

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

EFICÁCIA DO ÁCIDO HIALURÓNICO NA CORREÇÃO DO SORRISO GENGIVAL

Trabalho submetido por
Mafalda Dias Antunes Camocho de Carvalho
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Setembro de 2024

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

EFICÁCIA DO ÁCIDO HIALURÓNICO NA CORREÇÃO DO SORRISO GENGIVAL

Trabalho submetido por
Mafalda Dias Antunes Camocho de Carvalho
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professora Doutora Inês Carpinteiro

Setembro de 2024

DEDICATÓRIA

Às minhas estrelinhas,
gostava muito de poder partilhar este momento convosco.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Universitário Egas Moniz por toda a sua contribuição no meu desenvolvimento pessoal e profissional ao longo destes últimos cinco anos.

À minha orientadora Prof. Dra. Inês Carpinteiro, obrigada por toda a sua atenção, paciência e valiosos conselhos, cujo profissionalismo e rigor foram essenciais para a concretização deste trabalho.

Aos meus pais, Rita e Nuno, por sempre me apoiarem e acreditarem no meu sucesso, independentemente de qual fosse o caminho que eu tomasse. Sinto-me muito grata pelo vosso esforço incansável em proporcionar-me tudo o que estava ao vosso alcance.

Às minhas avós e restante família, agradeço desde sempre por todo o vosso carinho e suporte. Amo-vos muito.

Ao meu namorado Rui, por ter sempre uma palavra, um gesto, uma brincadeira ou um carinho para me confortar nos momentos mais desafiantes. Por todo o encorajamento, por me fazer acreditar em mim mesma e não desistir. Não podia pedir melhor pessoa para estar ao meu lado. A minha paz, o meu melhor amigo. Amo-te muito.

À minha amiga e colega Lara L. por ser ter sido a minha companhia em todos os momentos, tornando este percurso mais divertido e inesquecível. Por todos os momentos que partilhámos, desde gargalhadas a lágrimas, obrigada.

Agradeço aos meus amigos pelo imenso apoio, carinho e encorajamento ao longo deste percurso, tendo sido fundamentais para o meu bem-estar.

A todos, deixo o meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

Objetivos: O objetivo da investigação é medir as alterações da exposição gengival durante o sorriso e no lábio branco durante o repouso, após a realização de preenchimento com ácido hialurónico ao nível da fossa canina, a uma população de pacientes com critérios previamente selecionados na Clínica Dentária Egas Moniz.

Materiais e métodos: Este estudo inclui a aplicação controlada de ácido hialurónico a oito pacientes previamente selecionados cujo sorriso corresponde às definições: sorriso gengival/linha do sorriso alta. Para o registo das alterações, foram realizadas fotografias extra-orais padronizadas antes e 15 dias após o procedimento e, em simultâneo, foram documentadas medições precisas em 6 pontos em sorriso máximo (zénite gengival dos dentes #13, #12, #11, #21, #22 e #23) e em 3 pontos em repouso (asa do nariz esquerda, base do nariz e asa do nariz direita). De seguida, procede-se à análise de dados através do teste T-Student (p -value $< 0,05$), para determinar se o ácido hialurónico é eficaz na diminuição da exposição gengival e a sua validade como procedimento estético.

Resultados: Foram observadas diferenças estatisticamente significativas na exposição gengival de todos os dentes e entre os diferentes pontos do sorriso em sorriso máximo, assim como na medição da asa do nariz esquerda e direita em repouso, porém não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na medição da base do nariz.

Conclusões: Este estudo demonstrou que o preenchimento com ácido hialurónico é uma abordagem eficaz na correção temporária do sorriso gengival, com resultados que indicam uma redução significativa na exposição gengival e uma melhoria estética notável, podendo ser considerado como uma alternativa menos invasiva aos métodos cirúrgicos tradicionais utilizados na correção do sorriso gengival.

Palavras-chave: sorriso gengival, ácido hialurónico, preenchimento dérmico, dentisteria estética

ABSTRACT

Aim: The aim of the research is to measure the alterations in gummy exposure while smiling and white lip at rest, after hyaluronic acid filler injections in the canine fossa area, in a population of patients with pre-selected criteria at the Clínica Dentária Egas Moniz.

Materials and methods: This study includes the controlled application of hyaluronic acid to eight pre-selected patients whose smile corresponds to the following definitions: gummy smile/high smile line. To record the alterations, standardized extra-oral photographs were taken before and 15 days after the procedure, and, at the same time, precise measurements were documented at 6 points during maximum smile (gingival zenith of teeth #13, #12, #11, #21, #22, and #23) and at 3 points at rest (left nasal ala, nasal base, and right nasal ala). Subsequently, data analysis is performed using the T-Student test (p-value < 0,05), to determine whether hyaluronic acid is effective in reducing gummy exposure and its validity as an aesthetic procedure.

Results: Statistically significant differences were observed in the gummy exposure of all teeth and between different smile points during maximum smile, as well as in the measurement of the left and right nasal ala at rest. However, no statistically significant differences were found in the measurement of the nasal base.

Conclusions: This study demonstrated that hyaluronic acid filler is an effective approach for temporary gummy smile correction, with results indicating a significant reduction in gummy exposure and a remarkable aesthetic improvement. It can be considered a less invasive alternative to traditional surgical methods used in gummy smile correction

Keywords: Gummy smile, hyaluronic acid, dermal filler, aesthetic dentistry

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| I. INTRODUÇÃO | 13 |
| II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 15 |
| 1. Sorriso gengival | 15 |
| 1.1. Prevalência e incidência | 15 |
| 1.2. Classificação | 15 |
| 1.3. Diagnóstico e planejamento..... | 17 |
| 1.4. Etiologia | 18 |
| 1.5. Atividade muscular..... | 19 |
| 1.6. Opções terapêuticas | 20 |
| 1.6.1. Miomodulação com ácido hialurônico | 21 |
| 2. Ácido hialurônico..... | 22 |
| 2.1. Estrutura | 22 |
| 2.2. Síntese..... | 23 |
| 2.3. Degradação | 24 |
| 2.4. Propriedades | 24 |
| 2.4.1. Reologia..... | 25 |
| 2.5. Funções..... | 26 |
| 2.6. Aplicações clínicas | 27 |
| 2.7. Indicações | 28 |
| 2.8. Contra-indicações | 28 |
| 2.9. Efeitos adversos e complicações | 29 |
| 2.9.1. Fatores de risco | 30 |
| 2.9.2. Hialuronidase..... | 30 |
| III. OBJETIVOS | 35 |
| IV. HIPÓTESES DE ESTUDO | 37 |
| V. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 39 |
| 3. Seleção de participantes | 39 |
| 4. Critérios de elegibilidade | 39 |
| 5. Considerações Éticas..... | 39 |
| 6. Procedimento | 40 |
| 7. Análise Estatística | 46 |

| | |
|---|-----------|
| VI. RESULTADOS | 49 |
| VII. DISCUSSÃO | 61 |
| 8. Limitações | 67 |
| 9. Perspetivas futuras | 68 |
| VIII. CONCLUSÕES..... | 71 |
| IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 73 |
| ANEXOS | 84 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Medições iniciais do lábio branco em repouso..... | 44 |
| Tabela 2 - Medições iniciais da exposição gengival em sorriso máximo..... | 44 |
| Tabela 3 - Medições finais do lábio branco em repouso | 56 |
| Tabela 4 - Medições finais da exposição gengival em sorriso máximo | 56 |
| Tabela 5 - Comparação das medições iniciais e finais do lábio branco em repouso..... | 57 |
| Tabela 6 - Comparação entre as medições iniciais e finais da exposição gengival em sorriso máximo | 57 |
| Tabela 7 - Resultado da análise estatística através do programa SPSS | 58 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Principais músculos envolvidos na exposição gengival: músculo elevador do lábio superior e da asa do nariz (LLSAN), músculo elevador do lábio superior (LLS), zigomático menor (ZMi), zigomático maior (Zm) e risório (Ri). Adaptado de Mazzuco e Hexsel, 2010. | 20 |
| Figura 2 - Estrutura química do AH, formada pela repetição de unidades dissacarídicas de N-acetil glucosamina e ácido glucorónico (A) e representação dos grupos funcionais hidrofóbicos e hidrofílicos, evidenciados a azul e amarelo, respetivamente, e as pontes de hidrogénio representadas por linhas verdes tracejadas (B). Adaptado de Fallacara et al., 2018. | 23 |
| Figura 3 - Fotografias iniciais: Paciente A.M. do sexo feminino (Imagens de Autor) . | 41 |
| Figura 4 - Fotografias iniciais: Paciente B. Ma. do sexo feminino (Imagens de Autor) | 41 |
| Figura 5 - Fotografias iniciais: Paciente B.Mo. do sexo feminino (Imagens de Autor) | 41 |
| Figura 6 - Fotografias iniciais: Paciente E.A. do sexo feminino (Imagens de Autor) .. | 42 |
| Figura 7 - Fotografias iniciais: Paciente L.L. do sexo feminino (Imagens de Autor)... | 42 |
| Figura 8 - Fotografias iniciais: Paciente M.S. do sexo feminino (Imagens de Autor) .. | 42 |
| Figura 9 - Fotografias iniciais: Paciente M.B. do sexo feminino (Imagens de Autor) .. | 43 |
| Figura 10 - Fotografias iniciais: Paciente M.M. do sexo feminino (Imagens de Autor) | 43 |
| Figura 11 - Fotografias finais: Paciente A.M. do sexo feminino (Imagens de Autor) .. | 49 |
| Figura 12 - Fotografias finais: Paciente B.Ma. do sexo feminino (Imagens de Autor) | 49 |
| Figura 13 - Fotografias finais: Paciente B.Mo. do sexo feminino (Imagens de Autor) | 50 |
| Figura 14 - Fotografias finais: Paciente E.A. do sexo feminino (Imagens de Autor) ... | 50 |
| Figura 15 - Fotografias finais: Paciente L.L. do sexo feminino (Imagens de Autor) ... | 50 |
| Figura 16 - Fotografias finais: Paciente M.S. do sexo feminino (Imagens de Autor)... | 51 |
| Figura 17 - Fotografias finais: Paciente M.B. do sexo feminino (Imagens de Autor) .. | 51 |
| Figura 18 - Fotografias finais: Paciente M.M. do sexo feminino (Imagens de Autor) . | 51 |
| Figura 19 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente A.M.) (Imagens de Autor) | 52 |
| Figura 20 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente B.Ma.) (Imagens de Autor) | 52 |
| Figura 21 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente B.Mo.) (Imagens de Autor) | 53 |

| | |
|---|----|
| Figura 22 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente E.A.) (Imagens de Autor) | |
| | 53 |
| Figura 23 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente L.L.) (Imagens de Autor) | |
| | 54 |
| Figura 24 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente M.S.) (Imagens de Autor) | |
| | 54 |
| Figura 25 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente M.B.) (Imagens de Autor) | |
| | 55 |
| Figura 26 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente M.M.) (Imagens de Autor) | |
| | 55 |

LISTA DE ABREVIATURAS

AH – Ácido Hialurónico

ELS – Músculo elevador do lábio superior

ELSAN – Músculo elevador do lábio superior e da asa do nariz

G' – Módulo de elasticidade ou cisalhamento

G'' – Módulo de viscosidade

GAG – Glicosaminoglicano

HYAL – Hialuronidase

SG – Sorriso Gengival

ZMA – Músculo zigomático maior

ZME – Músculo zigomático menor

I. INTRODUÇÃO

Com a criação crescente de estereótipos de beleza, a estética dentofacial assume um papel cada vez mais significativo, constituindo uma conceção multidimensional com influência significativa na vida humana. Nesse contexto, o sorriso destaca-se como um elemento estético importante, uma vez que transmite uma variedade de emoções, sendo não apenas um meio de comunicação, mas também uma forma de socialização e atração (Kane & Sattler, 2016; Naini, 2015; Cao, 2020).

A estética facial está associada a um sorriso agradável do ponto de vista estético, que envolve o equilíbrio perfeito entre dentes, gengiva e lábios (Diaspro et al., 2018).

O sorriso gengival (SG) pode ser definido como uma exposição gengival excessiva durante o sorriso, e constitui um problema estético com influência na dimensão psicossocial dos pacientes (Dupont et al., 2021). Quanto maior o SG, menos estético é considerado o sorriso (Silberberg et al., 2009). O tratamento do sorriso gengival pode variar conforme as causas subjacentes, sendo possível corrigi-lo através de diferentes abordagens terapêuticas (Abou-Arrej & Souccar, 2013).

Ao conciliar tratamentos dentários tradicionais com procedimentos estéticos faciais, os Médicos Dentistas conseguem disponibilizar uma abordagem mais abrangente para a saúde e estética orofacial (Baptista, 2022). Dessa forma, a Harmonização Orofacial pode abranger opções de tratamento que integrem função, estética e saúde oral, promovendo o equilíbrio num rosto que necessita de aprimorar a simetria e harmonia dos diversos terços faciais (Bass, 2015).

A correção ou atenuação do SG, um complemento do tratamento dentário, tem sido uma área de interesse clínico, privilegiando-se técnicas não cirúrgicas, como o preenchimento com ácido hialurónico (AH) (Dupont et al., 2021).

O AH pode desempenhar um papel relevante na correção de volume e no aperfeiçoamento de contornos e assimetrias faciais (Cohn & Greco, 2020).

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Sorriso gengival

Uma exposição gengival de 1 a 2 mm ao sorrir é considerada aceitável. A exposição gengival maxilar superior a 2 mm entre o bordo inferior do lábio superior e a margem gengival durante o sorriso é designada por SG ou “linha de sorriso alto” (Rao et al., 2015; Wu et al., 2010).

A exposição gengival excessiva pode ser definida como uma condição sem características patológicas causadora de desequilíbrio estético (Dong et al., 1999; Peck & Peck, 1992).

1.1. Prevalência e incidência

A prevalência é cerca de 10% da população entre os 20 e 30 anos, afetando mais o sexo feminino (Garric, 2022). A sua percepção é subjetiva e objeto de preferências culturais e étnicas (Flores-Mir et al., 2004).

De acordo com Pandurić et al. (2013), a prevalência do SG diminui com a idade, devido à redução do tônus muscular, o que sugere um processo de autocorreção ao longo do tempo.

