

Ano V, v.2 2025 | submissão: 08/10/2025 | aceito: 10/10/2025 | publicação: 13/10/2025

Aplicação do ácido hialurônico nas doenças peri-implantares: uma revisão de literatura

Application of hyaluronic acid in peri-implant diseases: a literature review

Rodrigo Gabriel Evangelista de Oliveira – Instituto Essence de Odontologia

Me. Bruno Machado de Carvalho – Instituto Essence de Odontologia

RESUMO:

Com o agravamento e problemas que surgiram com a evolução clínica de casos com implantes dentários, o ácido hialurônico (AH) surge como uma alternativa para o tratamento das doenças peri-implantares. Este estudo propõe revisar a literatura dos últimos 10 anos, para compreender a eficácia do uso do AH durante o tratamento das doenças peri-implantares. Isso foi alcançado, pesquisando as bases de dados da *PubMed*, *Scielo* e literatura cinzenta por meio do Google Acadêmico. Os resultados revelaram que o seu uso combinado com enxerto ósseo obteve uma melhor resposta de ganho ósseo vertical, como diminuiu PS e níveis de marcadores IL-1 β do fluido crevicular, promovendo também regulação da disbiose do microbioma peri-implantar, minimizando patógenos periodontais. Em mucosite, o uso tópico de AH moderou efetivamente o sangramento e a inflamação. Conclui-se que, embora o uso do AH no manejo das doenças peri-implantares tenha apresentado efeitos anti-inflamatórios, regenerativos e ainda, modulado a disbiose microbiana peri-implantar, as evidências são limitadas por trabalhos com amostras pequenas, falta de grupo controle independente e curto período de acompanhamento, requerendo mais investigações robustas para aplicação do AH clinicamente

Palavras-chave: Ácido Hialurônico Sintetase. Implantes dentários. Peri-Implantite. Mucosite.

ABSTRACT:

With the worsening and problems that arise during the clinical evolution of dental implant cases, hyaluronic acid (HA) emerges as an alternative treatment for peri-implant diseases. This study aimed to review the literature from the past decade to understand the efficacy of HA in treating peri-implant diseases. This was achieved by searching the PubMed, Scielo, and gray literature databases through Google Scholar. The results revealed that its combined use with bone grafting resulted in better vertical bone gain, decreased levels of PS and IL-1 β markers in the crevicular fluid, and also promoted the regulation of peri-implant microbiome dysbiosis while minimizing the presence of periodontal pathogens. In mucositis, the topical use of HA effectively moderated bleeding and inflammation. It is concluded that, although the use of HA in the management of peri-implant diseases has shown anti-inflammatory and regenerative effects, and has also modulated peri-implant microbial dysbiosis, the evidence is limited by studies with small samples, lack of an independent control group, and short follow-up period, requiring further robust investigations for the clinical application of HA.

Keywords: Hyaluronic Acid. Dental Implants. Peri-implantitis. Mucositis.

1. INTRODUÇÃO

O tratamento com implante dentário para substituir dentes perdidos ou ausentes é considerado o padrão ouro para essas condições. Entretanto, o sucesso da terapia está diretamente relacionado à manutenção de um tecido peri-implantar saudável, evitando o desenvolvimento de complicações, como as doenças peri-implantares, uma condição infecto-inflamatória que leva à perda da integridade e da durabilidade dos implantes dentários (DERKS et al., 2016; MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2022).

Essa preocupação é emergente, uma vez que a prevalência das doenças peri-implantares é

crescente (RENVERT et al., 2019). Em relação ao seu diagnóstico e tratamento, há desafios claros e por isso o estudo de novas terapias é crucial, por exemplo, o uso do ácido hialurônico (AH), que surge como uma possibilidade para melhorar a cicatrização e reduzir a inflamação da região peri-implantar. (AGARWAL et al., 2019; LEE et al., 2019).

Portanto, essa revisão de literatura visou explorar o uso do AH para o tratamento das doenças peri-implantares. Para tal, foram incluídos estudos que avaliaram desfechos como estabilidade implantar, ganho ósseo radiográfico e parâmetros clínicos e bioquímicos, com a finalidade de consolidar evidências sobre a aplicação do AH em implantodontia, identificando lacunas para pesquisas futuras e otimização de estratégias de uso do AH.

