatment and prevention using onabotulinumtoxin A:The 2010 Multidisciplinary French Consensus-Part 1. **J Cosmet Dermatol.** 2011;10(1):36-50.

RUFF G. Technique and uses for absorbable barbed sutures. **Aesthet Surg J.** 2006;26:620-628.

SILVERS S. L. *et al.*, Prospective, open-label, 18-month trial of calcium hydroxylapatite (Radiesse) for facial softtissue augmentation in patients with human immunodeficiency virus-associated lipoatrophy: one-year durability. **Plast Reconstr Surg.** 2006; 118(3 Suppl):34S–45S.

TAJIRIAN AL, GOLDBERG DJ. A review of sutures and other skin closure materials. **J Cosmet Laser Ther.** 2010;12:296-302.

TSUKAHARA K. *et al.*, Morphological study of the relationship between solar elastosis and the development of wrinkles on the forehead and lateral canthus. **Arch. Dermatol.** 2012. 148, 913–917.

TZIKAS T.L. A 52-month summary of results using calcium hydroxylapatite for facial soft tissue augmentation. **Dermatol Surg.** 2008;34(Suppl 1):S9–15.

VILLA M.T. *et al.*, Barbed sutures: a review of the literature. **Plast Reconstr Surg.** 2008;121:102-108.

WANG B. A new treatment for static forehead rhytides: Autologous fibroblast and keratin injection. **J Cosmet Dermatol.** 2021;00:1–7.

WANG S. *et al.*, Human keratin hydrogels support fibroblast attachment and proliferation in vitro. **Cell Tissue Res.** 2012;347(3):795-802.

WANG Y. *et al.*, New soft tissue filler derived from autologous keratin and fibroblast for neck Wrinkles. **J Cosmet Dermatol.** 2018;17(4):600-605.

WU K.S., VAN OSDOL W.W., DAUSKARDT R.H. Mechanical properties of human stratum corneum: effects of temperature, hydration, and chemical treatment. **Biomaterials.** 2006. 27, 785–795.

XING W. *et al.*, Correction of tear trough deformity using autologous fibroblast combined with keratin: new soft tissue filler. **Aesthetic Plast Surg.** 2019;43(1):221-227.

YAAR M. Clinical and histological features of intrinsic versus extrinsic skin aging. **Skin aging(Springer).** 2006;9-21.

YUTSKOVSKAYA Y.A., KOGAN E.A. Improved neocollagenesis and skin mechanical properties after injection of diluted calcium hydroxylapatite in the neck and décolletage:A pilot study. **J Drugs Dermatol** 2017;16: 68–74.

ZHAO Y. *et al.*, A multi-layered model of human skin elucidates mechanisms of wrinkling in the forehead. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials.** 2020. (105) 103694

ZÖLLNER A.M. *et al.*, Growth on demand: reviewing the mechanobiology of stretched skin. **J. Mech. Behav. Biomed. Mater.** 2013. 28, 495–509.