1.2. Classificação

O SG pode ser classificado segundo a localização da linha gengival (Geld et al., 2011):

- Linha do sorriso alta: exposição da totalidade da coroa clínica e uma exposição gengival de no mínimo 1 mm, predominante no sexo feminino
- Linha de sorriso média: exposição de 75 a 100% da coroa clínica assim como de gengiva interproximal
- Linha de sorriso baixa: exposição de menos de 75% da coroa clínica, mais prevalente no sexo masculino

Relativamente ao excessivo crescimento maxilar vertical que conduz ao SG, Garber et al. (1996) definiu 3 graus de gravidade:

- Grau I – exposição gengival de 2-4 mm
- Grau II – exposição gengival de 4-8 mm
- Grau III – exposição gengival superior a 8 mm

(Garber & Salama, 1996)

De acordo com a classificação de Mercado-Rosso (2021), o SG é dividido em 3 tipos diferentes:

- ❖ Tipo 1 – falta de apoio e/ou falta de projeção da parte superior da maxila – lábio fino e rugas periorais
- ❖ Tipo 2 – fossa piriforme profunda – maior espessura do lábio superior, menos dobras cutâneas e rugas, e maior elevação labial nas áreas dos incisivos laterais e caninos superiores, devido a um desequilíbrio entre a força (excesso) dos músculos elevadores e a resistência (defeito) do tecido mole
- ❖ Tipo 3 – força excessiva dos músculos zigomáticos – sorriso largo e excessivo

(Mercado-García et al., 2021)

O SG pode ser categorizado de acordo com a participação de diferentes grupos musculares:

- ❖ Anterior – maior exposição gengival na área entre os caninos - quando há uma maior contração dos músculos elevadores do lábio superior e da asa do nariz
- ❖ Posterior – maior exposição gengival na área posterior aos caninos, com exposição normal na região anterior - quando os músculos zigomáticos (zigomático maior e menor) estão mais ativos durante o movimento
- ❖ Misto – exposição gengival excessiva em ambas as áreas (anterior e posterior) – participação de dois ou mais músculos: músculos elevadores do lábio superior e da asa do nariz, zigomático maior e menor
- ❖ Assimétrico – exposição gengival excessiva ou mais perceptível apenas de um dos lados – atuação do músculo elevador do lábio superior e da asa do nariz e/ou zigomático maior/zigomático menor ipsilateral

(Mazzuco & Hexsel, 2010)

1.3. Diagnóstico e planeamento

O SG representa um desafio clínico complexo. Um diagnóstico preciso é fundamental para orientar o tratamento adequado e personalizado para cada situação clínica específica (Naini & Gill, 2008).

A análise da linha do sorriso é descrita como a relação entre os incisivos centrais superiores e o lábio superior e permite avaliar a exposição de estrutura dentária durante o sorriso (Sabri, 2005).

Para garantir um diagnóstico preciso ao avaliar o sorriso, é crucial que a observação clínica seja sistemática e repetitiva. O paciente deve estar na posição natural da cabeça, para uma avaliação adequada do plano frontal (Hasanreisoglu et al., 2005).

Para um diagnóstico completo, é necessário avaliar a simetria facial, arco do sorriso, comprimento do lábio superior, exposição dos incisivos superiores, distância interlabial em repouso e a proporção dos incisivos superiores. Além disso, é importante quantificar a exposição gengival visível durante o sorriso (Seixas et al., 2011; Soris et al., 2022).

A classificação do sorriso pode ser feita através da observação visual durante uma conversa ou sessão fotográfica e da medição do comprimento do lábio em estado de repouso.

O uso de um paquímetro pode auxiliar na quantificação da exposição gengival e exibição dos dentes durante o sorriso máximo (Foudah, 2019).

Quando os lábios estão ligeiramente afastados em repouso, a exposição dos dentes é influenciada por quatro fatores: comprimento do lábio, idade, raça e género do paciente. O comprimento do lábio superior varia entre 10-36 mm, sendo que lábios longos tendem a expor mais os dentes inferiores que os superiores. A idade também influencia, os dentes superiores são menos visíveis com o avanço da idade, enquanto os inferiores mais visíveis. Em relação à raça, pessoas caucasianas geralmente expõem mais os dentes superiores, seguidas por asiáticos e depois negros. Quanto ao género, os homens tendem

a ter lábios superiores mais longos do que as mulheres. Como resultado, as mulheres mostram quase o dobro dos dentes superiores em comparação com os homens.

Durante o sorriso dinâmico, a visibilidade dos dentes é influenciada por vários fatores, como as estruturas esqueléticas ósseas, a intensidade da contração dos músculos faciais, a forma e o tamanho dos dentes, além do tamanho e volume dos lábios (Ahmad, 2005).

É considerado normal um espaço interlabial em repouso entre 1-3 mm. Esse espaço tende a diminuir ao longo do tempo devido ao envelhecimento natural do tecido labial, que se alonga com a idade (Vig & Brundo, 1978).

1.4. Etiologia

O SG é considerado um desafio facial estético comum para o médico dentista e o resultado de uma amálgama de fatores, incluindo um lábio superior fino, hiperplasia gengival, posição esquelética da maxila, erupção passiva alterada e hiper mobilidade labial (Cao, 2020).

Devem ser consideradas componentes dentárias, esqueléticas e genéticas para o seu diagnóstico e tratamento (Espín & Buendía, 2013).

A etiologia do SG pode ser única ou uma conjugação de causas. Fazem parte da sua etiologia:

- Ação de fatores extrínsecos – placa bacteriana e fármacos
- Esquelética – crescimento ósseo vertical maxilar excessivo
- Dento-alveolar – extrusão anterior
- Gengival – erupção passiva alterada
- Muscular – hiperatividade do lábio superior e lábio curto

(Rineau, 2013).

1.5. Atividade muscular

A atividade e estética do sorriso é influenciada pela atuação de diversos músculos faciais, tais como o elevador do lábio superior (ELS), elevador do lábio superior e da asa do nariz (ELSAN), zigomático menor (ZME), zigomático maior (ZMA), depressor do ângulo da boca, orbicular da boca e risório. Entre eles, os três primeiros desempenham um papel mais significativo e determinam a extensão da elevação labial observada durante o ato de sorrir (Gaeta et al., 2015).

A hiperatividade dos músculos que elevam o lábio superior, incluindo o ELS e o ELSAN está implicada no SG, uma vez que a sua contração resulta no levantamento da parte central do lábio superior. Essa é a principal indicação para correção na área da harmonização orofacial, com o objetivo de alcançar resultados mais eficazes (Kane & Sattler, 2016).

O ELSAN faz parte da porção proximal do sulco nasolabial e o ELS define a sua porção distal (Pessa & Brown, 1992).

Ao avaliarmos anatomicamente, o músculo ELSAN é dividido em duas camadas, uma superficial ao ELS e outra profunda subjacente ao ELS.

A camada profunda do ELSAN eleva a parte lateral do lábio superior e o canto da boca em direção súpero-medial, enquanto a camada superficial determina os movimentos sinérgicos do lábio lateral superior e da asa nasal. Outros músculos miméticos da face envolvidos na dinâmica do sorriso, o ELS, o ZME e o ZMA, elevam a parte lateral do lábio e o canto da boca em direção súpero-lateral.

O ELSAN é, portanto, o único músculo que eleva o lábio lateral e superior súpero-medialmente, em particular com a sua porção profunda (Hur et al., 2010).

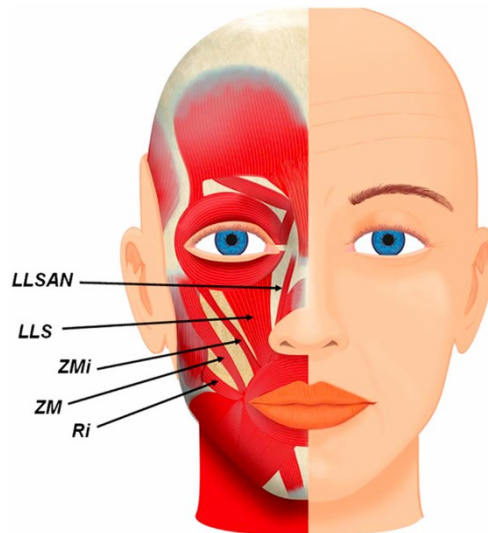


Figura 1 - Principais músculos envolvidos na exposição gengival: músculo elevador do lábio superior e da asa do nariz (LLSAN), músculo elevador do lábio superior (LLS), zigomático menor (ZMi), zigomático maior (Zm) e risório (Ri). Adaptado de Mazzuco e Hexsel, 2010.

Previamente ao estabelecimento do plano de tratamento, é crucial analisar a etiologia do SG e identificar os músculos envolvidos (Peng & Peng, 2019).

1.6. Opções terapêuticas

As modalidades de tratamento compreendem múltiplos procedimentos mais ou menos invasivos, incluindo alongamento coronário por gengivoplastia ou gengivectomia, reposicionamento labial, cirurgia ortognática e ortodontia entre outras opções cirúrgicas e não cirúrgicas (Andijani & Tatakis, 2019).

Apesar de ser possível tratar o SG com cirurgia, os procedimentos são dispendiosos, demorados e frequentemente resultam em complicações significativas (Peng & Peng, 2019).

Se o SG for resultante da hiper mobilidade do lábio superior devido à excessiva atividade muscular, procedimentos minimamente invasivos como injeção de toxina botulínica e mais recentemente miomodulação com AH são opções terapêuticas a serem consideradas (Diaspro et al., 2018).

1.6.1. Miomodulação com ácido hialurónico

O controlo dos músculos periorais envolvidos tornou-se numa alternativa viável menos invasiva para o tratamento do SG, proporcionando uma melhoria visível. Para o efeito, podem ser usados bloqueadores da transmissão neuromuscular, como a toxina botulínica, em pontos específicos, ou a miomodulação com AH (Dupont et al., 2021).

A miomodulação com AH é uma nova abordagem terapêutica na correção do SG. Em termos genéricos, a presença do preenchimento interfere no movimento muscular, criando um obstáculo ao movimento, impede a sua contração completa e limita a elevação labial excessiva. Funciona assim como um modulador da função muscular, estabelecendo equilíbrio nos grupos musculares responsáveis pelo suporte do sorriso e, consequentemente, promovendo um sorriso mais harmonioso e simétrico (Maio, 2018).

A abordagem foca-se no ELSAN e no ELS localizado lateralmente à asa do nariz, na fossa canina/piriforme. O preenchimento com AH pode ser aplicado tanto de forma profunda como de forma superficial nas fibras musculares. Isto resulta numa redução parcial da função muscular, corrigindo a hipermobilidade labial e, consequentemente, o SG (Cao, 2020; Peng & Peng, 2019).

O tipo mais comum de SG é o anterior, envolvendo os músculos depressor do septo nasal e ELSAN. O envolvimento do músculo depressor do septo nasal é uma indicação para injeções na espinha nasal, enquanto o envolvimento do ELSAN é uma indicação para injeções na fossa canina. Se o SG envolver múltiplos músculos, injeções profundas ao longo da parte inferior da bochecha são recomendadas (Peng & Peng, 2019).

Quando o objetivo é restringir a atividade do ELS e do ELSAN (músculos associados ao sorriso), uma cânula é inserida através do orifício de entrada na camada subcutânea, e o preenchimento é depositado ao longo da subunidade triangular da maxila, uma área que inclui a fossa piriforme, a parte superior do sulco nasolabial e a região supra-orbicular. Esta técnica é frequentemente utilizada para correção do SG (Coimbra & Stefanello, 2023).

O procedimento permite diminuir a elevação do lábio superior durante o sorriso com diminuição do movimento da porção profunda do ELSAN, através da compressão do músculo e estiramento das fibras musculares, interferindo na força de contração muscular do mesmo. Além disso, pode ainda aprimorar a aparência do sulco e a aparência estética global. As melhorias podem ser vistas imediatamente depois do procedimento e o efeito corretivo tem uma duração de 6 a 8 meses (Diaspro et al., 2018; Peng & Peng, 2019).

De acordo com a literatura, o preenchimento com AH em comparação com a toxina botulínica tem um período de duração mais longo com eficácia semelhante (6 a 8 meses, enquanto o Botox tem uma duração de 3 a 5 meses), efeito imediatamente observável e volumoso do local, é um procedimento seguro e previsível com um menor impacto no movimento, menos efeitos adversos e é reversível, porém é mais dispendioso (Diaspro et al., 2018; Mazzuco & Hexsel, 2010).

2. Ácido hialurônico

O AH, componente natural dos tecidos, como preenchedor, tem a capacidade de aprimorar contornos faciais e corrigir imperfeições, com especial destaque na harmonização orofacial (Czumbel et al., 2021).

2.1. Estrutura

O AH é uma substância polissacarídea transparente semelhante a um gel presente na matriz extracelular de mamíferos. É um glicosaminoglicano (GAG) não sulfatado distribuído ao longo dos tecidos conjuntivo, epitelial e neural, composto por resíduos alternados dos dissacarídeos ácido D-glucorônico e N-acetil-D-glucosamina, unidos por ligações alternadas β -1,4- e β -1,3-glicosídicas (Kobayashi et al., 2020; Cao, 2020).

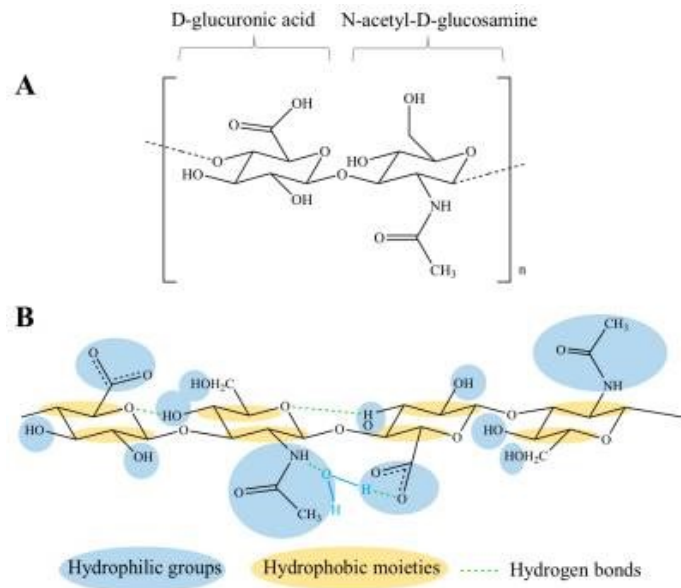


Figura 2 - Estrutura química do AH, formada pela repetição de unidades dissacarídicas de N-acetil glucosamina e ácido glucorónico (A) e representação dos grupos funcionais hidrofóbicos e hidrofílicos, evidenciados a azul e amarelo, respetivamente, e as pontes de hidrogénio representadas por linhas verdes tracejadas (B). Adaptado de Fallacara et al., 2018.