2 MARCO TEÓRICO

Para o sucesso no tratamento dos implantes dentários é fundamental uma saúde do tecido peri-implantar, evitando complicações. Em pacientes com peri-implantite, os escores do índice gengival modificado e de profundidade de sondagem da bolsa são significativamente maiores em relação a pacientes saudáveis (ATA-ALI et al., 2015). Além disso, os pontos contaminados pelo processo microbiótico, um dos principais fatores causais para uma peri-implantite (MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2022), apresentam uma carga mais diversificada bacteriana, incluindo, significativamente maior número de bactérias periodontais, como a *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* e *Tannerella forsythia*. Além disso, uma quantidade relevante de *Candida spp.* também está presente nesses locais (MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2022). Essa alteração está relacionada à maior proporção de marcadores inflamatórios como a IL-1 β , IL-6, IL-10 e TNF- α nesses ambientes, apresentando uma resposta inflamatória reforçada (ATA-ALI et al., 2015).

Esses achados somados à menor mobilidade, devido à mucosa peri-implantar possuir desmossomos e hemidesmossomos do epitélio e epitélio juncional se fixando diretamente à superfície do implante, a menor formação de vasos na área subepitelial contribuindo para uma menor vascularização do tecido peri-implantar, podem trazer aos implantes doenças inflamatórias. Outro fato é que a conexão subgengival do implante ao pilar apresenta desafios específicos, e a continuidade dessa conexão é fundamental para preservar a saúde do tecido mole peri-implantar. O formato do implante, incluindo a conexão do implante e do pilar, além da superfície do pilar, assegura a integridade dos tecidos moles. Além disso, fatores iatrogênicos (ajuste inadequado do pilar ou da restauração e a presença de remanescente de cimento subgengival residual) podem fazer com que esta integridade seja comprometida com riscos de surgimento de doenças peri-implantares (IVANOVSKI, LEE, 2018).

A nova classificação da doença peri-implantar foi introduzida em 2017 e dividiu as doenças peri-implantares em mucosite peri-implantar e peri-implantite. A mucosite descreve um processo

inflamatório reversível induzido por bactérias do tecido mole peri-implantar com vermelhidão, inchaço e sangramento na sondagem periodontal (SMEETS et al., 2014). Em contraste com a mucosite, a peri-implantite é uma doença progressiva e irreversível dos tecidos duros e moles circundantes ao implante e é acompanhada de reabsorção óssea, diminuição da osseointegração, aumento da formação de bolsas e purulência (MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2022).

Vários fatores de risco relacionados ao paciente podem diminuir a longevidade do implante. O hábito de fumar prejudica a resposta imune ao diminuir a função dos leucócitos e aumentar a adesão de bactérias, levando a maiores cargas de microrganismos e níveis elevados de patógenos periodontais. A higiene oral precária leva a uma perda óssea peri-implantar mais extensa, especialmente em fumantes. Pacientes com histórico de periodontite apresentam maior suscetibilidade à peri-implantite. Além disso, a condição de osteoporose é outro fator de risco para a perda óssea. A causa do diabetes mellitus, especialmente do tipo II, está associada a dificuldades na cicatrização e maior risco de perda do implante (MIRANDA et al., 2022; DERKS et al., 2016; MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2022).

Implantes curtos foram considerados fatores de risco, já que, devido ao menor contato com o osso e maior suscetibilidade à sobrecarga biomecânica, foram associados a maiores taxas de falhas. Além disso, superfícies rugosas dos implantes aumentaram o risco de acumular maior número de bactérias em comparação aos implantes lisos, levando a uma maior incidência de peri-implantite. Paralelamente, porém, superfícies rugosas ou tratadas permitem a migração de células osteoblásticas, acelerando o processo de osseointegração, diferente das superfícies lisas que atrasam o processo de cicatrização (CAMILO, GERSON, 2008). Além disso, o tipo de prótese pode influenciar o risco de desenvolver peri-implantite: próteses cimentadas, devido ao resíduo de cimento pode ser um fator de risco para inflamação peri-implantar, enquanto próteses parafusadas são geralmente usados preferencialmente para evitar esses problemas (MIRANDA et al., 2022)

