

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

DANIELA GERVAZONI QUIRINO

**RECUPERAÇÃO DE PAPILAS INTERDENTAIS POR  
USO DE ÁCIDO HIALURÔNICO**

Sete Lagoas

2019

Daniela Gervazoni Quirino

**RECUPERAÇÃO DE PAPILAS INTERDENTAIS POR  
USO DE ÁCIDO HIALURÔNICO**

Monografia apresentada ao programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Dario Paterno Junior

Sete Lagoas

2019

Q8r Quirino, Daniela Gervazoni  
Recuperação de papilas interdetais por uso de ácido hialurônico / Daniela Gervazoni Quirino. -- 2019.  
33 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Dario Paterno Junior.  
Monografia – Faculdade Sete Lagoas.  
Sete Lagoas, 2019. Inclui referências.

1. Implantes dentários. 2. Ácido hialurônico. 3. Papilas interdetais. I. Título.

CDD 617.6

Monografia intitulada “**Recuperação de papilas interdetais por uso de ácido hialurônico**” de autoria do aluno **Daniela Gervazoni Quirino**.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ pela banca constituída dos seguintes professores:

---

DARIO PATERNO JUNIOR – NEO – NÚCLEO DE ESTUDOS ODONTOLÓGICOS  
(SÃO PAULO)

---

Examinador(a)

---

Examinador(a)

SÃO PAULO, 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por seu amor, e por me mostrar que o caminho da retidão e da fé são os únicos que devem ser seguidos e por me amparar em cada passo dado.

A minha amada mãe Antonia Vieira da Silva, por seu cuidado, seu ombro amigo, por ser meu porto seguro, minha fonte de inspiração e admiração. Obrigada por acreditar em mim, por ser sua grande aposta.

O meu amado marido Lucas Fagner Quirino, meu companheiro de vida, parceiro de cada momento, dessa aventura a dois chamada casamento. Obrigada por honrar o "na alegria e na tristeza, na saúde ou na doença ", por sua mão sempre estendida, por rir e chorar comigo, por dividirmos tudo .Te amo.

Os meus três filhos Helena Gervazoni Quirino, Miguel Danilo Gervazoni Quirino e Daniel Gervazoni Quirino, que são meus amores, minhas colunas de sustentação, a força propulsora rumo a tudo que posso buscar de melhor, razão da minha alegria. Mamãe os amos profundamente.

A todos professores, funcionários e colegas do NEO, por esses anos juntos, pelas trocas, pelo conhecimento adquirido e dividido. Pela paciência dos professores, por tantas experiências divididas. Que venham outros desafios!

E à minha amiga Mônica Pinheiro, por me ensinar na pratica o significado da palavra sororidade.

## RESUMO

Implantes dentários vem ao longo dos anos, se mostrando uma solução extremamente eficaz sob os pontos de vista estético, mecânico e fonético. Criado originalmente para atender às necessidades funcionais de pacientes edentulos totais ou parciais, os implantes dentários vem sendo alvo de pesquisas ao longo do tempo. Inicialmente o alvo foi o processo de osseointegração dos implantes, porém foi observado que a resposta do tecido mole ao redor dos implantes era variável. A importância do resultado estético além do funcional na terapia de implante tornou se tão ou mais importante que a longevidade do tratamento. Sendo assim, as papilas interdentais, sua composição e dimensão são fatores de suma importância no processo de implantes dentários. Essa revisão de literatura visa mostrar casos clínicos de recuperação dessas estruturas pelo uso do ácido hialurônico.

**Palavras-chave:** implantes dentários; ácido hialurônico; papilas interdentais.

## **ABSTRACT**

Dental implants have come over the years, proving to be an extremely effective solution from the aesthetic, mechanical and phonetic point of view. Originally designed to meet the functional needs of total or partial edentulous patients, dental implants have been the subject of research over time. Initially the target was the osseointegration process of the implants, but it was observed that the soft tissue response around the implants was variable. The importance of aesthetic beyond functional outcome in implant therapy has become as or more important than the longevity of treatment. Thus, the interdental papillae, their composition and size are very important factors in the dental implant process. This literature review aims to show clinical cases of recovery of these structures by the use of hyaluronic acid.

**Key Words:** dental implants; hyaluronic acid; interdental papillae.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Classificação.....	21
FIGURA 2 - Foto antes da primeira intervenção.....	23
FIGURA 3 - Foto antes da segunda intervenção.....	23
FIGURA 4 - Foto antes da terceira intervenção.....	24
FIGURA 5 - Foto final .....	24

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	11
3	DISCUSSÃO.....	28
4	CONCLUSÃO.....	30
	REFERÊNCIAS .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

Várias abordagens cirúrgicas usando procedimentos periodontais tradicionais foram propostas para superar o problema de papilas interdentais deficientes. No entanto, essas técnicas foram consideradas invasivas com aumento da morbidade do paciente, sucesso limitado e estabilidade a longo prazo (ALAHMARI, 2018).

A deficiência papilar interdental ou "triângulo preto (BT)" é uma grande preocupação para dentistas e pacientes (BERTL *et al.*, 2017).

A reconstrução da insuficiência papilar é um dos tratamentos periodontais mais difíceis e desafiadores. Isso ocorre porque a papila interdental é uma área pequena e frágil com menor suprimento sanguíneo, que parece ser o principal fator limitante em todas as técnicas cirúrgicas e de aumento, com o objetivo de reconstruir a papila interdental (LEE *et al.*, 2016).

Várias técnicas, incluindo cirurgia, tratamentos ortodônticos e protéticos são usados para melhorar problemas estéticos na região anterior superior causada por deficiência interdental de papila. Há relatos de reconstruções bem-sucedidas da papila interdental próximo a dentes ou implantes dentários, os resultados, porém são limitados e não são de longo prazo (LEE *et al.*, 2010).

Um estudo de Becker *et al.* (2010) relatou que a reconstrução minimamente invasiva e viável da papila interdental foi possível em uma pequena área usando gel de ácido hialurônico injetável.

Triângulos pretos são classificados como o terceiro problema estético mais odiado, abaixo das cáries e das margens aparentes da coroa (CUNLIFFE; PRETTY, 2009).