Para a estabilização das cadeias polissacarídeas do AH, estas são quimicamente reticuladas ao serem submetidas a processos de cross-linking e de combinação com outras moléculas, resultando em formas monofásicas ou bifásicas com distintos níveis de concentração. Essas modificações alteram as suas propriedades, aumentando a resistência à hialuronidase humana (HYAL), a enzima responsável pela sua degradação natural - biodegradabilidade – e prolongando a sua duração (Machado, 2020; Moragas et al., 2015; Gold, 2007).

2.2. Síntese

Os preenchedores de AH podem ter origem tanto em fontes animais quanto não animais (Beasley et al., 2009).

O AH de origem animal é extraído, isolado e purificado a partir das cristas de galo. Por outro lado, o AH de origem não animal é obtido através do processo de biofermentação bacteriana com a utilização de *Streptococcus equi* e é adequado para o preenchimento de tecidos moles devido à sua insolubilidade, resistência à degradação e retenção elevada de água (Beasley et al., 2009; Dastoor et al., 2007; Gold, 2007).

2.3. Degradação

A degradação do AH endógeno ocorre através de mecanismos térmicos, por ação de radicais livres e enzimáticos, mediante a atuação de HYAL intrínsecas específicas. Acredita-se que estes mesmos mecanismos sejam responsáveis pela degradação do gel de AH injetável (Landau, 2015).

O AH exógeno na sua forma não reticulada é rapidamente removido pelo sistema linfático e metabolizado no fígado em dióxido de carbono e água, com uma semi-vida nos tecidos de 1 a 2 dias. Consequentemente, os fabricantes foram obrigados a alterar as suas propriedades físico-químicas para garantir efeitos mais prolongados após a sua aplicação, obtido através do cross-linking ou reticulação das cadeias de AH (Rohrich et al., 2007).

2.4. Propriedades

O preenchedor ideal deve possuir certas características: deve ser biocompatível, não carcinogénico, não alergénico, proporcionar resultados previsíveis e duradouros, ser fácil de utilizar e não migrar (Papel et al., 2009).

Dado que o AH é produzido de forma natural no organismo humano, é amplamente tolerado pelo organismo – biocompatível - o que se traduz num baixo número de efeitos adversos (Bukhari et al., 2018; Salwowska et al., 2016). Para além disso, o AH apresenta um potencial de reversibilidade elevado, a partir da utilização da HYAL, uma enzima que permite a degradação do produto, em situação de acidente vascular ou resultado inestético (Vieira et al., 2021).

A combinação entre segurança e eficácia explicam a razão pela qual é a substância reabsorvível mais utilizada, para além de ser fiável e previsível (Pascali et al., 2018).

Devido às suas propriedades hidratantes, viscoelásticas e biocompatíveis, o biopolímero de AH é empregue em diversos procedimentos clínicos (Chen et al., 2018).

Tem características anti-inflamatórias, antioxidantes e antiproliferativas (Dovedytis et al., 2020).

2.4.1. Reologia

A reologia é o campo da física que estuda o comportamento e resposta dos materiais quando submetidos a forças (Costa et al., 2013).

A dureza do gel, o tamanho das partículas presentes e a concentração AH são propriedades fundamentais que influenciam a reologia do produto (Beasley et al., 2009).

Diferentes métodos de fabrico do produto permitem ajustar a concentração, reticulação, reabsorção, características biofísicas e reológicas do AH, permitindo-o adequar-se a diversas situações clínicas. Sendo assim, os preenchedores diferem pelo facto de terem características muito variadas. Na prática clínica, os clínicos são incentivados a conhecer as propriedades dos preenchedores para facilitar a seleção do produto com base no seu uso direto, experiência pessoal e orientações fornecidas pelo fabricante (Fundarò et al., 2022; Gold, 2009).

Das importantes propriedades reológicas do AH podemos salientar o seu módulo de viscosidade (G''), módulo de elasticidade ou cisalhamento (G'), $\tan \delta$ e coesividade.

O G'' reflete a incapacidade do gel de recuperar a sua forma inicial após a deformação por cisalhamento. Na verdade, define a capacidade do produto ser deformado e a resistência ao escoamento. A viscosidade é determinada pela capacidade das moléculas de AH se moverem umas em relação às outras dentro do gel, o que depende do tamanho e do peso molecular das partículas. A viscosidade refere-se ao modo como o AH se desloca através da agulha (Billon et al., 2017; Costa et al., 2013; Fundarò et al., 2022).

O G' é a medida do grau de deslocação do gel baseado no nível de tensão aplicada sobre ele (Beasley et al., 2009). O G' mede a atividade elástica do gel, ou seja, a sua capacidade de recuperar a forma original após deformação por cisalhamento (Fundarò et al., 2022).

Um valor mais elevado de G' indica uma maior capacidade de resistir a alterações de forma (Costa et al., 2013).

$\tan \delta = G''/G'$ representa o rácio entre o G'' e G' . Indica o comportamento sólido ou líquido do material. O valor permite determinar se o gel é mais elástico ($\tan \delta < 1$) ou mais viscoso ($\tan \delta > 1$).

Nos preenchedores de AH mais utilizados, o $\tan \delta$ é geralmente baixo, o que indica que a componente elástica predomina sobre a componente viscosa (Fundarò et al., 2022; Lee et al., 2020).

A coesividade do gel diz respeito à sua habilidade de conservar a sua integridade quando submetido a tensão, sendo essa capacidade definida pelas forças de adesão internas ou pela atração entre as suas unidades, que mantêm unidas as unidades individuais de AH reticulado (Fundarò et al., 2022; Vasconcelos et al., 2020). Um material com baixa coesividade apresenta partículas que se separam com facilidade, enquanto a separação das partículas é mais difícil num material com alta coesividade. Um preenchedor submetido a uma força vertical é mais propenso a ser dividido em partículas menores se tiver baixa coesividade e forças internas de atração fracas.

A falta de coesividade entre as partículas do gel aumenta a possibilidade de separação das partículas, o que pode potenciar a migração do preenchimento (Pierre et al., 2015).

A adesão interna das partículas é influenciada pela concentração de AH e pelo grau de reticulação do gel (Bukhari et al., 2018).

2.5. Funções

Devido à sua capacidade hidrofílica, o AH promove a reposição e retenção de água na pele, contribuindo para o aumento do volume e preenchimento, resultando numa aparência mais firme e flexível, atenuando imperfeições e proporcionando uma aparência mais harmoniosa e rejuvenescida (Machado, 2020).

A utilização de AH tem vantagens como a hidratação e lubrificação dos tecidos, podendo ser usado como preenchedor de rugas. Após a aplicação, é gradualmente absorvido pelo organismo ao longo do tempo (Salles et al., 2011).

Além de promover a homeostase, modular a proliferação e diferenciação celular, o AH participa noutros processos biológicos importantes, como por exemplo, regeneração tecidual, integridade epitelial, embriogénese, distribuição de proteínas plasmáticas e estruturação da matriz (Valachová & Soltés, 2021).

Através do seu papel crucial na ativação da transdução de sinais intracelulares ao interagir com recetores localizados na superfície celular, facilita a proliferação, adesão e migração das células, processos essenciais para a morfogénese e a cicatrização de feridas (Kobayashi et al., 2020).

2.6. Aplicações clínicas

Este biomaterial tem aplicações na área da Medicina, Farmácia, Cosmética e Medicina Dentária (Fallacara et al., 2018).

Induz a síntese endógena de AH e é utilizado na terapia adjuvante, diminuindo a dor e aumentando o tempo de efeito terapêutico em doenças crónicas osteoarticulares (Valachová & Soltés, 2021).

O AH realiza o reforço do fluido articular em situações de artrite, auxilia em intervenções cirúrgicas oculares e na regeneração e cicatrização de feridas após procedimentos cirúrgicos, através da estimulação da produção de colagénio (Valachová & Soltés, 2021).

No campo da Medicina Dentária é utilizado na área da Periodontologia, Cirurgia Oral e Implantologia, em múltiplas terapêuticas (Al-Khateeb & Olszewska-Czyz, 2020):

- Regeneração da papila
- Recobrimento do implante e da área cirúrgica, com o objetivo de aumentar a osteointegração e estimular a cicatrização tecidual
- Adjuvante da terapêutica para periodontite, gengivite e peri-implantite e para tratamento não cirúrgico de recessão gengival e alisamento radicular
- Tratamento de úlceras orais através da aplicação tópica
- Transporte de fármacos devido ao seu tamanho nanométrico

- Encapsulamento de células-tronco e sinalização molecular para reconstrução da articulação temporomandibular, glândulas salivares, polpa dentária, osso, esmalte, canal endodôntico e mucosa
- Enxerto em cirurgia de elevação do seio maxilar, preservação do alvéolo e procedimentos de regeneração periodontal para aumento do crescimento ósseo, distribuição uniforme e aumento da densidade do novo osso formado
- Mistura com plaquetas ricas em fibrina, plasma e fatores de crescimento para otimizar o resultado global

2.7. Indicações

Segundo Machado (2020), o AH tem diversas finalidades: preenchimento nasogeniano ou nasojugal; reestruturação do terço médio da face, através do preenchimento da região da pré-maxila e zigomático; preenchimento do terço inferior da face ao nível do queixo, mandíbula e linhas verticais do orbicular da boca (código de barras); preenchimento labial; correção de assimetrias faciais e defeitos ao nível dos tecidos moles (Machado, 2020).

2.8. Contra-indicações

Embora possua um elevado nível de segurança, existem algumas contra-indicações à utilização do AH (Allergan, 2016; Walker et al., 2021):

- Menores de 18 anos, grávidas e lactantes
- Pacientes com historial de doença autoimune
- Pacientes com Cancro, Porfíria, Epilepsia não controlada
- Pacientes submetidos a imunoterapia
- Paciente com tendência para formar cicatrizes hipertróficas
- Paciente com historial de reação alérgica grave ou anafilaxia ao AH (hipersensibilidade), a proteínas bacterianas gram-positivas (devido ao ácido ser produzido por uma bactéria do tipo *Streptococcus*) ou à lidocaína e anestésicos locais do grupo amida
- Infecções, doenças de pele ou processos inflamatórios cutâneos nas proximidades do local da injeção
- Uso simultâneo com tratamento a laser, peeling químico profundo ou dermoabrasão

2.9. Efeitos adversos e complicações

No que diz respeito aos efeitos secundários, a utilização de preenchimento à base de AH pode resultar em complicações devido à falta de experiência e técnica inadequada. Estes efeitos secundários são classificados como precoces e tardios (Crocco et al., 2012).

Os efeitos secundários precoces incluem edema, eritema, hematomas, necrose, infeção e nódulos.

Se não forem tratados adequadamente, estes efeitos secundários podem agravar com o tempo, levando a complicações tardias como granulomas, reações alérgicas e cicatrizes hipertróficas (Crocco et al., 2012).

Outras complicações mais graves foram descritas na literatura, como nódulos de início tardio, oclusão vascular que resulta em necrose do tecido, cegueira intravascular e acidente vascular cerebral (Philipp-Dormston et al., 2017).

Os efeitos secundários mais frequentemente associados ao preenchimento são dor, edema, eritema, hematoma e prurido e geralmente têm a duração máxima de sete dias.

Podem também ocorrer em situações esporádicas, infeções, necrose por oclusão vascular ou vasoespasmos, granuloma de corpo estranho e ativação do herpes (Walker et al., 2021).

A maioria das reações adversas são transitórias, autolimitadas e de gravidade leve a moderada (Goodman et al., 2020).

Podem ser minimizadas através do conhecimento da anatomia, treino e técnica adequada, e através de uma cuidadosa seleção dos pacientes, aconselhamento e preparação (Philipp-Dormston et al., 2017).

A cânula é um instrumento com uma ponta romba (não cortante), geralmente arredondada, e é, portanto, designada como atraumática. É especialmente adequada para utilização em áreas onde a ponta cortante da agulha seria capaz de provocar um maior trauma nos tecidos, lesões vasculares e complicações associadas (Hexsel et al., 2012).

A artéria facial percorre a região da fossa canina, seja na camada superficial ou na camada subcutânea profunda do sistema aponevrótico muscular. O uso de uma cânula para a infiltração de AH é considerada uma estratégia eficaz para minimizar o risco de oclusão vascular e complicações associadas. É recomendável administrar o produto lentamente e monitorizar de perto o paciente para detetar sinais de desconforto ou dor persistente. A cânula é particularmente recomendada em injeções profundas, bem como para procedimentos na região medial da bochecha, no sulco lacrimal e no sulco nasolabial (Yeh et al., 2017; Peng & Peng, 2019).

2.9.1. Fatores de risco

Fatores de risco incluem história de complicação prévia com preenchimento de tecidos moles, múltiplos tratamentos preenchedores prévios, higiene periodontal pobre, existência de um estado imunocomprometido, condições de pele crónicas ou recorrentes, Herpes labial recorrente e Diabetes mellitus tipo 2 não controlada (Ferneck et al., 2017).

2.9.2. Hialuronidase

As etapas fundamentais para o tratamento de complicações acidentais incluem: prevenção de complicações, o que exige um conhecimento aprofundado da anatomia, dos planos de injeção e dos produtos utilizados; reconhecimento precoce dos sinais e sintomas é essencial e estes devem ser considerados; algoritmo de tratamento incluindo injeções frequentes de HYAL, minimizando a possibilidade de efeitos secundários negativos causados por oclusão vascular (Fakih-Gomez et al., 2019).

A HYAL tem aplicação prática na área da Medicina estética na sequência de um episódio de oclusão vascular (que pode resultar em cegueira), no efeito Tyndall (causado pela injeção num plano superficial que confere uma tonalidade azulada ao local), nódulos de início tardio, mau resultado estético e reação alérgica ou imunogénica ao preenchimento com AH (King et al., 2018).

As HYAL são enzimas do tipo endo- β -N-acetil-hexosaminidases, responsáveis pela hidrólise do AH e pela catálise da transglicosilação. O AH, sendo um GAG essencial da matriz extracelular, é formado por unidades repetidas de N-acetil-D-glucosamina e ácido D-glucurónico, ligadas por ligações β -1,4 e β -1,3-glicosídicas. As HYAL, ao atuar como endoglicosidases, clivam as ligações glicosídicas, decompondo o AH em monossacarídeos. Esta despolimerização do AH reduz a sua viscosidade e capacidade lubrificante, facilitando a difusão de substâncias injetadas por via subcutânea (Cavallini et al., 2013).