Na literatura, a prevalência das doenças peri-implantares varia amplamente, e essa diferença é devida às características das populações de estudo e às divergências nos critérios utilizados para diagnóstico das doenças peri-implantares. Com o objetivo de avaliar a prevalência, incidência e fatores de risco associados à peri-implantite, uma meta-análise revelou que a prevalência de peri-implantite variou amplamente, de 1,1% a 85,0% no nível do implante, e a incidência variou de 0,4% em três anos a 43,9% em cinco anos (DREYER et al., 2018). Além disso, em uma revisão sistemática, a prevalência de mucosite peri-implantar variou entre 19 e 65 por cento, enquanto a de peri-implantite variou entre 1 e 47% (RENVERT et al., 2019).

O diagnóstico da mucosite peri-implantar envolve sintomas de inflamação ao redor do implante, sem presença de perda óssea; os casos de peri-implantite, para além da presença de sangramento e processo inflamatório em curso, também envolvem à profundidade da bolsa peri-implantar de pelo menos 5 mm. As radiografias periapicais e a tomografia computadorizada de feixe

cônico são usadas para avaliar os defeitos ósseos, revelando uma perda óssea marginal de 2 mm ou mais (MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2022; HEITZ-MAYFIELD, 2024).

O objetivo principal do tratamento das doenças peri-implantares é remover a placa bacteriana da superfície implantar (RENVERT, POLYZOIS, 2015). Duas formas de tratamento são conhecidas. O tratamento não cirúrgico, por meio mecânico, químico, com uso de antissépticos ou antibióticos, ou uma combinação dos dois, visa controlar a infecção por desbridamento da superfície do implante, sem acesso ao nível ósseo, o que reduz a resolução da peri-implantite. No caso de os achados da doença permanecerem após o tratamento não cirúrgico inicial, somente então a cirurgia deve ser considerada (RENVERT et al., 2019; ROKAYA et al., 2020). O tratamento das condições patológicas peri-implantares deve ser acompanhado por programas de manutenção periódica com cuidados de suporte individualizados, mostrando uma alta taxa de sobrevivência dos implantes após cinco anos (ROKAYA et al., 2020).

Algumas terapias são propostas para tratar a superfície dos implantes e estabilizar e reverter a perda de osso. O uso do ácido hialurônico é um exemplo. O ácido hialurônico é composto por unidades repetidas de dissacarídeos em uma cadeia linear, com cada unidade contendo N-acetil-d-glucosamina e ácido d-glucurônico conectados por ligações β -1,3-glicosídicas e β -1,4-glicosídicas. Encontrado em vários tecidos como o tecido conjuntivo, o fluido sinovial e a matriz extracelular, o ácido hialurônico é sintetizado por um grupo de isoenzimas chamadas hialuronano sintases, que estão ancoradas à membrana plasmática. Essas enzimas transportam monossacarídeos ativados para formar as cadeias de glicosaminoglicano não sulfatado e liberam difosfato de uridina diretamente no espaço extracelular (AGARWAL et al., 2019).

O ácido hialurônico foi proposto como material para a cicatrização de feridas periodontais, tratamento de recessão gengival e regeneração de defeitos periodontais intra-ósseos. Os resultados foram promissores, mostrando melhorias no nível de inserção clínica e redução da profundidade de sondagem. Isso pode ser explicado pelo efeito positivo do ácido hialurônico no aumento da viabilidade e proliferação de fibroblastos do ligamento periodontal e diferenciação de osteoblastos, resultando em um aumento significativo na produção de colágeno e formação de osso novo (LEE, PARK, HWANG, 2019; ZHENG, PATEL, 2022).

O ácido hialurônico é encontrado em diferentes locais do periodonto, abrangendo tanto tecidos mineralizados, como o cimento e o osso alveolar, quanto tecidos não mineralizados, como a gengiva e o ligamento periodontal. Nos tecidos periodontais, o ácido hialurônico é produzido por fibroblastos, células do ligamento periodontal, cementoblastos e osteoblastos, com maiores concentrações no tecido conjuntivo da gengiva e do ligamento periodontal e concentrações mais baixas no cimento e no osso alveolar (MANSOUR et al., 2024).