O ácido hialurônico tem capacidade de se ligar à água e formar polímeros hidratados de alta viscosidade. Ocorre naturalmente, de forma idêntica, na matriz intracelular de camadas dérmicas da pele de todas as espécies, com alta compatibilidade biológica, o que o torna um candidato ideal para preenchimento tecidual, pois possibilita a redução do potencial para reações imunológicas e rejeição (MATARASSO *et al.*, 2006).

O ácido hialurônico é um bpolímero, composto de resíduos alternados de monossacarídeos de ácido D-glucorônico e N-acetilglicosamina ligados em unidades repetitivas, formando um dissacarídeo não sulfatado (PINHEIRO *et al.*, 2005).

Apresenta alto peso molecular e forma a matriz extracelular de tecido conjuntivo, não apresentando atividade imunológica celular ou humoral significativa. É amplamente distribuído por todo o corpo e está presente em tecidos conjuntivos da pele, cartilagem, osso e fluido sinovial (LUPTON *et al.*, 2000).

Uma completa compreensão da interdependência estética dos ossos e tecidos moles, bem como o impacto da aparência relacionada à papila interdental pode facilitar a obtenção de um resultado satisfatório estético (SALAMA *et al.*, 1998).

A crescente demanda por produtos odontológicos de reconstrução dental esteticamente agradáveis, exigem que os médicos não apenas restaurem a função mastigatória durante o tratamento, mas também criem harmonia visual entre a topografia gengival e contornos gengivais circundantes. Em particular, a deficiência da papila interdental afeta a estética da maxila dos dentes anteriores, bem como impacto alimentar e na pronúncia das palavras (KOKICH, 1996).

A papila interdental está envolvida em funções fisiológicas complexas como agir como um escudo biológico para proteger o tecido periodontal (CHECCHI *et al.*, 1989).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O ácido hialurônico foi descoberto em 1934 por Karl Meyer e Jonh Palmer da Columbia University, em Nova Iorque, tendo sido isolada na geleia vítrea de olhos de vaca, estando também presente na matriz extracelular do tecido conjuntivo, como já foi referido, no líquido sinovial, no mesênquima embrionário, na pele e outros órgãos e tecidos do organismo, sendo encontrada em todos os animais vertebrados. As suas principais propriedades são a natureza higroscópica, em que 1g de ácido hialurônico pode reter até 6 litros de água, funcionando como uma esponja, devido a sua hidrofília e seu caráter visco elástico, que dificulta a penetração de vírus e bactérias (SUKUMAR; DRÍZHAL, 2007).

Em estudo realizado por Ni, Shu e Li (2019), 8 pacientes do sexo feminino com perda de papila classe I e II, foram submetidos nesse estudo ao gel de ácido hialurônico injetado diretamente na base da papila deficiente, que foi repetido 2 vezes na terceira e sexta semanas após a injeção inicial. Esses 8 participantes tiveram 22 sítios anteriores com perda de papila gengival, entre eles 11 sites foram classificados como locais de classe I e II classificados como locais de classe II. 14 locais foram avaliados como um biotipo gengival espesso e 8 locais foram classificados como tendo uma gengiva fina. Fotografias feitas antes e após o tratamento mostraram que a altura da papila gengival aumentou 0,311, 0,45 e 0,4mm basal respectivamente aos 3, 6 e 12 meses após o tratamento. A área do triângulo negro foi reduzida em 0,31 mm quadrados, 0,41 mm quadrados e 0,36 mm quadrados. Pacientes com um biotipo gengival espesso mostrou um melhor efeito do tratamento no aumento da altura da gengiva papilar. Den Hartog et al relataram que 30% dos casos de coroas de implantes apresentam complicações de triângulos negros gengivais. Esse estudo é o primeiro a acompanhar pacientes por 1 ano e avaliar em 3, 6 e 12 meses o efeito do tratamento. Cada local recebeu 0,05 a 0,1ml de 16mg por ml de gel de ácido hialurônico. Duas injeções adicionais foram realizadas 3 e 6 semanas com o mesmo procedimento e volume. Um aumento perceptível na altura ou volume de papila não foi observada imediatamente após a injeção. Os pacientes com biotipo gengival fino, não apresentaram diminuição significativa dos triângulos negros o que mostra que esse tratamento não é útil para pacientes com esse tipo de gengiva. Os melhores resultados se deram nos pacientes com biotipo gengival espesso. Isso pode explicar o porquê os resultados dos estudos anteriores são diversificados, porque a inclusão de diferentes

proporções de gengivas espessas leva a resultados diferentes. Porém, mesmo para pacientes com biotipo gengival espesso após um ano ocorreram recaídas. Nesse estudo não há aumento perceptível na altura ou volume da papila gengival imediatamente após a injeção. Isso indica que o aumento gradual de papila gengival deficiente após o tratamento resultou da absorção de água ou proliferação de fibroblastos gengivais induzida pelo ácido hialurônico. Um estudo de Gonçalves Motta SH et al demonstrou que a espessura da camada de tecido conjuntivo é a principal diferença entre a gengiva grossa e fina. Isso indica que existem mais fibroblastos gengivais e fibras de colágeno na camada do tecido conjuntivo em pacientes com biotipos gengivais mais grossos. Essa pesquisa demonstrou que o tratamento com gel de ácido hialurônico tem um valor apreciável principalmente em pacientes que possuem o biotipo gengival espesso.

O presente estudo teve como objetivo preparar a forma injetável economicamente viável de gel de ácido hialurônico em três concentrações diferentes 1%, 2% e 5% para avaliar sua eficácia no aprimoramento da papila interdental deficiente. Um total de 35 locais (faixa etária média de 25-40 anos) foram divididos em três grupos (grupos de concentração de 1%, 2% e 5%). O ácido hialurônico foi injetado a 2mm apical à ponta papilar com intervalo semanal por 3 semanas. Neste estudo o ácido hialurônico foi injetado sem adição de agentes de reticulação a partir do pó bruto, se tornando mais barato o gel. As soluções de 1%, 2% e 5% de ácido hialurônico foram preparadas dissolvendo 10, 20 e 50 mg por ml de pó de ácido hialurônico (Herb supply, LLC, Las Vegas, NV) em condições assépticas. Os locais selecionados foram anestesiados e injetados o ácido hialurônico com agulha de insulina BD ultrafina 31G, 2-3mm apical à ponta coronal da papila, a área foi massageada suavemente por 1 min. O paciente foi instruído a evitar o uso de fio dental nos locais de tratamento e o uso de escova macia coronal a margem gengival, a injeção foi repetida na segunda e terceira semana e os pacientes foram acompanhados de 1, 3 e 6 meses. A percepção de dor relatados pelos pacientes onde nos grupos de 1% e 2% não relataram percepção de dor em nenhuma das três aplicações, enquanto que no grupo de 5% relataram a percepção de dor nas três aplicações. Clinicamente os grupos 1% e 5% apresentaram melhoras significantes (1%) e altamente significante (5%), enquanto que o grupo (2%) não apresentou melhora significativa. Na análise fotográfica todas as três concentrações apresentaram melhora em 6 meses a partir da linha base. O maior percentual de melhora foi demonstrado pelo grupo de 5% (39,8%). O ácido