Dessa forma, a aplicação terapêutica da HYAL inclui distintos mecanismos de atuação, entre eles, a degradação específica do AH com o objetivo de condicionar as características estruturais dos tecidos e modificar as características de difusão do AH nos tecidos, e a diminuição do comprimento das cadeias de AH com a finalidade de desencadear efeitos metabólicos (Weber et al., 2019).

Deve ser administrada de preferência nas primeiras 4 horas após o tratamento, com o intuito de prevenir a necrose dos tecidos, sendo possível a sua aplicação até 24 horas depois, período a partir do qual não evita a necrose da pele, mas pode reduzir a sua área e melhorar o processo de cicatrização (Cavallini et al., 2013). Tem efeito durante as 48 horas subsequentes ao evento vascular. Seguindo a administração de HYAL, os pacientes devem ser observados durante 60 minutos no consultório clínico e informados sobre os cuidados pós-tratamento (King et al., 2018).

Após o tratamento, hematomas e edema são frequentemente observados. A complicação mais séria da administração de HYAL é a reação alérgica, sendo que as reações localizadas são as mais comuns e, mesmo assim, ocorrem com baixa prevalência. Os sinais de reação alérgica incluem edema, eritema, dor e prurido. Também é possível ocorrer urticária e angioedema (em situações raras), anafilaxia quando utilizada em doses elevadas ou administração intravenosa e hipersensibilidade tipo I e IV após o tratamento (King et al., 2018).

Dayan et al. (2011) sugeriram a utilização de HYAL em todos os casos de comprometimento vascular, independentemente do tipo de preenchimento utilizado,

devido aos benefícios associados à redução do edema e às vantagens teóricas na diminuição da pressão dos vasos ocluídos.

Segundo Fakh-Gomez (2019), em caso de complicações o protocolo a seguir é o seguinte:

Em casos de necrose tecidual, é crucial administrar doses mínimas efetivas de HYAL para manter a eficácia da hidrólise de AH. O protocolo atualizado recomenda injeções de HYAL a cada hora, com 500 unidades para uma área e até 1000 unidades para duas áreas. A reavaliação do paciente deve ser feita entre 30 e 60 minutos, e as injeções devem ser limitadas às áreas com isquemia persistente. O tratamento deve ser iniciado idealmente dentro de 72 horas, pode requerer 2-3 sessões diárias, podendo chegar a 8-9 injeções em casos graves. O uso de aspirina sublingual (325 mg no primeiro dia e 81 mg nos 6 dias seguintes) é recomendado, embora não haja evidências para esta recomendação. O uso de antibióticos como ciprofloxacina ou claritromicina pode ser considerado para a prevenção de infecções.

Em caso de perda de visão ou cegueira, recomenda-se considerar a injeção retrobulbar de HYAL, para tratar embolias da artéria central da retina provocadas pelo preenchimento com AH, especialmente se a obstrução estiver na parte extraocular ou em artérias relacionadas. A injeção é realizada com uma cânula de 25-G × 38-mm inserida na pele, e aproximadamente 800 unidades (5 mL) de HYAL são necessárias. A administração deve ser lenta para melhor perfusão. Outros tratamentos complementares incluem timolol para reduzir a pressão intraocular, manitol para diurese e acetazolamida intravenosa para aumentar a pressão de perfusão da artéria central da retina.

A anafilaxia, embora rara, requer intervenção rápida para estabilizar o paciente e encaminhá-lo para o hospital. Os sintomas incluem erupção cutânea, prurido, inchaço dos lábios, língua e garganta, falta de ar e dificuldade respiratória acompanhada de ruído, tontura e dor abdominal. Perante estes sintomas, deve obter-se acesso venoso. Epinefrina é o tratamento de primeira linha essencial para reações agudas, e atrasos na sua administração estão associados a fatalidades. A epinefrina deve ser administrada por injeção intramuscular na parte externa da coxa, com doses variando de 0,01 mg/kg a 1,5 mg por dose. A sua ação reduz a vasodilatação e a permeabilidade vascular associadas à anafilaxia. Além disso, deve-se administrar um bólus de hidrocortisona intravenosa (5

mg/kg, máximo de 200 mg) para diminuir a resposta alérgica e a inflamação, e um anti-histamínico como a prometazina (25 mg/mL, 2 mL por IV) também é necessário. Em caso de broncoespasmo, salbutamol (8-12 puffs de 100 µg spray ou 5 mg por nebulizador) pode ser administrado. A monitorização cardíaca e oxímetro são essenciais.

Um kit de emergência para complicações associadas ao preenchimento é recomendado para uma abordagem organizada e pode ajudar a gerir situações stressantes (Fakih-Gomez et al., 2019).

III. OBJETIVOS

A presente investigação tem como objetivos:

- Avaliar se existem diferenças estatisticamente significativas na exposição gengival durante o sorriso máximo antes e após a aplicação de ácido hialurónico
- Avaliar se existem diferenças estatisticamente significativas no lábio branco em repouso antes e após a aplicação de ácido hialurónico
- Avaliar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes pontos do sorriso (central, lateral e canino) antes e após a aplicação de ácido hialurónico

IV. HIPÓTESES DE ESTUDO

- **Hipótese Nula (H01):** Não existe diminuição estatisticamente significativa na exposição gengival em sorriso máximo após preenchimento com ácido hialurónico na fossa canina
- **Hipótese Alternativa (H11):** Existe diminuição estatisticamente significativa da exposição gengival em sorriso máximo após preenchimento com ácido hialurónico na fossa canina
- **Hipótese Nula (H02):** Não existe diferença estatisticamente significativa no lábio branco em repouso após preenchimento com ácido hialurónico na fossa canina
- **Hipótese Alternativa (H12):** Existe diferença estatisticamente significativa no lábio branco em repouso após preenchimento com ácido hialurónico na fossa canina
- **Hipótese Nula (H03):** Não existe diferença estatisticamente significativa entre os vários pontos do sorriso (dente #13, #12, #11, #21, #22 e #23) após preenchimento com ácido hialurónico na fossa canina
- **Hipótese Alternativa (H13):** Existe diferença estatisticamente significativa entre os vários pontos do sorriso (dente #13, #12, #11, #21, #22 e #23) após preenchimento com ácido hialurónico na fossa canina

V. MATERIAIS E MÉTODOS

3. Seleção de participantes

Foram selecionadas 8 pacientes (n=8) do sexo feminino, mediante a seguinte condição: exibirem uma exposição gengival maxilar entre o bordo inferior do lábio superior e a margem gengival superior a 2 mm durante o sorriso, correspondente à definição de SG.

4. Critérios de elegibilidade

Como critérios de inclusão para a participação no estudo temos:

- Paciente adulto, com idade ≥ 18 anos;
- Consentimento informado válido;

Foram excluídos deste estudo grávidas e lactantes, pacientes com historial de doença autoimune, cancro, porfíria, epilepsia não controlada, pacientes submetidos a imunoterapia, com tendência para formar cicatrizes hipertróficas, com historial de reação alérgica grave ou anafilaxia ao AH, a proteínas bacterianas gram-positivas ou à lidocaína e anestésicos locais do grupo amida, pacientes com infeções, doenças de pele ou processos inflamatórios cutâneos nas proximidades do local da injeção e uso simultâneo de tratamento a laser, peeling químico profundo ou dermoabrasão.

5. Considerações Éticas

Os pacientes foram apelados a participar no estudo, entre os meses de Março e Maio de 2024, a partir de anúncios personalizados públicos nas redes sociais e Clínica Egas Moniz, local de realização do estudo.

Seguidamente à aprovação por parte da comissão científica, o projeto foi submetido à comissão de Ética da Egas Moniz, de maneira a realizar-se a seleção e recrutamento dos pacientes.

Após a aprovação da Comissão de Ética (processo interno nº PT-151/23), os participantes foram convidados a participar no estudo, que foi realizado nas instalações da Clínica Universitária Dentária Egas Moniz. Em seguida, foram esclarecidos sobre a investigação e seus objetivos, bem como sobre todo o procedimento.

Os pacientes assinaram o consentimento informado por escrito a fim de serem integrados no presente estudo.

6. Procedimento

Após a validação do consentimento informado, e antes do procedimento, foram tiradas fotografias extra-orais padronizadas com o objetivo de comparar as mudanças clínicas antes e após o tratamento. Para isso, foi utilizada uma máquina fotográfica digital Nikon D7000 com uma lente AF Micro Nikkor 105 mm 1:2.8 D, Softbox Visico para a iluminação e um tripé para a estabilização.

As fotografias foram tiradas na posição frontal sem zoom no estado de repouso e sorriso máximo. Adicionalmente, em repouso, foi tirada uma fotografia padrão com a utilização de um paquímetro a fazer a medição do ponto da base do nariz até ao arco do cupido. Foi também registada uma fotografia padrão, em sorriso máximo, com o paquímetro a medir desde o zénite gengival do dente 21 até ao bordo inferior do lábio superior.

As fotografias foram tiradas antes do procedimento e 15 dias após o mesmo, pelo mesmo observador.



Figura 3 - Fotografias iniciais: Paciente A.M. do sexo feminino (Imagens de Autor)

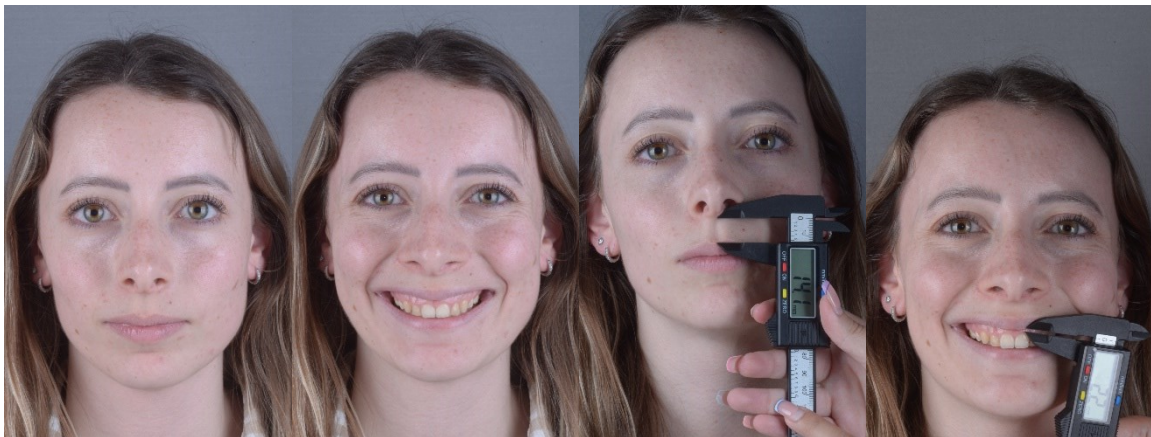


Figura 4 - Fotografias iniciais: Paciente B. Ma. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 5 - Fotografias iniciais: Paciente B.Mo. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 6 - Fotografias iniciais: Paciente E.A. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 7 - Fotografias iniciais: Paciente L.L. do sexo feminino (Imagens de Autor)

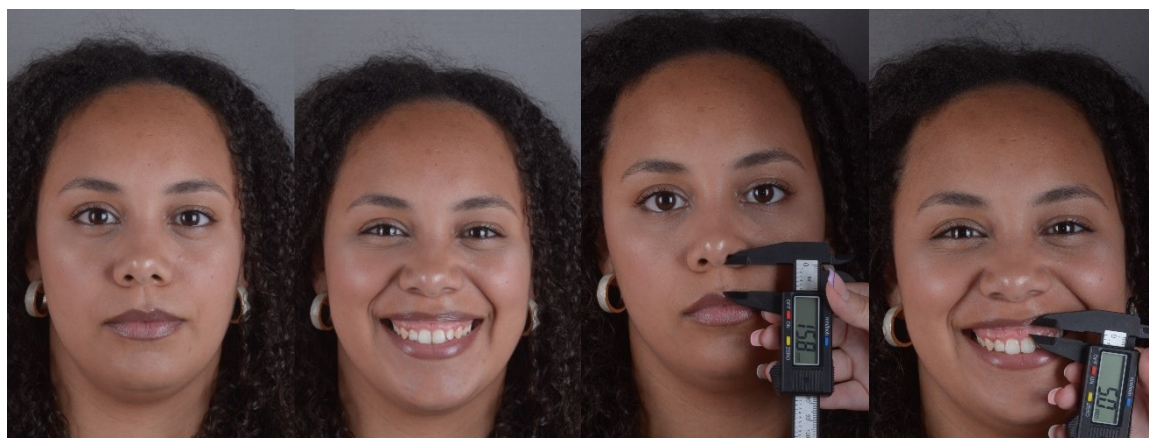


Figura 8 - Fotografias iniciais: Paciente M.S. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 9 - Fotografias iniciais: Paciente M.B. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 10 - Fotografias iniciais: Paciente M.M. do sexo feminino (Imagens de Autor)

As medições foram efetuadas com o auxílio de um paquímetro e registadas em 9 pontos de medição, 3 em repouso e 6 em sorriso máximo. Em repouso, foram realizadas medições do lábio branco: da asa do nariz esquerda, da base do nariz e asa do nariz direita até ao início do vermelhão do lábio. Em sorriso máximo, foram feitas medições do zénite gengival até ao bordo inferior do lábio superior dos dentes #13, #12, #11, #21, #22 e #23, ou seja, da exposição gengival durante o sorriso. Estas medições encontram-se sumarizadas nas tabelas seguintes (tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Medições iniciais do lábio branco em repouso (em mm)

| Paciente | Asa do nariz esquerda | Base do nariz | Asa do nariz direita |
|----------|-----------------------|---------------|----------------------|
| B.M. | 15 | 8,1 | 15,5 |
| M. B. | 17,1 | 11,1 | 14 |
| E. A. | 17,5 | 9,8 | 18,8 |
| B. M. | 18,1 | 14,1 | 16,1 |
| M. S. | 18,3 | 15,8 | 19,2 |
| A. M. | 21,8 | 15,4 | 20,4 |
| M. M. | 19,4 | 14,7 | 19,6 |
| L. L. | 18,7 | 14,9 | 19,6 |

Tabela 2 - Medições iniciais da exposição gengival em sorriso máximo (em mm)

| Paciente | Dente #13 | Dente #12 | Dente #11 | Dente #21 | Dente #22 | Dente #23 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| B. M. | 1 | 3,5 | 2,3 | 2,4 | 3,3 | 2 |
| M. B. | 3 | 5,1 | 1,9 | 3,7 | 5 | 3,8 |
| E. A. | 3,3 | 5,9 | 5,3 | 5,6 | 6,9 | 4,9 |
| B. M. | 4,2 | 4,9 | 2,6 | 2,2 | 3,6 | 3,6 |
| M. S. | 3,6 | 4,5 | 2,3 | 5 | 2,4 | 2 |
| A. M. | 3,1 | 4,3 | 3 | 4,1 | 4,7 | 2,4 |
| M. M. | 2,9 | 3,2 | 3,4 | 3,5 | 4,3 | 2,8 |
| L. L. | 6,8 | 7,1 | 5,5 | 4,3 | 5,5 | 4,4 |

O procedimento foi realizado na Clínica Universitária Egas Moniz. Foi feita a utilização de luvas, máscara, bata e desinfecção do local intervencionado com álcool.