Estudos mostram que o ácido hialurônico pode ser usado em diferentes aplicações

relacionadas a implantes dentários, como promoção da cicatrização e redução da inflamação, mas as evidências ainda são heterogêneas (ABDULLAH THAIDI, 2023).

2. MATERIAL E MÉTODO

Este estudo adotou como método a revisão da literatura, a fim de consolidar as evidências científicas dos últimos 10 anos, da utilização do ácido hialurônico (AH) na resolução das doenças peri-implantares. A busca dos estudos foi realizada na base de dados da PUBMED, Scielo e literatura cinzenta do Google Acadêmico, utilizando-se das estratégias combinadas de descritores filtrados no *Medical Subject Headings* (MeSH) e descritores em ciências da saúde (DeCS): "*Dental implants*"; "*Implantes dentários*"; "*Peri-Implantitis*"; "*Peri-Implantite*"; "*Mucositis*"; "*Mucosite*"; "*Hyaluronic Acid*"; "*Ácido Hialurônico Sintetase*"; "*Bone regeneration*"; "*Regeneração Óssea*". Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: estudos com grupos de casos diagnosticados com mucosite ou peri-implantite, com disponibilidade para os desfechos clínicos de PS, SS e NIC. Quando foram verificados biomarcadores inflamatórios e registros da avaliação da estabilidade do implante. Estudos *in vitro* ou em animais, sem dados de desfecho suficientes, ou sem acesso à íntegra foram excluídos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total, foram selecionados 6 (seis) estudos para a presente revisão de literatura. Uma análise dos estudos disponíveis indicou que o AH é uma terapia adjuvante promissora para doenças peri-implantares. A sua aplicação interferiu na resposta inflamatória, na regeneração tecidual e também nos desafios da disbiose microbiana peri-implantar.

Por exemplo, no trabalho de Rakašević et al. (2023), envolvendo treze pacientes, em situações mais invasivas, que requereram uma manobra cirúrgica reconstrutiva da peri-implantite a adição do AH a um substituto ósseo bovino, levou a ganhos ósseos verticais significativamente superior e maior estabilidades do implante (ISQ) aos 3 e 6 meses do que em locais tratados apenas com BBS, fornecendo e aumentando estabilidade do implante em comparação com o uso isolado do enxerto bovino.

Estudos mostram que o AH estimula diretamente o desenvolvimento e diferenciação de células mesenquimais em osteoblastos (PRIYANKA, SADASIVAN, KOSHI, VALLABHAN, 2024; MANSOUR et al., 2024), o que pode ter favorecido os ganhos ósseos verticais superiores observados no estudo de Rakašević et al. (2023). Dados da literatura revelam que o AH serve como arcabouço biológico, auxiliando na migração celular e na formação da matriz extracelular, apresentando assim

uma sinergia com a matriz do substituto ósseo bovino (POLIZZI et al., 2024). A capacidade do AH de elevar os efeitos de agentes não AH corrobora a abordagem de integrá-lo com enxerto, gerando o favorecimento estrutural e funcional que parece estar além dos parâmetros clínicos convencionais (POLIZZI et al., 2024).

Em complemento, Friedmann et al. (2024) confirmam os benefícios do uso do AH em procedimentos reconstrutivos, e os bons resultados apresentados, incluindo ganho ósseo marginal de $1,02 \pm 0,64$ mm e preenchimento radiográfico de 62,8% do defeito, mostram o potencial regenerativo do AH, quando combinado com biomateriais estruturalmente desenvolvidos.