hialurônico se degrada naturalmente no corpo, portando a duração da manutenção do gel injetável é crítica. Dor leve ou desconforto foram relatados pelos pacientes por 24 hrs após cada visita de injeção, nenhuma reação adversa foi observada no local da injeção. A questão clinica importante desse estudo é que a formulação de ácido hialurônico pode ser feita com facilidade e com boa relação custo benefício. Até os 6 meses 5% de ácido hialurônico conseguiu manter os níveis de IDP aprimorados com sucesso na maioria dos locais tratados. Considerando os resultados desse estudo 5% de ácido hialurônico é recomendado para o tratamento de buracos negros (SINGH; VANDANA, 2019).

Foi verificado no consenso da Suécia em 2018, que o resultado estético das reconstruções suportadas por implantes é fortemente influenciado pela aparência natural do tecido mole periimplantar, um dos parâmetros avaliados é a altura da papila entre um implante de dente único e os dentes adjacentes ou o preenchimento de tecido mole periimplantar entre dois implantes adjacentes. Para prever melhor o resultado estético das reconstruções suportadas por implantes, seria benéfico identificar a distância horizontal entre dois implantes adjacentes para obter preenchimento da mucosa entre os implantes. O objetivo do presente relatório de consenso foi avaliar criticamente as evidencias científicas sobre a influência das dimensões horizontal e vertical do tecido do implante na altura da papila em implantes de dente único e no preenchimento da mucosa Inter implantar de dois implantes adjacentes na maxila anterior.

O relatório do consenso foi baseado nas seguintes análises:

- 1- A influência da distância vertical entre a crista óssea e o ponto de contato interproximal na altura da papila - uma revisão sistemática (JUNG; HEITZ-MAYFIELD; SCHWARZ, 2018).
- 2- A influência da distância horizontal entre o ponto de contato interproximal e a crista óssea no preenchimento da mucosa entre os implantes (JUNG; HEITZ-MAYFIELD; SCHWARZ, 2018).

Foram apresentadas e discutidas em plenário de acordo com as sugestões da lateia. Finalmente foram aprovadas declarações de consenso, recomendações clínicas e implicações para futuras pesquisas.

Pergunta focada:

1- A distância vertical da base do ponto de contato interproximal até o nível ósseo cristal em implantes únicos adjacentes aos dentes afeta a altura interproximal da papila.

Declarações do consenso:

- A saúde periodontal é um pré-requisito para avaliação dos fatores que influenciam a altura da papila;
- A altura da papila entre um implante e um dente é predominantemente dependente do nível de fixação clínica do dente.
- O volume da papila e o preenchimento da fratura interproximal também são influenciados por outros fatores que são os seguintes:
  - 1. Dente e fatores relacionados à anatomia (dimensão da fenda dentaria, morfologia óssea, anatomia e posição do dente, espessura da mucosa);
    2. Fatores relacionados ao implante (configuração do colar, conexão do pilar do implante, distancia implante-dente, posição do implante orofacial);
    3. Fatores relacionados a cirurgia (estadiamento versus simultâneo, procedimentos de aumento, cicatrização submersa versus transmucosa);
    4. Fatores relacionados à restauração (ponto, área de contato, design do pilar, contorno da coroa).

- Quanto maior a distância da crista óssea ao ponto de contato, maior o risco de preenchimento incompleto da papila;
- Com base nas evidências disponíveis não é possível identificar uma distância limite que preverá o preenchimento completo da papila;
- Finalmente existem evidências muito limitadas (2 estudos) de que o momento da colocação da coroa (isto é, imediatamente após a colocação do implante ou após a cicatrização dos tecidos moles) não tem influência no preenchimento da papila recomendações clínicas do consenso;

1. Para reduzir o risco de complicações estéticas, um exame periodontal abrangente, incluindo sondagem interproximal, deve ser realizado antes da colocação do implante para avaliar o nível de inserção clínica nos dentes adjacentes;
2. O clínico deve fazer todos os esforços possíveis para evitar a perda óssea interproximal da crista e a perda de inserção clínica para alcançar os melhores resultados estéticos possíveis;
3. Antes da cirurgia o clínico deve identificar fatores de riscos anatômicos e considerar soluções protéticas apropriadas para otimizar o preenchimento de papila;
4. Antes do início do tratamento o paciente deve ser informado sobre os fatores de risco para preenchimento incompleto de papila, em como os procedimentos de tratamento planejados.

Pergunta focada:

- 1- A distância horizontal entre dois implantes adjacentes inseridos na maxila anterior afeta o preenchimento da mucosa entre os implantes.

#### Declarações do consenso:

- Com base nos quatro estudos com risco moderado de viés, não foi possível definir um valor para a distância horizontal ideal entre dois implantes adjacentes restaurados com coroas apoiadas em implantes;
- Com base em três estudos com risco moderado a alto de viés, há uma tendência para preenchimento incompleto da mucosa entre implantes quando a distância entre implantes é:
  - O volume da mucosa entre implantes e o preenchimento da fratura entre os implantes também são influenciadas por outros fatores que são os seguintes:
    1. Fatores anatômicos (dimensão do espaço edêntulo, espessura da mucosa, volume ósseo da face);
    2. Fatores relacionados ao implante (configuração do colar, conexão do pilar do implante, posição do implante oral-facial e apico coronal, angulação do implante)
    3. Fatores relacionados a cirurgia (protocolos cirúrgicos, por exemplo, estadiamento versus simultâneo, procedimentos de aumento e cicatrização submersa versus transmucosa)
    4. Fatores relacionados à restauração (ponto, área de contato, design do pilar, contorno da coroa) recomendações clínicas do consenso:
      - Dois implantes adjacentes devem ser colocados com uma distância óssea entre os implantes de 3-4mm para otimizar o preenchimento da mucosa entre os implantes;
      - Se a distância óssea entre os implantes for  $< 3\text{mm}$ , deve-se considerar um único implante com coroa e cantilever;
      - Nenhuma recomendação clínica pode ser dada para o momento da colocação do implante no preenchimento da mucosa entre os implantes (JUNG; HEITZ-MAYFIELD; SCHWARZ, 2018).