Para anestésiar a área do procedimento, foi realizado o bloqueio regional do nervo infraorbitário com o anestésico local Scandibsa 3% 30 mg/ml solução injetável com cloridrato de mepivacaína 54 mg/1,8 ml sem vasoconstritor. A anestesia foi aplicada na zona vestibular dos caninos do 1º e 2º quadrante e apenas foi utilizado 1 anestubo de 1,8 ml (1/2 para cada quadrante – 0,9 ml) em cada paciente, de modo a anestésiar o local do tratamento.

O nervo infraorbitário fornece inervação sensorial para a pálpebra inferior, lateral do nariz, lábio superior, incisivo superior, canino, pré-molares e raiz do primeiro molar. Um bloqueio do nervo infraorbitário é muito útil para procedimentos que envolvem a pele entre a pálpebra inferior e o lábio superior (Jamil et al., 2019).

Em apenas duas pacientes que persistiam com dor, foi feito o reforço de anestesia intradérmica na fossa piriforme com seringa de insulina 0,5 ml BD Micro-fine com agulha 30G, sendo que à paciente M.B. foi administrada 0,25 ml de mepivacaína 3% sem vasoconstritor do lado direito e 0,15 ml do lado esquerdo e à paciente E.A. apenas 0,15 ml do lado esquerdo.

O anestésico utilizado foi selecionado sem vasoconstritor para ser possível confirmar a perfusão vascular durante o procedimento.

Anteriormente ao preenchimento com AH, a área a tratar foi delimitada com o auxílio de um lápis branco, para marcar a localização do acesso da cânula e da infiltração com AH.

Para efetuar o preenchimento com ácido foi utilizado o Softfil Precision Micro-Cannula Kit, que contém uma agulha de pertuito 22G de 25 mm com 0,7 de diâmetro e uma microcânula 22G de 40 mm e 0,7 de diâmetro. Em primeiro lugar foi utilizada a agulha de pertuito para fazer o acesso da cânula. Seguidamente, foi introduzida a cânula para realizar o desbridamento com o objetivo de criar espaço no tecido subcutâneo e ser possível fazer a infiltração superficialmente ao músculo, com o intuito de fazer peso no mesmo. Uma vez que já não foi sentida resistência por parte da pele, foi feita a infiltração do ácido ao nível da fossa piriforme/canina. Durante o procedimento, a área preenchida foi massajada e o ácido empurrado para o canto do nariz, com o intuito de garantir que o ácido permanecia no local desejado, tendo sido confirmada também a perfusão vascular durante todo o procedimento. O procedimento foi então repetido para o outro lado da face.

Foi administrado um total de 1 ml de gel de AH Belotero Volume Lidocaine da Merz Aesthetics (LT B00032080, com validade até 04-2025), 0,5 ml para cada lado da face.

7. Análise Estatística

Os dados recolhidos antes e após o tratamento foram submetidos a análise estatística no software IBM SPSS Statistics® versão 29.0.

O estudo foi alvo de uma análise estatística descritiva e inferencial comparativa.

As pacientes do estudo foram consideradas como unidade experimental e amostra do estudo. Foram feitas medições em 9 pontos, sendo estes a asa do nariz esquerda, base do nariz, asa do nariz direita (durante o repouso) e zénite gengival dos dentes #13, #12, #11, #21, #22, #23 (durante o sorriso máximo). Todas as medições foram analisadas em dois tempos, antes e 15 dias após o tratamento (inicial e final).

Para avaliar a normalidade da distribuição dos dados foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Uma vez garantida a distribuição homogénea, foi comparada a diferença entre as medidas após e antes do tratamento (final – inicial) com o valor 0 através do teste paramétrico *T-Student* para uma amostra, permitindo determinar se existiram diferenças nas medições após o tratamento e se estas se traduziram num aumento ou diminuição. Para utilização deste teste, foi estabelecido um intervalo de confiança de 95%, o que equivale a uma significância de 0,05 ($p < 0,05$).

VI. RESULTADOS

Após 15 dias do procedimento, as pacientes retornaram à clínica para o registo fotográfico final do resultado, assim como para registo das medições finais do lábio branco em repouso e da exposição gengival em sorriso máximo.



Figura 11 - Fotografias finais: Paciente A.M. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 12 - Fotografias finais: Paciente B.Ma. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 13 - Fotografias finais: Paciente B.Mo. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 14 - Fotografias finais: Paciente E.A. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 15 - Fotografias finais: Paciente L.L. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 16 - Fotografias finais: Paciente M.S. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 17 - Fotografias finais: Paciente M.B. do sexo feminino (Imagens de Autor)



Figura 18 - Fotografias finais: Paciente M.M. do sexo feminino (Imagens de Autor)

Para uma análise mais pormenorizada, foram registadas fotografias com e sem zoom na zona do sorriso, antes e após o procedimento respetivamente.



Figura 19 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente A.M.) (Imagens de Autor)



Figura 20 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente B.Ma.) (Imagens de Autor)



Figura 21 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente B.Mo.) (Imagens de Autor)



Figura 22 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente E.A.) (Imagens de Autor)



Figura 23 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente L.L.) (Imagens de Autor)



Figura 24 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente M.S.) (Imagens de Autor)



Figura 25 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente M.B.) (Imagens de Autor)



Figura 26 - Fotografias do sorriso: iniciais e finais (Paciente M.M.) (Imagens de Autor)

Ao avaliarmos os registos fotográficos iniciais e finais, é notório que houve uma menor exposição de gengiva durante o sorriso após o tratamento, o que representa uma redução considerável do SG e uma linha do sorriso mais baixa.

Os valores das medições finais realizadas com o auxílio do paquímetro após o tratamento foram registados e resumidos nas tabelas que se seguem (tabelas 3 e 4).

Tabela 3 - Medições finais do lábio branco em repouso (em mm)

| Paciente | Asa do nariz esquerda | Base do nariz | Asa do nariz direita |
|----------|-----------------------|---------------|----------------------|
| B.M. | 14 | 8,5 | 12,9 |
| M. B. | 12,9 | 12,6 | 13,6 |
| E. A. | 15,5 | 10,7 | 15,9 |
| B. M. | 15,7 | 14,9 | 16 |
| M. S. | 19 | 14,8 | 18,4 |
| A. M. | 17 | 14,4 | 15,9 |
| M. M. | 19 | 14,7 | 18,3 |
| L. L. | 18,2 | 14,6 | 16,1 |

Tabela 4 - Medições finais da exposição gengival em sorriso máximo (em mm)

| Paciente | Dente #13 | Dente #12 | Dente #11 | Dente #21 | Dente #22 | Dente #23 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| B. M. | 0,4 | 1,9 | 1,2 | 0,3 | 1,5 | 1 |
| M. B. | 0,9 | 2,7 | 0,4 | 0,9 | 3,5 | 2,5 |
| E. A. | 2,1 | 4,2 | 3,3 | 3,9 | 5 | 3,3 |
| B. M. | 1,7 | 3,4 | 1,6 | 1,4 | 2,1 | 1 |
| M. S. | 0,7 | 1,4 | 1 | 1,4 | 1,8 | 0,6 |
| A. M. | 1,7 | 2,6 | 1 | 1 | 1,7 | 0,2 |
| M. M. | 2,2 | 2,9 | 1 | 2 | 2 | 1,7 |
| L. L. | 3,7 | 3,5 | 1,8 | 1,3 | 3,2 | 3,7 |

Os valores das medições do lábio branco em repouso e exposição gengival em sorriso máximo iniciais e finais foram comparados nas tabelas 5 e 6, respetivamente.

Tabela 5 - Comparação das medições iniciais e finais do lábio branco em repouso (em mm)

| Paciente | Asa do nariz esquerda | | Base do nariz | | Asa do nariz direita | |
|----------|-----------------------|-------|---------------|-------|----------------------|-------|
| | inicial | final | inicial | final | inicial | final |
| B.M. | 15 | 14 | 8,1 | 8,5 | 15,5 | 12,9 |
| M. B. | 17,1 | 12,9 | 11,1 | 12,6 | 14 | 13,6 |
| E. A. | 17,5 | 15,5 | 9,8 | 10,7 | 18,8 | 15,9 |
| B. M. | 18,1 | 15,7 | 14,1 | 14,9 | 16,1 | 16 |
| M. S. | 18,3 | 19 | 15,8 | 14,8 | 19,2 | 18,4 |
| A. M. | 21,8 | 17 | 15,4 | 14,4 | 20,4 | 15,9 |
| M. M. | 19,4 | 19 | 14,7 | 14,7 | 19,6 | 18,3 |
| L. L. | 18,7 | 18,2 | 14,9 | 14,6 | 19,6 | 16,1 |

A partir da análise da tabela 5, podemos verificar que o valor da medição da asa do nariz esquerda até ao lábio vermelho reduziu após o tratamento comparativamente com o valor inicial em sete das oito pacientes em estudo. Em relação à medição da asa do nariz direita, esta diminuiu após o tratamento comparativamente com o valor inicial em todas as pacientes. Quanto à medida da base do nariz, esta teve valores muito variáveis, tendo um aumento após o tratamento para quatro das pacientes, uma diminuição para três das pacientes observadas e sem alterações numa das pacientes.

Tabela 6 - Comparação entre as medições iniciais e finais da exposição gengival em sorriso máximo (em mm)

| Paciente | #13 | | #12 | | #11 | | #21 | | #22 | | #23 | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | i | f | i | f | i | f | i | f | i | f | i | f |
| B.M. | 1 | 0,4 | 3,5 | 1,9 | 2,3 | 1,2 | 2,4 | 0,3 | 3,3 | 1,5 | 2 | 1 |
| M. B. | 3 | 0,9 | 5,1 | 2,7 | 1,9 | 0,4 | 3,7 | 0,9 | 5 | 3,5 | 3,8 | 2,5 |
| E. A. | 3,3 | 2,1 | 5,9 | 4,2 | 5,3 | 3,3 | 5,6 | 3,9 | 6,9 | 5 | 4,9 | 3,3 |
| B. M. | 4,2 | 1,7 | 4,9 | 3,4 | 2,6 | 1,6 | 2,2 | 1,4 | 3,6 | 2,1 | 3,6 | 1 |
| M. S. | 3,6 | 0,7 | 4,5 | 1,4 | 2,3 | 1 | 5 | 1,4 | 2,4 | 1,8 | 2 | 0,6 |
| A. M. | 3,1 | 1,7 | 4,3 | 2,6 | 3 | 1 | 4,1 | 1 | 4,7 | 1,7 | 2,4 | 0,2 |
| M. M. | 2,9 | 2,2 | 3,2 | 2,9 | 3,4 | 1 | 3,5 | 2 | 4,3 | 2 | 2,8 | 1,7 |
| L. L. | 6,8 | 3,7 | 7,1 | 3,5 | 5,5 | 1,8 | 4,3 | 1,3 | 5,5 | 3,2 | 4,4 | 3,7 |

Como podemos observar na tabela 6, os valores da exposição gengival em sorriso máximo dos dentes #13, #12, #11, #21, #22 e #23 tiveram sem exceção uma diminuição significativa, o que se traduz numa redução do SG após o tratamento.

A análise estatística dos dados recolhidos antes e após o tratamento foi realizada no programa SPSS para todas as pacientes incluídas no estudo (n=8). Os resultados estão exibidos na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultado da análise estatística através do teste T-Student (em mm)

| final – inicial (f-i) | Média | Desvio padrão | Mín; máx | p-value |
|--------------------------|----------|------------------|--------------|---------|
| Dif_ANe | -1.8250 | 1.91591 | [-4.8; 0.7] | 0.031 |
| Dif_BN | 0.1625 | 0.90544 | [-1.0; 1.5] | 0.627 |
| Dif_ANd | -2.0125 | 1.59323 | [-4.5; -0.1] | 0.009 |
| Dif_#13 | -1.8125 | 0.97459 | [-3.1; -0.6] | 0.001 |
| Dif_#12 | - 1.9875 | 1.02878 | [-3.6; -0.3] | <0.001 |
| Dif_#11 | -1.8750 | 0.88439 | [-3.7; -1.0] | <0.001 |
| Dif_#21 | -2.3250 | 0.95282 | [-3.6; -0.8] | <0.001 |
| Dif_#22 | -1.8625 | 0.71101 | [-3.0; -0.6] | <0.001 |
| Dif_#23 | -1.4875 | 0.63344 | [-2.6; -0.7] | <0.001 |

Para avaliar a normalidade da distribuição dos dados foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Uma vez garantida a distribuição homogénea, foram comparadas as diferenças entre as medidas iniciais e finais do tratamento através do teste paramétrico *T-Student* para uma amostra. Ao analisar a tabela 7, podemos concluir que existem diferenças estatísticas significativas em todas as medidas com a exceção da base do nariz (p deve ser < a 0,05).

VII. DISCUSSÃO

Posteriormente à realização deste estudo, podemos afirmar que é possível rejeitar todas as hipóteses nulas (H01, H02 e H03). Resultante de ter sido possível a diminuição significativa da exposição gengival durante o sorriso máximo e existência de uma diferença significativa no lábio branco em repouso e entre os diferentes pontos do sorriso (dente #13, #12, #11, #21, #22 e #23) após preenchimento com AH na fossa canina. O preenchimento pode ser injetado profundamente ou superficialmente em relação às fibras musculares, e a sua presença pode criar uma diminuição parcial na função muscular, o que pode ser utilizado para tratar o SG. (Peng & Peng, 2019).

A partir dos dados anteriores, é possível analisar que os valores das medições da exposição gengival durante o sorriso dos dentes #13, #12, #11, #21, #22 e #23 após o preenchimento com AH na fossa canina, são significativamente menores do que os valores das medições antes do procedimento. Estes resultados apoiam que houve uma menor contração do ELSAN e, conseqüentemente, menor elevação do lábio superior, com uma redução do SG. De forma complementar, podemos analisar que as diferenças da exposição gengival antes e após o procedimento, em geral, dos diversos pontos de medição em sorriso máximo, foram mais significativas ao nível do dente #21, seguida do dente #12, #11, #22, #13 e por último #23.