22 pacientes com uma papila deficiente na maxila anterior ao lado de uma coroa suportada por implante foram aleatoriamente designados para receber duas vezes ácido hialurônico (teste) ou injeção salina (controle), os parâmetros foram registrados antes da injeção e 3 e 6 meses após a injeção. Não foram observadas diferenças entre os grupos teste e controle nem no início e nem nos 3 e 6 meses após o tratamento. Foram observadas diferenças insignificantes entre os grupos ou pontos no tempo para área deficiente, alterações no volume gengival, nível ósseo e aparência estética. Não houve diferenças no nível de dor entre os grupos durante a injeção, mas o desconforto após a injeção durou mais tempo no grupo teste (BERTL et al., 2017).

Em estudo realizado por Lee et al. (2016), o gel do ácido hialurônico foi utilizado na papila na sua reconstrução na região superior anterior e em seguida sua eficiência foi avaliada usando um sistema de imagem para examinar as características da área do triangulo negro. Um total de 10 pacientes, sendo 4 homens e 6 mulheres, com idade entre 27 e 35 anos e 43 áreas de papilas interdetais na região anterior superior foram estudados. Foi confeccionado um modelo de padronização fotográfica. Isso foi feito para minimizar os erros que podem ocorrer durante a medição da área do triangulo negro usando o sistema de análise de imagem. Foi utilizado gel de ácido hialurônico comercialmente disponível (Teosyal Puresense Global Action VR, Teoxane, Genebra, Suíça), injetado em um angulo de 45 graus em uma área de 2-3mm abaixo da papila interdental, feito de uma maneira que o chanfro apontasse a inclinação da agulha para cima. Um total de 0,01cc de gel de ácido hialurônico dividido em 5 sessões de 0,002cc, usando um método de disparo em cada área da papila. Depois da aplicação em cada sessão a papila interdental foi levemente moldada na direção da borda incisal com gaze. Esse procedimento foi repetido até 5 vezes durante intervalos de 3 semanas, até que nenhum triangulo negro estivesse clinicamente visível. Fotografias clinicas foram tiradas durante cada procedimento e a fotografia final foi tirada 6 meses após a aplicação inicial do gel. A Análise dos dados foi realizada por meio de um software (SPSS versão 20.2, IBM Corp., Armonk, NY, EUA). 29 locais tiveram reconstrução completa da papila e 14 locais melhoraram de 36 a 96% de taxa de reconstrução interdental da papila. A reconstrução completa da papila interdental foi realizada quando o triangulo negro no exame inicial apresentava área menor ou igual a 0,25mm, altura menor ou igual a 1mm ou largura menor ou igual a 0,5mm. Concluiu-se que a reconstrução da papila interdental com gel de ácido hialurônico injetável pode ser sugerida como uma opção de tratamento minimamente

invasivo para papila deficiente em pequenas áreas. No entanto, os resultados a longo prazo deste tratamento superior a 6 meses ainda não são conhecidos. Este estudo também mostrou que o percentual da área da papila interdental reconstruída pode ser aumentado usando até 5 aplicações.

Nesse estudo foram avaliados dois casos com buraco negro que foram submetidos a um tratamento minimamente invasivo:

**Caso 1** – paciente sexo feminino leucoderma, 50 anos procurou tratamento para finalização protética definitiva dos implantes já instalados na região do 21 ao 23, notou-se um defeito mucogengival entre os implantes e entre o 11 e 21 (dente natural e implante). Na anamnese se verificou não haver comprometimento sistêmico que pudesse alterar a cicatrização e o pós-operatório, bem como a ausência de hábitos e vícios como cigarros e drogas. No exame clínico foi constatado uma profundidade acima de 5mm sem sangramento, com presença de uma faixa de tecido queratinizado espesso e com implantes sem mobilidade. No exame radiográfico a presença de dois implantes foi observada assim como perda óssea vertical na região ao redor dos implantes e dos dentes. Foi proposto para a paciente uma abordagem minimamente invasiva para o preenchimento do espaço da papila por meio da aplicação clínica do gel do ácido hialurônico, previamente ao tratamento reabilitador definitivo. Foi realizado o procedimento seguindo o protocolo descrito inicialmente por Becker *et al.* (2010) e Sadat Mansouri *et al.* (2013). O paciente foi acompanhado a cada 3 semanas após o procedimento inicial e esta sequência de aplicação do gel de ácido hialurônico foi realizada por 3 vezes com intervalo de 3 semanas entre cada aplicação. O resultado demonstrou satisfatória condição clínica gengival, no qual houve um preenchimento tecidual evidente na área envolvida.

**Caso 2** - paciente sexo feminino leucoderma, 52 anos procurou tratamento visando a correção de um defeito estético mucogengival na região do 23 (que se tratava de um pântico) após procedimento restaurador com prótese fixa sobre implantes. Após exame clínico e anamnese, constatou-se que a prótese estava correta e a queixa estava apenas no espaço negro existente entre o 22 e 23, o tratamento proposto foi a aplicação de gel de ácido hialurônico para ganho vertical de papila. Após a aplicação do gel a paciente foi orientada a descontinuar a higiene do local com escova dental para evitar traumatizar a área ao redor da aplicação. A paciente foi orientada a limpar a região com clorexidina 0,2 por cento, diariamente durante a primeira semana. Três semanas após o procedimento a paciente foi orientada a escovar a região com escova

interdental macia. O resultado obtido no presente caso demonstrou aumento e manutenção no volume tecidual na região onde foi realizada a aplicação do gel de ácido hialurônico evidenciando melhoria estética da região, com total ausência de morbidade da paciente. Esses pacientes tiveram um acompanhamento de 6 meses e um acompanhamento com um período maior deverá ser realizado para se confirmar esses achados preliminares e fornecerem bases para os futuros tratamentos intervencionais para ganho de tecido utilizando gel de ácido hialurônico (QUEIROZ *et al.*, 2016).

Foram avaliados no estudo em questão, 20 sítios de 6 pacientes, de ambos os sexos, com idade variável de 29 – 62 anos, apresentando deficiência de papila entre dentes naturais na região anterior superior em pelo menos 2 dentes. O objetivo desse estudo foi avaliar a efetividade da injeção de gel de ácido hialurônico de origem não animal na redução ou eliminação da deficiência da papila entre dentes naturais comparativamente ao tratamento por meio de enxertos de tecido conjuntivo subepitelial. O ácido hialurônico usado nesse estudo tem densidade intermediária. Os 20 sítios tratados foram aleatoriamente divididos em 2 grupos de acordo com o tratamento para correção da deficiência de papila por meio de enxerto conjuntivo subepitelial (grupo controle) ou por meio da injeção de gel de ácido hialurônico (grupo teste). Os sítios incluídos no grupo teste foram tratados com técnica não cirúrgica proposta por Becker *et al.* (2010). O gel de ácido hialurônico utilizado foi o disponível comercialmente (Revasse, Aché, Brasil). Foram monitorados uma vez por semana durante 3 semanas após o tratamento inicial. Se houvesse prevalência do buraco negro após as três semanas, a injeção de ácido hialurônico seria reaplicada. Esses procedimentos poderiam ser repetidos por até 3 vezes. Posteriormente os pacientes foram acompanhados nos períodos de 1, 3, 4 e 6 meses. No grupo controle foi realizado enxerto de tecido conjuntivo subepitelial descrita por Carnio (2004) relatada a seguir:

Após administração de anestesia local, foi realizada incisão semilunar 2mm coronalmente à junção mucogengival na região a ser tratada, se estendendo por toda a região dos dentes da papila envolvida. A incisão intrasulcular foi realizada com lâmina 15c ao redor dos dentes envolvidos, se estendendo da face vestibular a palatina. A papila existente foi completamente preservada. Para separar a papila gengival do osso, a divisão do retalho foi iniciada utilizando um gengivotomo de Orban através de incisão semilunar na face vestibular e estendendo até o palato.

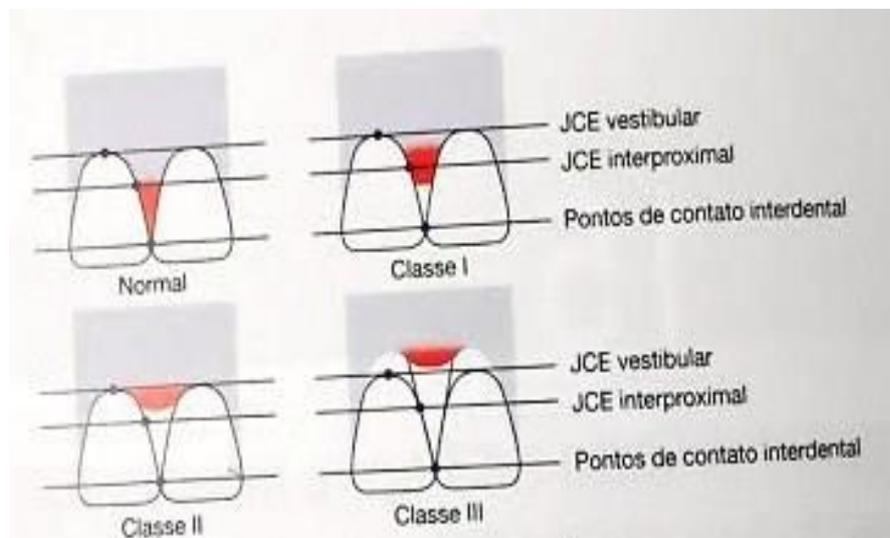
Imediatamente após esse procedimento, o tecido conjuntivo obtido do palato na região de pre molares de espessura aproximada de 2mm, foi removido e posicionado no espaço criado entre o tecido mole e o tecido ósseo após a divisão do retalho. O enxerto foi estabilizado em posição com fio de sutura absorvível 6-0. O tecido gengival foi posicionado coronalmente após divisão do retalho alcançando a área de mucosa alveolar, permitindo a mobilidade dos tecidos sem causar tensão na sutura. O retalho foi fechado por primeira intenção.

Um examinador único, calibrado avaliou a distância da ponta da papila ao ponto de contato, com o auxílio de sonda periodontal milimetrada antes e aos 1, 3 e 6 meses após o tratamento. Os resultados demonstraram que aos 6 meses do pós-operatório o percentual de mudança na altura da papila foi maior no grupo teste do que no grupo controle, entretanto sem diferenças significantes entre os grupos. Não houve variação estatisticamente significativa na largura da papila antes e aos 4 meses após os tratamentos nos grupos teste ( $p=0.09$ ) e controle ( $p=0.16$ ), assim como não houve variação significativa na distância entre ponta da papila e crista óssea alveolar. Houve melhora significativa no índice de estética rosa (IER) observado aos 6 meses de acompanhamento em comparação com a condição inicial do grupo teste, enquanto que não houve mudança significativa no IER observado no grupo de controle. Os resultados obtidos permitiram concluir que o tratamento da deficiência de papila por meio da injeção de gel de ácido hialurônico, promove melhora na deficiência da papila similar aos resultados obtidos com o tratamento por meio de enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, porém com melhora estética significativa relacionada especialmente às características de cor e textura do tecido relativamente aos tecidos moles adjacentes (RIBEIRO, 2015).