Podemos também observar que os valores das medições do lábio branco em repouso da asa do nariz esquerda e direita tiveram tendência a apresentar uma diminuição em todas as pacientes, o que poderá ser justificado com a existência de compensações musculares ao nível da espinha nasal. Excepcionalmente, os valores das medições da base do nariz foram muito irregulares na população em estudo.

A análise estatística dos resultados assinala diferenças estatisticamente significativas na exposição gengival de todos os dentes em sorriso máximo, mais concretamente, a diminuição estatisticamente significativa de todas as medições. De igual modo, a análise estatística evidencia que existem diferenças estatisticamente significativas das medições realizadas entre os distintos pontos do sorriso em sorriso máximo.

Adicionalmente, a análise estatística dos resultados demonstra igualmente diferenças estatisticamente significativas no lábio branco, na medição da asa do nariz esquerda e direita em repouso, que também apresentaram uma redução. Por outro lado, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na medição da base do nariz, pelo que não podemos inferir qual o efeito numa população mais ampla. Era de interesse a realização de mais estudos com o objetivo de tentar compreender o impacto do procedimento nos músculos e nas medições do lábio branco em repouso.

Ao realizar uma comparação entre as fotografias iniciais e finais do procedimento (figuras 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25), é possível observar uma redução notável da exposição gengival durante o sorriso, o que representa uma melhoria do SG. Este efeito era previsível uma vez que, após o tratamento, há uma redução do movimento do ELSAN durante o sorriso e uma diminuição da retração ascendente do lábio superior (Maio, 2018).

A procura por melhorias estéticas no sorriso por parte dos pacientes tem aumentado significativamente. Um sorriso agradável pode incrementar a confiança e a autoestima consideravelmente (Tjan et al., 1984).

O sorriso perfeito é determinado pelo equilíbrio harmonioso entre três elementos essenciais: o branco (dentes), o rosa (gengiva) e os lábios (Muthukumar et al., 2015).

A exposição excessiva de gengiva ao sorrir tem sido uma causa frequente de constrangimento estético para muitos pacientes, com influência no seu comportamento psicossocial (Jacobs & Jacobs, 2013).

Embora o SG possa ser tratado cirurgicamente, os procedimentos são dispendiosos, demorados e apresentam uma alta taxa de morbidade (Mazzuco & Hexsel, 2010).

Desse modo, opções que reduzam a invasividade, os riscos e o tempo de recuperação mantendo-se eficazes são uma alternativa apelativa (Mercado-García et al., 2021).

O tratamento do SG pode ser realizado por meio de procedimentos minimamente invasivos, como a injeção de toxina botulínica (Diaspro, 2018).

A toxina botulínica é frequentemente usada para tratar o SG. Contudo, em determinadas situações, o paciente pode sentir incômodo devido à limitação dos movimentos naturais da face (Dupont et al., 2020). A toxina pode estar associada a ptose ou alongamento do lábio superior e assimetria do sorriso, com consequentes efeitos inestéticos (Pedron & Mangano, 2018). Além disso, não pode ser removida em caso de resultado inestético (Mercado-García et al., 2021).

Dado o aumento da procura por técnicas minimamente invasivas para corrigir determinadas imperfeições estéticas, e com o objetivo de fornecer uma opção segura e viável, uma nova técnica para corrigir a exibição excessiva de gengiva (SG) resultante da hiper mobilidade labial devido à excessiva atividade muscular é a miomodulação com AH (Diaspro, 2018). A miomodulação com AH surge como uma alternativa eficaz, proporcionando resultados instantâneos e mais duradouros (Dupont et al., 2020).

O domínio das propriedades reológicas do AH é crucial para a escolha adequada do produto pelos clínicos. Após a injeção, os preenchedores são sujeitos a forças de compressão, cisalhamento, alongamento e torção, além de serem influenciados por movimentos musculares, peso dos tecidos, pressão externa e força gravitacional. Estas forças alteram a forma, distribuição, duração e grau de correção do defeito, variando conforme a profundidade da injeção, a área da face e os movimentos miméticos, o que exige a utilização de preenchedores com características reológicas específicas para cada situação clínica, com o objetivo de garantir uma correção ideal (Lee et al., 2020).

Consoante a região do rosto onde é implantado, o AH estará sujeito a dois tipos de forças, cada uma provocando uma deformação do produto em dois planos diferentes. A primeira, num plano horizontal paralelo à superfície da pele, é a força de cisalhamento lateral ou torção. A força de compressão/alongamento aplica-se num plano vertical, perpendicular à superfície. As tensões mecânicas faciais resultam da combinação desses dois tipos de força, sendo que, dependendo da região, um tipo de deformação pode ser predominante. Estas deformações resultam de forças intrínsecas, que são as tensões e movimentos a que as diferentes camadas dos tecidos faciais (osso, gordura profunda, músculos, gordura superficial, pele) estão sujeitas, tanto em repouso como em movimento, especialmente durante as contrações dos músculos da expressão facial. Neste caso, a deformação por cisalhamento lateral e torção predomina. Existem também forças extrínsecas associadas

às atividades diárias (dormir, atividade física, etc.), que envolvem principalmente deformações por compressão (Billon et al., 2017).

Os preenchedores de AH podem ser definidos por três propriedades reológicas: viscosidade, elasticidade e coesividade, que determinam a sua resistência à deformação durante estas tensões mecânicas.

Vasconcelos (2020) afirma que quanto maior a elasticidade e a viscosidade, maior a resistência às forças dinâmicas associadas a movimentos musculares faciais, assegurando suporte e uma volumização prolongada (Vasconcelos et al., 2020).

Preenchedores com um G' mais elevado são mais firmes e rígidos, com uma resposta mais elástica à deformação por cisalhamento, enquanto os produtos com um G' mais baixo são mais suaves e menos elásticos. Produtos com um G' mais elevado são reconhecidos por terem efeitos mais duradouros e uma capacidade de 'lifting' mais pronunciada. Um gel com G' mais elevado é mais adequado para uma aplicação profunda subcutânea ou pré-perióstica, para evitar que seja palpável. Por outro lado, o G' mais baixo resultará num produto mais maleável, sendo mais indicado para aplicação superficial, para corrigir rugas finas ou sulcos (Billon et al., 2017; Fundarò et al., 2022). O G' é o principal determinante da projeção dos tecidos, pois confere firmeza e resistência às forças musculares e gravitacionais (Sundaram et al., 2010).

Os preenchedores de AH apresentam tanto um comportamento elástico como viscoso, sendo a viscoelasticidade a sua principal característica.

$\tan \delta = G''/G'$ representa o rácio entre o G'' e G' . O valor permite determinar se o gel é mais elástico ($\tan \delta < 1$) ou mais viscoso ($\tan \delta > 1$). Como os preenchedores de AH têm um G' superior a G'' , a relação é um bom indicador para determinar se o preenchedor deve ser injetado mais superficialmente ($\tan \delta$ mais elevado) ou mais profundamente ($\tan \delta$ mais baixo). Nos preenchedores de AH mais utilizados, o $\tan \delta$ é geralmente baixo, o que indica que a componente elástica predomina sobre a componente viscosa (Fundarò et al., 2022; Lee et al., 2020).

A viscosidade define a facilidade da saída do AH da seringa, interpretada também como a extrusão da seringa e integração imediata no tecido. Quanto menor for a viscosidade,

menor é a pressão no êmbolo necessária para empurrar o preenchedor pela seringa e mais facilmente é injetado. Contudo, não é relevante para o desempenho após o preenchimento ser implantado. O comportamento do preenchedor após a injeção é mais adequadamente descrito por outros parâmetros reológicos, como o G' e a coesividade. Preenchedores de AH devem possuir uma viscosidade suficientemente baixa para serem injetados facilmente através de uma agulha fina (Billon et al., 2017; Fundarò et al., 2022).

A coesividade é definida como a capacidade de não dissociação de um material, devido à afinidade entre as suas moléculas. A coesividade é considerada essencial para que as fases sólidas e líquidas de um gel permaneçam intactas, garantindo assim a integridade do gel (Panettiere et al., 2007).

A coesividade e o G' contribuem ambos para a capacidade de elevação dos preenchimentos de AH (Borrell et al., 2011).

Um produto com elevado G' , elevada viscosidade e baixa coesividade proporciona mais projeção tecidual do que expansão, dispersando-se em microbóbulos na derme. A coesividade mantém a afinidade entre as moléculas do gel e, logicamente, contribui mais para a expansão tecidual do que para a projeção. Por outro lado, um produto com baixo G' e viscosidade, juntamente com elevada coesividade, proporciona a expansão do tecido com um vetor predominantemente horizontal, distribuindo-se de forma homogênea na derme. (Sundaram et al., 2015).

Estudos sugerem uma relação inversa entre G' e coesividade, ou seja, os produtos com G' elevado exibem menos propriedades coesivas, e vice-versa (Fagien et al., 2019).

As propriedades reológicas de um gel, incluindo o seu G' , coesividade e capacidade de retenção de água, podem contribuir significativamente para a restauração do suporte tecidual tridimensional (Sundaram et al., 2015).

Melhorias ainda podem ser feitas na fabricação destes produtos para aumentar sua eficácia. A compreensão das propriedades reológicas é, portanto, indispensável para a escolha do produto adequado, dependendo da indicação e da região a tratar (Billon et al., 2017; Fundarò et al., 2022).

A elevação labial durante o sorriso é determinada pela ação muscular do ELS, ELSAN e ZME (Hwang et al., 2009).

Previamente ao estabelecimento do plano de tratamento, é crucial analisar a etiologia do SG e identificar os músculos envolvidos (Peng & Peng, 2019).

O ELSAN é o único músculo responsável pela elevação do lábio lateral e superior superomedialmente, em particular com a sua porção profunda. (Hur et al., 2010). O seu envolvimento no SG é indicação para injeção ao nível da fossa canina (Peng & Peng, 2019).

O tratamento com preenchimento injetável pode ser usado para bloquear localmente a ação excessiva de músculos hiperativos e provocar a modulação dos músculos faciais (miomodulação) em tratamentos estéticos faciais (Maio, 2018).

A injeção de AH reduz a elevação do lábio superior durante o sorriso, ao inibir a mobilidade da porção profunda do músculo ELSAN, através da compressão das fibras laterais musculares, provocando o estiramento das mesmas, o que interfere na contração muscular (Diaspro et al., 2018).

De acordo com Diaspro (2018), esta nova técnica e os resultados apresentados sugerem que o AH não deve ser considerado apenas com ação de ‘lifting’ ou volumização. Pelo contrário, se injetado com um conhecimento adequado da anatomia facial e utilizado com uma técnica codificada, pode permitir ao clínico obter um resultado satisfatório na modulação de certas imperfeições miméticas (Diaspro et al., 2018).

A artéria facial passa pela área da fossa canina na camada superficial do sistema aponevrótico muscular ou na camada subcutânea profunda (Peng & Peng, 2019).

Para evitar complicações relacionadas com a oclusão vascular e garantir a segurança do procedimento, foi feita a utilização de uma cânula para realizar a infiltração subcutânea não profunda do AH. O preenchimento foi realizado lentamente ao nível do tecido subcutâneo, superficialmente ao músculo, com o objetivo de fazer peso no mesmo. Os pacientes foram monitorizados atentamente para a deteção de qualquer sinal de desconforto, especialmente dor incomum e persistente. (Yeh et al., 2017; Peng & Peng, 2019).

Segundo Peng & Peng (2019), as injeções de preenchimento têm alcançado resultados mais duradouros com eficácia semelhante às injeções de toxina (Peng & Peng, 2019).

8. Limitações

Este estudo possui algumas limitações, e a técnica descrita não é apropriada para corrigir todos os tipos de SG. Devido à sua etiologia, a técnica pode ser inovadora ou utilizada apenas como um procedimento complementar. Em algumas das pacientes o preenchimento com AH consistiu numa correção do SG quando utilizado de modo isolado, enquanto noutras pacientes foi possível uma atenuação do SG, mas não a sua correção, sendo necessário a utilização de outros métodos terapêuticos complementares para a total correção do SG.

Esta técnica pode ser uma alternativa à injeção de toxina botulínica para correção do SG, embora sejam necessários mais estudos para comparar a eficácia e durabilidade do AH com a toxina.

O ponto de infiltração deve ser verificado e escolhido com cuidado, pois está numa área de risco devido à anatomia vascular. Além disso, apesar de ser uma técnica segura e viável, deve ser realizada apenas por profissionais experientes.

Devido ao facto de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas na medição da base do nariz, não é possível inferir qual o efeito numa população mais ampla.

Não é possível determinar se a força muscular diminuiu, uma vez que esta não foi mensurada, apenas é possível verificar que as medições do lábio branco em repouso diminuíram. Estas diferentes medições do lábio branco em repouso antes e após o tratamento podem ser atribuídas ao facto de existirem compensações musculares na espinha nasal após o tratamento realizado com AH, havendo uma remodelação muscular.

Assim sendo, era interessante a realização de um maior número de estudos com maior amplitude, com o objetivo de compreender o impacto do procedimento nos músculos em repouso e, conseqüentemente, justificar as diferenças nas medições do lábio branco. Por outro lado, não foram encontrados estudos que relacionassem o preenchimento com AH na fossa canina como método corretivo do SG e os músculos periorais em repouso.

Adicionalmente, seria oportuno comparar a eficácia do tratamento com AH nos géneros masculino e feminino e em diferentes etnias, com o objetivo de compreender se existe alguma diferença entre os grupos.

Esta modalidade de tratamento do SG não é definitiva, tendo a duração de 6 a 8 meses, tempo a partir do qual terá de ser repetido o tratamento para a renovação do seu efeito.

O facto de estarmos dependentes da disponibilidade das pacientes consistiu também numa limitação ao estudo, devido à dificuldade de agendar o retorno à clínica para o registo fotográfico final (15 dias após o tratamento).

Uma limitação distinta foi o facto de as fotografias terem sido registadas em sorriso máximo, sendo que por vezes as pacientes estavam a utilizar um sorriso social e não a sorrir o máximo, o que influencia a aparência mais discreta do SG nas fotografias iniciais. Aliada a esta limitação, os registos das medições da exposição gengival em sorriso máximo foram dificultados, pelo facto de ao longo do tempo as pacientes descontraírem os músculos e, em consequência, o sorriso descair, não sendo possível estar sempre em contração máxima para a medição ser completamente precisa e correta.