Em estudo de caso por Awartani e Tatakis (2015), dez adultos saudáveis, com pelo menos uma região com buraco negro classe I ou II, foram recrutados. Após anestesia local 0,2ml de gel de ácido hialurônico foi injetado diretamente na base da papila em três aplicações 1- injetado diretamente no meio da papila, 2- tres mm apical à ponta da papila usando uma agulha de calibre 23, depois da aplicação foi realizada massagem suave na área por 1min, a injeção foi repetida 2 vezes 21 dias depois com 42 dias, os pacientes foram vistos mensalmente para acompanhamento. A área foi calculada a partir de fotografias digitais tiradas aos 4 e 6 meses de pós-operatório. O pós-operatório incluía uma abstinência de 24 horas de controle de placa bacteriana na área, o uso de escova macia após as primeiras 24hrs e retomada da rotina oral

mecânica após 2 semanas. Não participaram deste estudo pacientes com história de alergia a carga injetável, tabagismo, gravidez e lactação, medicamentos que afetam a gengiva ou a cicatrização de feridas, cirurgia periodontal nos últimos 12 meses, lesões cáries ou restaurações fixas nos dentes do estudo, periodontite e má controle de placa. Nove dos dez pacientes que completaram os estudos estavam na faixa etária de 22 a 55 anos e 17 sítios anteriores, onde 4 locais eram considerados sítios de classe II e o restante classe I (Figura 1). As injeções de ácido hialurônico ocorreram sem intercorrências, efeitos colaterais, como inchaço e sensibilidade limitados ao local de injeção foram observados e duravam nos primeiros 2-3 dias do pós-operatório. Se obteve uma melhora média de 62% e 41% de redução da área do triângulo negro e dois desses locais obtiveram o preenchimento completo do triângulo negro. Apenas 66% dos pacientes se submetem ao tratamento novamente e a principal queixa foi a dor pós-operatória a conclusão foi que o tratamento com gel de ácido hialurônico é promissor.

Figura 1 - Classificação (Indicar onde deve constar no texto)



Fonte: Tarnow, Magner e Fletcher (1992).

Foram selecionados 5 pacientes para integrarem estudo, com uma ou mais deficiências papilares na região anterior da maxila e com ponto de contato entre os dentes mantido. Para cada paciente foi escolhido uma área teste e uma área controle. A área teste foi aplicado gel de ácido hialurônico e a área controle foi aplicado doses

iguais de anestésico local. Na área teste foi aplicado gel de ácido hialurônico numa quantidade aproximadamente 0,2ml ,2-3mm apical da extremidade da papila e com uma agulha 30G em posição perpendicular a essa. Os pacientes foram vistos 3 semanas depois e foi repetido o protocolo, sendo essa sequência repetida até 3 vezes desde o procedimento inicial. Foram fotografados os pacientes no início e no término da terceira sessão para que se pudesse fazer as devidas comparações. A análise dos resultados foi feita de acordo com a metodologia instituída por Becker et al. (2010) através de um programa informático GIMP 2-GNU image manipulation program. Os resultados foram: duas áreas testem obtiveram um preenchimento de 100% e três obtiveram um preenchimento de 38,45% e 58,5%. As áreas controle sofreram variações entre os 16,7% e -9,5%. O aumento foi estatisticamente significativo com aplicação de gel de ácido hialurônico (conforme exibido nas figuras 2, 3, 4 e 5). A conclusão da tese é que a aplicação de ácido hialurônico parece ser uma alternativa válida para o tratamento da papila interdentária (LIMA, 2012).

Figura 2 - Foto antes da primeira intervenção



Fonte: Lima (2012).

Figura 3 - Foto antes da segunda intervenção



Fonte: Lima (2012).

Figura 4 - Foto antes da terceira intervenção



Fonte: Lima (2012).

Figura 5 - Foto final



Fonte: Lima (2012).

Em estudo realizado, 420 pacientes entre 10 e 89 anos foram examinados para a exibição visual de papilas interdentais entre os dentes anteriores superiores durante o sorriso máximo. Notou-se que a visualização das papilas interdentais durante o sorriso máximo ocorreu em 380 dos 420 pacientes examinados o que dá uma taxa de ocorrência de 91%. 87% de todos os pacientes classificados como tendo a linha do sorriso gengival baixa foram encontrados para exibir as papilas durante o sorriso e notou-se tb a tendência da diminuição da exposição da papila com o avanço da idade, por isso a importância da papila já que é considerada um elemento estético comum que precisa ser avaliado durante a análise do sorriso do paciente (HOCHMAN; CHU; TARNOW, 2012).

Em estudo piloto realizado por Becker *et al.* (2010), com intuito de avaliar um novo método para possivelmente reduzir ou eliminar pequenas deficiências de papilas adjacentes aos dentes ou implantes dentários, onze pacientes, sete do sexo feminino e quatro do masculino, com idade média de 55,8 anos (faixa de 50 anos) com 14 pontos tratados, foram incluídos neste projeto. Dois pacientes precisaram de tratamento em mais de um local. Estes pacientes apresentavam papilas deficientes adjacentes aos dentes ou implantes. Antes do tratamento, um anestésico local de ação curta foi administrado. Disponível comercialmente, o gel à base de hialurônico (menos de 0,2 ml) foi injetado 2–3 mm apical à ponta da papila. Os pacientes foram atendidos três semanas após o primeiro tratamento e fotografado, e se o espaço escuro se manteve, outra injeção foi aplicada. Esta sequência foi repetida até três vezes. Em cada visita os pontos nos pacientes foram fotografados. Os pacientes foram acompanhados de 6 a 25 meses após a aplicação inicial do gel. Em estudo conclusivo, as lâminas clínicas foram revisadas e apresentadas a um consultor externo (I.G.) para determinação das mudanças de medição entre inicial e final fotografadas. Dois locais de implante e um local adjacente a um dente teve 100% de melhora entre os intervalos de tratamento. Sete sites tiveram uma melhoria de 94 a 97%, três sites melhoraram de 76 para 88% e um site adjacente a um implante havia melhorado 57%. Oito sites exigiram duas injeções nas papilas e seis necessitaram de três.

A estética ideal deve ser definida como a percepção do paciente de "visualmente agradável ou satisfatória" e do clínico, a avaliação da arquitetura anatômica aceitável juntamente com a função adequada do sistema mastigatório (mastigação, fala, deglutição). A reabilitação estética deve ser previsível, implicando

reprodutibilidade e estabilidade em curto e longo prazo. Atingir essas características depende da interação entre múltiplas variáveis, biológicos (fatores anatômicos, respostas do hospedeiro), cirúrgicos (procedimentos, habilidades técnicas), implante (dimensões, características da superfície, design) e fatores protéticos. Mesmo após uma simples extração dentária atraumática, a crista alveolar pode perder aproximadamente 4mm na dimensão bucal. Além disso com o uso da prótese, a reabsorção da crista alveolar ocorre a taxas ainda mais altas, resultando em deformidades significativas na crista. Para garantir estabilidade a longo prazo do tecido mole é necessária pelo menos 2mm de espessura óssea facial, vestibular do implante. Quando implantes dentários são utilizados em locais estéticos, o clínico deve considerar outro elemento crítico: a fundação do local estético (dimensões ósseas, contorno da cordilheira edentula, bem como sua relação espacial com a zona estética geral e a posição do dente). Para colocar um implante em relação adequada ao dente a cabeça do implante deve ser aproximadamente 3mm apical à junção cimento esmalte. Além disso é necessária uma espessura óssea vestibular e lingual de 2mm. O pico de osso facial é necessário para apoiar o contorno dos tecidos moles após a remodelação (ELIAN *et al.*, 2007).

O estudo em questão foi desenhado para determinar:

1 se a distância da base do ponto de contato à crista óssea se correlaciona com a presença ou ausência de papilas interproximais adjacentes aos implantes de dentes únicos.

2 se a técnica cirúrgica influencia o resultado.

Uma avaliação retrospectiva clínica e radiográfica do nível de papila em torno de implantes dentários únicos e seus dentes adjacentes foi realizada na maxila anterior em 26 pacientes restaurados com 27 implantes. Seis meses após a inserção, 17 implantes foram descobertos com uma técnica padrão enquanto 10 implantes foram descobertos com uma técnica projetada para gerar formação semelhante a papila em torno de implantes dentários. A presença ou ausência de papilas foram determinadas e os efeitos das seguintes variáveis foram analisados: a influência das 2 técnicas cirúrgicas relação vertical entre a altura da papila e a crista óssea entre o implante e os dentes adjacentes; a relação vertical entre o nível da papila e o ponto de contato entre as coroas dos dentes e o implante e a distância do ponto de contato

até a crista do osso quando a medida do ponto de contato até a crista óssea foi de 5mm ou menos a papila estava presente em quase 100% das vezes. Quando a distância era maior ou igual a 6mm a papila estava presente 50% das vezes ou menos a distância média entre a crista óssea e o nível de papila mais coronal (altura interproximal dos tecidos moles) foi de 3,85mm (DP=1,04). Ao comparar a técnica cirúrgica convencional e modificada a relação passou de 3,77(DP=1,01) para 4,01mm (DP=1,10), respectivamente. Esses resultados mostram claramente a influência da crista óssea na presença ou ausência de papilas entre implantes e dentes adjacentes. Os dados também mostram uma influência positiva para técnica cirúrgica modificada com o objetivo de reconstruir as papilas no descobrimento do implante (CHOQUET *et al.*, 2001).

### 3 DISCUSSÃO

Novos produtos vêm sendo pesquisados no intuito de melhorar a função mecânica e estética nas reconstruções dentárias, em especial na reconstrução da papila interdental, que afeta bastante a estética dos dentes anteriores assim como na mastigação e na fonação (KOKICH, 1996). Devido a sua área pequena e frágil e seu menor suprimento sanguíneo, a papila interdental é de difícil reconstrução (LEE *et al.*, 2016).

As técnicas cirúrgicas apesar de bem-sucedidas, apresentam resultados limitados e não de longo prazo (LEE *et al.*, 2010), porém ainda em 2010, Becker *et al.* verificaram reconstrução minimamente invasiva e viável usando ácido hialurônico injetável. Devido a forma idêntica a que ocorre na matriz intracelular (capacidade de se ligar à água formando polímeros de alta viscosidade, o ácido hialurônico torna-se ideal nos procedimentos de preenchimento tecidual, pois reduz possíveis reações imunológicas (MATARASSO *et al.*, 2006).

Desde então, vários casos clínicos têm sido feitos com intuito de analisar a eficácia do gel de ácido de ácido hialurônico, onde apesar da variação numérica dos resultados (pequena), todos concordaram com a eficácia do gele de ácido hialurônico na reconstrução de papilas.

Em 2010 Becker *et al.* realizaram estudo com onze pacientes com 14 sítios sendo tratados, receberam aplicações gel de ácido hialurônico em três sessões com intervalos de três semanas entre elas. Dois locais de implante e um adjacente a um dente, tiveram 100% de melhora entre os intervalos. Sete sites tiveram uma melhoria de 94 a 97%, três sites melhoraram de 76 para 88% e um site adjacente a um implante havia melhorado 57%.

Awartani e Tatakis (2015) realizaram estudo em 10 pacientes na faixa etária de 22 a 55 anos, em que 17 sítios receberam gel de ácido hialurônico em três aplicações. Dos 17 sítios, 4 foram considerados de classe II e os outros de classe I. O resultado foi de 62 a 41% na redução do triangulo negro, sendo que dois locais obtiveram preenchimento total do triangulo negro.

Lee et al., em estudo de 2016, aplicaram gel de ácido hialurônico em 10 pacientes em 5 sessões com intervalo de 3 semanas entre elas. Ao fim de 6 meses, 29 locais tiveram reconstrução completa e 14, melhora de 36 a 96%.

Em estudo de 2019 realizado por NI, Shu e Li, 8 pacientes classe I e II, receberam 3 aplicações de gel de ácido hialurônico com intervalo de três semanas entre elas. Esse estudo, bastante recente, é o primeiro a acompanhar pacientes por 1 ano e avaliar em 3, 6 e 12 meses o efeito do tratamento. Os melhores resultados se deram nos pacientes com biotipo gengival espesso.

Conforme avaliado no consenso da Suécia, o tecido mole periimplantar influencia no resultado estético. Dessa forma, a distância vertical entre a crista óssea e o ponto de contato interproximal na altura da papila são fatores a ser levados em conta (ROCUZZO; ROCUZZO; RAMANAUSKAITE, 2017 apud JUNG, 2018), assim como a distância horizontal entre o ponto de contato interproximal e a crista óssea (RAMANAUSKAITE; ROCUZZO; SCHWARZ, 2017 apud JUNG, 2018).

O sucesso estético assim como o funcional depende de múltiplos fatores, como anatômicos, resposta do paciente ao procedimento, técnicas cirúrgicas, fatores ligados ao implante e também protéticos (ELIAN *et al.*, 2007). Estudo de CHOQUET *et al.* de 2001, foi mostrada a influência da crista óssea na presença ou ausência de papilas entre implantes e dentes adjacentes.

## 4 CONCLUSÃO

Os estudos de reconstrução de papilas interdetais com uso de ácido hialurônico apesar de promissores, ainda não podem ser considerados conclusivos. Estudos vem sendo feitos, mas ainda existem variáveis que precisam ser equalizadas.