Adicionalmente, a altura e a distância a que foi colocada a máquina fotográfica consistiu igualmente numa dificuldade, uma vez que o objetivo era padronizar ao máximo as fotografias para todas as pacientes em estudo.

Devido ao tamanho reduzido da amostra, este estudo pode ser considerado um estudo piloto, sendo recomendada a realização de uma investigação em maior escala.

9. Perspetivas futuras

Sugere-se uma análise mais detalhada das diferentes etiologias do SG para personalizar o tratamento conforme o perfil de cada paciente, incluindo o uso combinado do AH com outras técnicas terapêuticas.

Além disso, seria benéfico aumentar o tamanho da amostra em estudos subsequentes para garantir resultados estatisticamente mais representativos e precisos.

Adicionalmente, seria valioso conduzir estudos para comparar a eficácia e durabilidade do AH e da toxina botulínica na correção do SG, para determinar se o preenchimento com AH pode ser considerado como alternativa à injeção de toxina botulínica.

Numa futura investigação devem ser avaliados os efeitos a longo prazo do procedimento, incluindo a durabilidade, necessidade de manutenção e efeitos colaterais do seu uso prolongado. Deve também incluir a padronização da técnica de aplicação, dosagem ideal e locais de injeção específicos para cada tipo de SG, contribuindo para uma aplicação mais precisa e eficaz, minimizando os riscos e maximizando os benefícios estéticos.

A pesquisa deve também explorar o impacto do AH nos músculos faciais em repouso e a sua influência nas medições do lábio branco, justificando as diferenças obtidas nas medições.

Investigar diferenças na eficácia do tratamento com AH entre diferentes géneros e etnias é importante para entender possíveis variações na resposta ao tratamento, permitindo a personalização de abordagens terapêuticas mais inclusivas e eficazes.

Seria pertinente conduzir uma investigação que testasse a performance de ácidos com diferentes características reológicas, nomeadamente maior G' e coesividade. Uma vez que o preenchimento com AH foi realizado ao nível do tecido subcutâneo, um produto com o G' mais elevado era capaz de conferir uma maior resistência às forças dinâmicas associadas a movimentos musculares faciais no local de injeção e garantir uma ação compressiva, assegurando o suporte e preenchimento duradouro. Adicionalmente, um produto com coesividade mais elevada seria ideal para manter a integridade do gel, evitando a sua dissociação e migração, apesar das forças de compressão. Ao realizar um estudo comparativo entre materiais com diferentes características reológicas, seria possível entender o seu impacto sobre as medições da exposição gengival e concluir sobre a sua eficácia na redução do SG.

Abordando estas questões, futuros estudos podem confirmar a viabilidade do AH como alternativa ao tratamento tradicional na correção do SG, expandindo sua aplicabilidade e promovendo resultados estéticos superiores.

VIII. CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou que o preenchimento com AH na fossa canina para a correção do SG é uma abordagem eficaz e promissora.

A análise estatística dos dados revelou uma redução significativa da exposição gengival em sorriso máximo, o que se traduziu numa diminuição da aparência do SG e melhoria estética notável. Observou-se uma diminuição consistente nos valores das medições da exposição gengival, confirmando a eficácia do preenchimento na redução da contração dos músculos responsáveis pela elevação excessiva do lábio superior que conduz ao SG. Além disso, podemos afirmar que o tratamento teve uma maior eficácia na redução da exposição gengival dos dentes centrais e laterais, sendo esta menor nos caninos.

Mais estudos são necessários para concluir sobre o impacto do procedimento nos músculos e medições do lábio branco em repouso.

Os resultados obtidos sustentam a hipótese de que o AH é uma alternativa terapêutica viável e não invasiva em relação aos métodos cirúrgicos tradicionais para a correção do SG. Assim, este estudo contribui para a crescente evidência de que os preenchedores podem desempenhar um papel crucial na Harmonização Orofacial no campo da Medicina Dentária Estética, promovendo sorrisos mais harmoniosos e esteticamente agradáveis.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abou-Arraj, R. V., & Souccar, N. M. (2013). Periodontal treatment of excessive gingival display. *Seminars in Orthodontics*, 19(4), 267–278. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2013.07.004>
- Ahmad, I. (2005). Anterior dental aesthetics: Dentofacial perspective. *British Dental Journal*, 199(2), 81–88. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812521>
- Al-Khateeb, R., & Olszewska-Czyz, I. (2020). Biological molecules in dental applications: Hyaluronic acid as a companion biomaterial for diverse dental applications. *Heliyon*, 6(4), e03722. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03722>
- Allergan. (2016). *About Juvéderm® VOLUMA® with Lidocaine Patient Information Leaflet Juvéderm® VOLUMA® with Lidocaine*. Pringy, France. https://media.allergan.com/actavis/actavis/media/allergan-pdf-documents/Juvederm_Voluma_with_Lidocaine_PIL_v1.0.pdf
- Andijani, R. I., & Tatakis, D. N. (2019). Hypermobility upper lip is highly prevalent among patients seeking treatment for gummy smile. *Journal of Periodontology*, 90(3), 256–262. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0468>
- Baptista, S. (2022). Perspetiva dos médicos dentistas em relação à harmonização facial como especialidade da medicina dentária. *Repositório Comum*. <http://hdl.handle.net/10400.26/43141>
- Bass, L. S. (2015). Injectable Filler Techniques for Facial Rejuvenation, Volumization, and Augmentation. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 23(4), 479–488. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2015.07.004>
- Beasley, K. L., Weiss, M. A., & Weiss, R. A. (2009). Hyaluronic acid fillers: A comprehensive review. *Facial Plastic Surgery: FPS*, 25(2), 86–94. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1220647>
- Billon, R., Hersant, B., & Meningaud, J. P. (2017). [Hyaluronic acid rheology: Basics and clinical applications in facial rejuvenation]. *Annales De Chirurgie Plastique Et Esthetique*, 62(3), 261–267. <https://doi.org/10.1016/j.anplas.2016.12.002>

- Borrell, M., Leslie, D. B., & Tezel, A. (2011). Lift capabilities of hyaluronic acid fillers. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy: Official Publication of the European Society for Laser Dermatology*, 13(1), 21–27. <https://doi.org/10.3109/14764172.2011.552609>
- Bukhari, S. N. A., Roswandi, N. L., Waqas, M., Habib, H., Hussain, F., Khan, S., Sohail, M., Ramli, N. A., Thu, H. E., & Hussain, Z. (2018). Hyaluronic acid, a promising skin rejuvenating biomedicine: A review of recent updates and pre-clinical and clinical investigations on cosmetic and nutricosmetic effects. *International Journal of Biological Macromolecules*, 120(Pt B), 1682–1695. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.09.188>
- Cao, P. T. (2020). The Use of Botulinum Toxin and Dermal Fillers to Enhance Patients' Perceived Attractiveness: Implications for the Future of Aesthetic Dentistry. *Dental Clinics of North America*, 64(4), 659–668. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.06.003>
- Cavallini, M., Gazzola, R., Metalla, M., & Vaienti, L. (2013). The role of hyaluronidase in the treatment of complications from hyaluronic acid dermal fillers. *Aesthetic Surgery Journal*, 33(8), 1167–1174. <https://doi.org/10.1177/1090820X13511970>
- Chen, L. H., Xue, J. F., Zheng, Z. Y., Shuhaidi, M., Thu, H. E., & Hussain, Z. (2018). Hyaluronic acid, an efficient biomacromolecule for treatment of inflammatory skin and joint diseases: A review of recent developments and critical appraisal of preclinical and clinical investigations. *International Journal of Biological Macromolecules*, 116, 572–584. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.05.068>
- Cohn, J. E., & Greco, T. M. (2020). Advanced Techniques for the Use of Neurotoxins in Non-Surgical Facial Rejuvenation. *Aesthetic Plastic Surgery*, 44(5), 1788–1799. <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01691-5>
- Coimbra, D. D., & Stefanello, B. (2023). Myomodulation with Facial Fillers: A Comprehensive Technical Guide and Retrospective Case Series. *Aesthetic Plastic Surgery*, 47(3), 1162–1174. <https://doi.org/10.1007/s00266-022-03193-y>
- Costa, A., Della Coletta, L. C., Siqueira Talarico, A., Fidelis, M. C., & de Souza Weimann, E. T. (2013). Características reológicas de preenchedores dérmicos à

- base de ácido hialurônico antes a após passagem através de agulhas. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, 5(1), 88-91.
- Crocco, E., Alves, R., & Alessi, C. (2012). Adverse events in injectable hyaluronic acid. *Surg Cosmet Dermatol.*, 4, 259–263.
 - Czumbel, L. M., Farkasdi, S., Gede, N., Mikó, A., Csupor, D., Lukács, A., Gaál, V., Kiss, S., Hegyi, P., & Varga, G. (2021). Hyaluronic Acid Is an Effective Dermal Filler for Lip Augmentation: A Meta-Analysis. *Frontiers in Surgery*, 8, 681028. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.681028>
 - Dastoor, S. F., Misch, C. E., & Wang, H.-L. (2007). Dermal fillers for facial soft tissue augmentation. *The Journal of Oral Implantology*, 33(4), 191–204. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2007\)33\[191:DFFFST\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2007)33[191:DFFFST]2.0.CO;2)
 - Dayan, S. H., Arkins, J. P., & Brindise, R. (2011). Soft tissue fillers and biofilms. *Facial Plastic Surgery: FPS*, 27(1), 23–28. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1270415>
 - Diaspro, A., Cavallini, M., Piersini, P., & Sito, G. (2018). Gummy Smile Treatment: Proposal for a Novel Corrective Technique and a Review of the Literature. *Aesthetic Surgery Journal*, 38(12), 1330–1338. <https://doi.org/10.1093/asj/sjy174>
 - Dong, J. K., Jin, T. H., Cho, H. W., & Oh, S. C. (1999). The esthetics of the smile: A review of some recent studies. *The International Journal of Prosthodontics*, 12(1), 9–19.
 - Dovedytis, M., Liu, Z. J., & Bartlett, S. (2020). Hyaluronic acid and its biomedical applications: A review. *Engineered Regeneration*, 1, 102–113. <https://doi.org/10.1016/j.engreg.2020.10.001>
 - Dupont, L., de Souza, D., & Manzoni, A. (2021). Miodmodulação com ácido hialurônico para o tratamento do sorriso gengival. *Surg. Cosmet. Dermatol.* (Impr.), e20210032–e20210032. <https://doi.org/10.5935/scd1984-8773.2021130032>
 - Espín, V.C., Buendía, M.C.L., (2013). *Tratamiento interdisciplinario de paciente con sonrisa gingival: Reporte de un caso*, Revista Odontológica Mexicana, 17(1), pp. 51-56.

- Fagien, S., Bertucci, V., von Grote, E., & Mashburn, J. H. (2019). Rheologic and Physicochemical Properties Used to Differentiate Injectable Hyaluronic Acid Filler Products. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 143(4), 707e–720e. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005429>
- Fakih-Gomez, N., Orte-Aldea, M. D. C., Poonja, K., & Khanna, D. (2019). Hyaluronic Acid Filler Emergency Kit. *The American Journal of Cosmetic Surgery*, 36(4), 183–190. <https://doi.org/10.1177/0748806818825214>
- Fallacara, A., Baldini, E., Manfredini, S., & Vertuani, S. (2018). Hyaluronic Acid in the Third Millennium. *Polymers*, 10(7), 701. <https://doi.org/10.3390/polym10070701>
- Ferneini, E. M., Beauvais, D., & Aronin, S. I. (2017). An Overview of Infections Associated With Soft Tissue Facial Fillers: Identification, Prevention, and Treatment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(1), 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.09.004>
- Flores-Mir, C., Silva, E., Barriga, M. I., Lagravere, M. O., & Major, P. W. (2004). Lay person's perception of smile aesthetics in dental and facial views. *Journal of Orthodontics*, 31(3), 204–209; discussion 201. <https://doi.org/10.1179/146531204225022416>
- Foudah, M. A. (2019). Lip repositioning: An alternative to invasive surgery a 4 year follow up case report. *The Saudi Dental Journal*, 31, S78–S84. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.02.030>
- Fundarò, S. P., Salti, G., Malgapo, D. M. H., & Innocenti, S. (2022). The Rheology and Physicochemical Characteristics of Hyaluronic Acid Fillers: Their Clinical Implications. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(18), 10518. <https://doi.org/10.3390/ijms231810518>
- Gaeta, V. B., Bazilio, M. T. M., Roque Neto, A., & Pedron, I. G. (2015). Sorriso Gengival: Complementação do Tratamento Conjugado Ortopedia Funcional e Ortodontia pela Associação Terapêutica entre Toxina Botulínica e Cirurgia Gengival Ressectiva. *Odonto*, 23(45–46), 19–27. <https://doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v23n45-46p19-27>
- Garber, D. A., & Salama, M. A. (1996). The aesthetic smile: Diagnosis and treatment. *Periodontology 2000*, 11(1), 18–28. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1996.tb00179.x>

- Garric, L. A. H. (2022). Sorriso gengival: tratamentos alternativos à cirurgia ortognática. *Uma revisão sistemática integrativa*. EBSCOhost. <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=864cf095-0a47-4e45-b409-5db529547afd%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHNNoaWImbGFuZz1wdC1wdCZzaXRIPWVkey1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=rcaap.com.cespu.repositorio.cespu.pt.20.500.11816.4053&db=edsrca>
- Geld, P. V. D., Oosterveld, P., Schols, J., & Kuijpers-Jagtman, A. M. (2011). Smile line assessment comparing quantitative measurement and visual estimation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(2), 174–180. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.09.021>
- Gold, M. (2009). The science and art of hyaluronic acid dermal filler use in esthetic applications. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 8(4), 301–307. <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2009.00464.x>
- Gold, M. H. (2007). Use of hyaluronic acid fillers for the treatment of the aging face. *Clinical Interventions in Aging*, 2(3), 369–376. <https://doi.org/10.2147/cia.s1244>
- Goodman, G. J., Liew, S., Callan, P., & Hart, S. (2020). Facial aesthetic injections in clinical practice: Pretreatment and posttreatment consensus recommendations to minimise adverse outcomes. *The Australasian Journal of Dermatology*, 61(3), 217–225. <https://doi.org/10.1111/ajd.13273>
- Hasanreisoglu, U., Berksun, S., Aras, K., & Arslan, I. (2005). An analysis of maxillary anterior teeth: Facial and dental proportions. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 94(6), 530–538. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2005.10.007>
- Hexsel, D., Soirefmann, M., Porto, M. D., Siega, C., Schilling-Souza, J., & Brum, C. (2012). Double-blind, randomized, controlled clinical trial to compare safety and efficacy of a metallic cannula with that of a standard needle for soft tissue augmentation of the nasolabial folds. *Dermatologic Surgery*, 38(2), 207–214. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02195.x>
- Hur, M. S., Hu, K. S., Park, J. T., Youn, K. H., & Kim, H. J. (2010). New anatomical insight of the levator labii superioris alaeque nasi and the transverse part of the nasalis. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 32(8), 753–756. <https://doi.org/10.1007/s00276-010-0679-4>