Fatores como a anatomia do paciente, reposta e resultado pós cirúrgico, técnicas utilizadas, ainda precisam ser melhor avaliados, pois podem ser determinantes no resultado final.

O procedimento também se mostra caro, e isso se potencializa pelo fato de não ser um tratamento definitivo, necessitando ser realizada manutenção periódica (inclusive há estudo feito nesse sentido, de tornar o tratamento mais viável economicamente).

O fato porem do ácido hialurônico se tornar cada vez mais popular na área de saúde e ser um procedimento bem menos invasivo aliado à crescente demanda pela odontologia estética, onde o paciente busca cada vez mais a beleza do seu sorriso, faz com que o procedimento, mediante mais estudos e pesquisas seja uma alternativa cada vez mais promissora e conseqüentemente procurada por pacientes.

## REFERÊNCIAS

ALAHMARI, F. Reconstruction of Lost Interdental Papilla: A Review of Nonsurgical Approaches. **Journal of Dental and Medical Sciences**, v. 17, p. 59-65, 2018.

AWARTANI, F. A.; TATAKIS, D. N. Interdental papilla loss: treatment by hyaluronic acid gel injection: a case series. **Clinical Oral Investigations**, Berlim, v. 20, n. 7, Sept. 1775-1780, 2015.

BECKER, W. *et al.* Minimally invasive treatment for papillae deficiencies in the esthetic zone: a pilot study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, Hamilton, v. 12, n. 1, p. 1-8, Mar. 2010.

BERTL, K. *et al.* Can hyaluronan injections augment deficient papillae at implant-supported crowns in the anterior maxilla? A randomized controlled clinical trial with 6 months' follow-up. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 28, n. 9, p. 1054-1061, Sept. 2017.

CARNIO, J. Surgical reconstruction of interdental papilla using an interposed subepithelial connective tissue graft: a case report. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, Chicago, v. 24, n. 1, p. 31-37, Feb. 2004.

CHECCHI, L. *et al.* Normality and pathology of the interdental papilla. **Dental Cadmos**, Milano, v. 57, n. 9, p. 83-92, May 1989.

CHOQUET, V. *et al.* Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 72, n. 10, p. 1364-1371, Oct. 2001.

CUNLIFFE, J.; PRETTY, I. Patients' ranking of interdental "black triangles" against other common aesthetic problems. **European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry**, Larkfield, v. 17, n. 4, p. 177-181, Dec. 2009.

ELIAN, N. *et al.* Advanced concepts in implant dentistry: creating the advanced concepts in implant dentistry: creating the aesthetic site foundation. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 51, n. 2, p. 547-563, Apr. 2007.

HOCHMAN, M. N.; CHU, S. J.; TARNOW, D. P. Maxillary anterior papilla display during smiling: a clinical study of the interdental smile line. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, Chicago, v. 32, n. 4, p. 375-383, Aug. 2012.

JUNG, R. E.; HEITZ-MAYFIELD, L.; SCHWARZ, F. Evidence-based knowledge on the aesthetics and maintenance of peri-implant soft tissues: Osteology Foundation Consensus Report Part 3-Aesthetics of peri-implant soft tissues. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 29, p. 14-17, Mar. 2018. Supplement 15.

KOKICH, V. G. Esthetics: the orthodontic-periodonticrestorative connection. **Seminars in Orthodontics**, Philadelphia, v. 2, n. 1, p. 21-30, Mar. 1996.

LEE, E. K. *et al.* I-shaped incisions for papilla reconstruction in second stage implant surgery. **Journal of Periodontal and Implant Science**, Seoul, v. 40, n. 3, p. 139-143, Jun. 2010.

LEE, W. P. *et al.* Six month clinical evaluation of interdental papilla reconstruction with injectable hyaluronic acid gel using an image analysis system. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, Hamilton, v. 28, n. 4, p. 221-230, Jul. 2016.

LIMA, I. D. N. **Eficácia do ácido hialurônico no preenchimento da papila interdental**. 2012. 64 f. Dissertação (Mestrado Intergrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto, Porto, 2012.

LUPTON, J. R.; ALSTER, T. S. Cutaneous hypersensitivity reaction to injectable hyaluronic acid gel. **Dermatology Surgery**, New York, v. 26, n. 2, p. 135-137, Feb. 2000.

MATARASSO, S. L. *et al.* Consensus recommendations for soft-tissue augmentation with nonanimal stabilized hyaluronic acid (Restylane). **Plastic and Reconstructive Surgery**, Baltimore, v. 117, n. 3, p. 3S-34S, Mar. 2006. Supplement.

NI, J.; SHU, R.; LI, C. Efficacy evaluation of hyaluronic acid gel for the restoration of gingival interdental papilla defects. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Philadelphia, p. S0278-2391(19)30821-3, Jul. 2019.

PINHEIRO, M. V. *et al.* Adverse effect of soft tissue augmentation with hyaluronic acid. **Journal of Cosmetic Dermatology**, Oxford, v. 4, n. 3, p. 184-186, Sept. 2005.

QUEIROZ, T. P. *et al.* A utilização de ácido hialurônico para ganho vertical de papila em área estética. **Full Dentistry in Science**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 27, p. 183-189, 2016.

RIBEIRO, M. G. **Avaliação de nova técnica não cirúrgica para tratamento de deficiência de papila em área estética**: estudo clínico randomizado controlado. 2015. 92 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2015.

SADATI MANSOURI, S. *et al.* Clinical Application of Hyaluronic Acid Gel for Reconstruction of Interdental Papilla at the Esthetic zone. **Journal of Islamic Dental Association of Iran**, Irã, v. 25, n. 2, p. 191-196, 2013.

SALAMA, H. *et al.* The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. **Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry**, New York, v. 10, n. 9, p. 1131-1141, Nov.-Dec. 1998.

SINGH, S.; VANDANA, K. L. Use of different concentrations of hyaluronic acid in interdental papillary deficiency treatment: A clinical study. **Journal of Indian Society of Periodontology**, Mumbai, v. 23, n. 1, p. 35-41, Jan.-Feb. 2019.

SUKUMAR, S.; DRÍZHAL, I. Hyaluronic acid and periodontitis. **Acta Medica (Hradec Kralove)**, Hradec Králové, v. 50, n. 4, p. 225-228, 2007.

TARNOW, D. P.; MAGNER, A. W.; FLETCHER, P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 63, n. 12, p. 995-996, Dec. 1992.