- Hwang, W.-S., Hur, M.-S., Hu, K.-S., Song, W.-C., Koh, K.-S., Baik, H.-S., Kim, S.-T., Kim, H.-J., & Lee, K.-J. (2009). Surface anatomy of the lip elevator muscles for the treatment of gummy smile using botulinum toxin. *The Angle Orthodontist*, 79(1), 70–77. <https://doi.org/10.2319/091407-437.1>
- Jacobs, P. J., & Jacobs, B. P. (2013). Lip repositioning with reversible trial for the management of excessive gingival display: A case series. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 33(2), 169–175. <https://doi.org/10.11607/prd.1483>
- Jamil, F. A., Asmael, H. M., Hasan, A. M., & Rzoqi, M. G. (2019). Pain Reduction in Extensive Apical Surgery of the Anterior Maxilla: A Comparative Clinical Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(4), 715–720. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.09.029>
- Kane, M., & Sattler, G. (1 C.E.). *Guia Ilustrado para Infiltrações Estéticas com Toxina Botulínica*. DiLivros Editora.
- King, M., Convery, C., & Davies, E. (2018). This month's guideline: The Use of Hyaluronidase in Aesthetic Practice (v2.4). *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 11(6), E61–E68.
- Kobayashi, T., Chanmee, T., & Itano, N. (2020). Hyaluronan: Metabolism and Function. *Biomolecules*, 10(11), 1525. <https://doi.org/10.3390/biom10111525>
- Landau, M. (2015). Hyaluronidase Caveats in Treating Filler Complications. *Dermatologic Surgery*, 41 Suppl 1, S347-353. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000555>
- Lee, W., Hwang, S.-G., Oh, W., Kim, C.-Y., Lee, J.-L., & Yang, E.-J. (2020). Practical Guidelines for Hyaluronic Acid Soft-Tissue Filler Use in Facial Rejuvenation. *Dermatologic Surgery*, 46(1), 41–49. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000001858>
- Machado, D. (2020). Preenchimento de Sulco Nasolabial, Demarcação de Zonas de Perigo e Pontos de Aplicação. Técnicas de Preenchimento. *Facial Design Preenchedores*. Quintessence /editora Brasil. 1.ed.cap.6,61-62. 2020
- Maio, M. D. (2018). Myomodulation with Injectable Fillers: An Innovative Approach to Addressing Facial Muscle Movement. *Aesthetic Plastic Surgery*, 42(3), 798–814. <https://doi.org/10.1007/s00266-018-1116-z>

- Mazzuco, R., & Hexsel, D. (2010). Gummy smile and botulinum toxin: A new approach based on the gingival exposure area. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 63(6), 1042–1051. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2010.02.053>
- Mercado-García, J., Rosso, P., Gonzalvez-García, M., Colina, J., & Fernández, J. M. (2021). Gummy Smile: Mercado-Rosso Classification System and Dynamic Restructuring with Hyaluronic Acid. *Aesthetic Plastic Surgery*, 45(5), 2338–2349. <https://doi.org/10.1007/s00266-021-02169-8>
- Moragas, J. S. M., Reddy, R. R., Hernández Alfaro, F., & Mommaerts, M. Y. (2015). Systematic review of “filling” procedures for lip augmentation regarding types of material, outcomes and complications. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 43(6), 883–906. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.03.032>
- Muthukumar, S., Natarajan, S., Madhankumar, S., & Sampathkumar, J. (2015). Lip repositioning surgery for correction of excessive gingival display. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 7(Suppl 2), S794-796. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.163567>
- Naini, F. B. (2015). *Estética Facial: Conceitos & Diagnósticos Clínicos*. Elsevier Brasil.
- Naini, F. B., & Gill, D. S. (2008). Facial Aesthetics: 2. Clinical Assessment. *Dental Update*, 35(3), 159–170. <https://doi.org/10.12968/denu.2008.35.3.159>
- Pandurić, D. G., Blašković, M., Brozović, J., & Sušić, M. (2014). Surgical treatment of excessive gingival display using lip repositioning technique and laser gingivectomy as an alternative to orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72(2), 404.e1-404.e11. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.10.016>
- Panettièrè, P., Marchetti, L., & Accorsi, D. (2007). Soft cohesive silicone gel breast prostheses: A comparative prospective study of aesthetic results versus lower cohesivity silicone gel prostheses. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery: JPRAS*, 60(5), 482–489. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2006.04.020>
- Papel I. D., Frodel J. L., Holt G. R. (2009). Facial plastic and reconstructive surgery. 3rd edition. New York: Thieme

- Pascali, M., Quarato, D., & Carinci, F. (2018). Filling Procedures for Lip and Perioral Rejuvenation: A Systematic Review. *Rejuvenation Research*, 21(6), 553–559. <https://doi.org/10.1089/rej.2017.1941>
- Peck, S., Peck, L., & Kataja, M. (1992). The gingival smile line. *The Angle Orthodontist*, 62(2), 91–100; discussion 101-102. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1992\)062<0091:TGSL>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1992)062<0091:TGSL>2.0.CO;2)
- Pedron, I. G., & Mangano, A. (2018). Gummy Smile Correction Using Botulinum Toxin With Respective Gingival Surgery. *Journal of Dentistry (Shiraz, Iran)*, 19(3), 248–252.
- Peng, P. H.-L., & Peng, J.-H. (2019). Treating the Gummy Smile With Hyaluronic Acid Filler Injection. *Dermatologic Surgery*, 45(3), 478–480. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000001563>
- Pessa, J. E., & Brown, F. (1992). Independent effect of various facial mimetic muscles on the nasolabial fold. *Aesthetic Plastic Surgery*, 16(2), 167–171. <https://doi.org/10.1007/BF00450609>
- Philipp-Dormston, W. G., Bergfeld, D., Sommer, B. M., Sattler, G., Cotofana, S., Snozzi, P., Wollina, U., Hoffmann, K. P. J., Salavastru, C., & Fritz, K. (2017). Consensus statement on prevention and management of adverse effects following rejuvenation procedures with hyaluronic acid-based fillers. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 31(7), 1088–1095. <https://doi.org/10.1111/jdv.14295>
- Pierre, S., Liew, S., & Bernardin, A. (2015). Basics of Dermal Filler Rheology. *Dermatologic Surgery*, 41(Supplement 1), S120–S126. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000334>
- Rao, A. G., Koganti, V. P., Prabhakar, A. K., & Soni, S. (2015). Modified lip repositioning: A surgical approach to treat the gummy smile. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 19(3), 356–359. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.152400>
- Rineau, C., (2013). *La gestion du sourire Gingival en Parodontologie et Prothèse Conjointe*, Dissertation de Doctorat en Chirurgie Dentaire, Faculté d'Ondotologie, Université de Nantes.
- Rohrich, R. J., Ghavami, A., & Crosby, M. A. (2007). The role of hyaluronic acid fillers (Restylane) in facial cosmetic surgery: Review and technical

- considerations. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 120(6 Suppl), 41S-54S. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000248794.63898.0f>
- Sabri, R., (2005). *The Eight Components of a Balanced Smile, Overview*, *Journal of Clinical Orthodontics*, 39(3), pp. 155-167.
 - Salles, A. G., Remigio, A. F. do N., Zacchi, V. B. L., Saito, O. C., & Ferreira, M. C. (2011). Avaliação clínica e da espessura cutânea um ano após preenchimento de ácido hialurônico. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, 66–69. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-589110>
 - Salwowska, N. M., Bebenek, K. A., Żądło, D. A., & Wcisło-Dziadecka, D. L. (2016). Physiochemical properties and application of hyaluronic acid: A systematic review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 15(4), 520–526. <https://doi.org/10.1111/jocd.12237>
 - Seixas, M. R., Costa-Pinto, R. A., & Araújo, T. M. D. (2011). Checklist dos aspectos estéticos a serem considerados no diagnóstico e tratamento do sorriso gengival. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16(2), 131–157. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512011000200016>
 - Silberberg, N., Goldstein, M., & Smidt, A. (2009). Excessive gingival display— Etiology, diagnosis, and treatment modalities. *Quintessence International*, 40(10), 809–818.
 - Soris, B. A. T., Shenoy, K. V., Ramadorai, A., Kumar, C. S. C. S., & Marimuthu, L. (2022). Botulinum Toxin-A in the Treatment of Excessive Gingival Display: A Clinical Study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 21(1), 51–57. <https://doi.org/10.1007/s12663-021-01541-0>
 - Sundaram, H., Rohrich, R. J., Liew, S., Sattler, G., Talarico, S., Trévidic, P., & Molliard, S. G. (2015). Cohesivity of Hyaluronic Acid Fillers: Development and Clinical Implications of a Novel Assay, Pilot Validation with a Five-Point Grading Scale, and Evaluation of Six U.S. Food and Drug Administration-Approved Fillers. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 136(4), 678–686. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001638>
 - Sundaram, H., Voigts, B., Beer, K., & Meland, M. (2010). Comparison of the rheological properties of viscosity and elasticity in two categories of soft tissue fillers: Calcium hydroxylapatite and hyaluronic acid. *Dermatologic Surgery*, 36 Suppl 3, 1859–1865. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2010.01743.x>

- Tjan, A. H., Miller, G. D., & The, J. G. (1984). Some esthetic factors in a smile. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 51(1), 24–28. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(84\)80097-9](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(84)80097-9)
- Valachová, K., & Šoltés, L. (2021). Hyaluronan as a Prominent Biomolecule with Numerous Applications in Medicine. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(13), 7077. <https://doi.org/10.3390/ijms22137077>
- Vasconcelos, S. C. B., Nascente, F. M., Souza, C. M. D. D., & Rocha Sobrinho, H. M. D. (2020). O uso do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial. *Revista Brasileira Militar de Ciências*, 6(14). <https://doi.org/10.36414/rbmc.v6i14.28>
- Vieira, M. G., Machado-Filho, D. A., Alcantara, A. R., Mendonça, A., Kim, J. H., & Gonzalez Cortes, A. R. (2021). Clinical Management of Nasal Skin Necrosis Caused by Hyaluronic Acid Filler. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 32(2), e120–e122. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000006847>
- Vig, R. G., & Brundo, G. C. (1978). The kinetics of anterior tooth display. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 39(5), 502–504. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(78\)80179-6](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(78)80179-6)
- Walker, K., Basehore, B. M., Goyal, A., & Zito, P. M. (2024). Hyaluronic Acid. *StatPearls*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482440/>
- Weber, G. C., Buhren, B. A., Schrupf, H., Wohlrab, J., & Gerber, P. A. (2019). Clinical Applications of Hyaluronidase. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1148, 255–277. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7709-9_12
- Wu, H., Lin, J., Zhou, L., & Bai, D. (2010). Classification and craniofacial features of gummy smile in adolescents. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 21(5), 1474–1479. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3181edc627>
- Yeh, L. C., Fabi, S. G., & Welsh, K. (2017). Arterial Penetration With Blunt-Tipped Cannulas Using Injectables: A False Sense of Safety? *Dermatologic Surgery*, 43(3), 464–467. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000929>

ANEXOS

Anexo 1 – Aprovação da Comissão de Ética



Comissão de Ética EGAS MONIZ

Proc. Interno nº 1332

PT-151/23

Adenda

Ex.ma Senhora
Mafalda Dias Antunes Camocho de
Carvalho

Monte de Caparica, 27 de fevereiro de 2024.

Ex.ma Senhora,

Em resposta ao Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado: **"Eficácia do Ácido Hialurónico na correção do sorriso gengival"**, foi aprovado.

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz



Profª Doutora Cidália de Castro

Anexo 2 – Consentimento Informado



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

Consentimento Informado

Código | IMP-EM-PE-17_03

Monte de Caparica, 28 de Janeiro de 2024

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária na Unidade Curricular de Orientação Tutorial de Projecto Final do Instituto Universitário Egas Moniz, sob a orientação da Professora Doutora Inês Carpinteiro, solicita-se autorização para a participação no estudo sobre a eficácia do ácido hialurónico na correção do sorriso gengival a pacientes com sorriso gengival ou linha do sorriso alta com o objetivo de avaliar a eficácia do preenchimento com ácido hialurónico na correção do sorriso gengival como técnica não invasiva, que consiste na seguinte participação:

Este estudo inclui a aplicação de anestesia injetável dérmica e posterior preenchimento controlado com ácido hialurónico. A injeção do material será feita através de uma cânula (para impedir oclusões vasculares) com a localização lateral ao nariz, no sulco nasogeniano (ruga que vai do nariz ao canto do lábio), no qual será feita a infiltração do material por cima do músculo elevador do lábio superior com o objetivo de fazer peso para baixar o músculo, sendo necessária mais força para o sorriso se tornar gengival, o que faz com que a exposição gengival excessiva diminua e haja correção do sorriso gengival. O efeito é imediato e a sua duração varia entre os 6 e 18 meses. Os pacientes incluídos no estudo são previamente selecionados cujo sorriso corresponde às definições: sorriso gengival/linha do sorriso alta, ou seja, uma exposição gengival superior a 2 mm no ato de sorrir. Para o registo das alterações, foram documentadas medições precisas bem como o registo fotográfico antes e após o tratamento.

A participação neste estudo é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

Este estudo pode trazer benefícios tais como correção de sorriso gengival, melhorar contornos faciais, redução de imperfeições, harmonização orofacial e melhor estética dentofacial ao progresso do conhecimento.



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

Consentimento Informado

Código | IMP-EM-PE-17_03

Este estudo pode trazer potenciais riscos tais como hematomas, eritema, equimose, necrose, infeção, embolismo, inflamação, vermelhidão, edema, nódulos, dor, sintomas de gripe, náuseas, tonturas, formação de granuloma, reações alérgicas, cicatriz hipertrófica, hiperpigmentação, angioedema, biofilme. Mesmo assim, a probabilidade de reações adversas é bastante baixa, uma vez que se tratam de produtos biocompatíveis que existem naturalmente no nosso corpo. Em caso de reação, é utilizada a substância hialuronidase, enzima que degrada e destrói o ácido hialurónico.

A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

(Riscar o que não interessa)

ACEITO/NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)