Quando se trata dos parâmetros clínicos convencionais, os resultados dessa revisão contêm nuances que parecem estar intrinsecamente ligadas ao protocolo terapêutico de aplicação do AH. Por um lado, Sánchez-Fernández et al. (2021), por meio de um ensaio clínico, envolvendo sessenta e três pacientes (104 implantes dentários), demonstraram uma redução significativa na PS no grupo tratado com AH em comparação com os grupos controles aos 45 e 90 dias. Além disso, os níveis do biomarcador IL-1 β no fluido crevicular com o uso tópico de AH em um protocolo não cirúrgico aos 45 dias apresentaram redução no grupo caso em comparação ao grupo controle, principalmente nos pacientes com PS ≥ 5 mm (49 ± 47 pg/mL em comparação a 100 ± 96 pg/mL), sem alteração entre os grupos do biomarcador TNF- α . Este resultado é especialmente importante, pois a IL-1 β é uma citocina crucial no processo pró-inflamatório da patogênese da peri-implantite, que está diretamente associada à ativação osteoclástica e à destruição tecidual (DUARTE et al., 2016). O uso do AH, neste contexto não cirúrgico, é respaldado pela literatura, evidenciando sua capacidade de modular o microambiente da bolsa peri-implantar, inibindo a migração de neutrófilos e reduzindo a expressão de metaloproteinases (MMPs) (CHROSTEK, CYLWIK, 2025).

Por outro lado, Rakašević et al. (2023) não observaram diferenças significativas na PS e SS em um protocolo cirúrgico reconstrutivo. Isso pode ser justificado, pois a remoção completa do tecido de granulação e a descontaminação agressiva da superfície do implante, por si só, promovem uma drástica redução na carga inflamatória e na PS (MANSOUR et al., 2024; HEITZ-MAYFIELD et al., 2018). Consequentemente, sugere-se que o efeito secundário anti-inflamatório do AH é menos preciso para ser quantificado estatisticamente nestes parâmetros clínicos convencionais, por conta da própria existência de inflamação residual minimizada. Neste cenário, o benefício do AH parece se deslocar para aspectos mais relacionados à qualidade da regeneração, como demonstrado pelo significativo maior ganho ósseo vertical e estabilidade do implante (ISQ) observados no trabalho de Rakašević et al. (2023). Portanto, essa revisão de literatura infere que o efeito anti-inflamatório do AH pode ser mais pronunciado e facilmente demonstrado em protocolos não cirúrgicos, onde sua ação foi direcionada contra o biofilme e a inflamação estabelecida.

Além disso, essa revisão evidenciou que o benefício do HA está também na modulação do

microbioma peri-implantar. Por exemplo, no estudo de Soriano-Lerma et al. (2020), a aplicação tópica de AH de alto peso molecular foi capaz de controlar a expansão desordenada da comunidade microbiana patogênica, revertendo o estado de disbiose associado à peri-implantite, especialmente com maior efeito em bactérias colonizadoras iniciais.

Essa dinâmica está associada a resultados clínicos positivos, já que um microbioma menos patogênico está ligado diretamente a uma resposta inflamatória do hospedeiro menos evidente e menor destruição tecidual (BERGLUNDH et al., 2019). Dessa forma, o AH, além de controlar a resposta imune do hospedeiro, com a redução de IL-1 β e reorganizando a comunidade microbiana para um perfil menos patogênico, cria, assim, uma trajetória de recuperação da saúde peri-implantar.

Nas fases iniciais, como na mucosite peri-implantar, os estudos de Lopez et al. (2017) e Cardoso et al. (2020) indicaram que o uso do AH, mesmo na forma de nebulização e enxaguante, respectivamente, pode ser eficiente para o controle de sinais inflamatórios em mucosite, prevenindo, assim, a progressão da doença para sua forma mais invasiva, a peri-implantite. Contudo, é importante avaliar esses resultados com cautela devido a fatores limitantes dos estudos, aos quais correspondem o tamanho amostral reduzido, a falta de grupo controle independente e o acompanhamento breve, indicando que há necessidade de mais investigações posteriores para testar tais resultados. Com isso, mesmo que os estudos sejam reveladores para o uso benéfico do AH em situações patológicas peri-implantares, esses estudos devem ser considerados como preliminares propondo uma teoria que merece acompanhamento com melhor desenho de estudo, como os próprios autores reforçaram.

De forma geral, por suas propriedades biológicas, bem como os recentes resultados positivos abordados nesta revisão de literatura, fica evidente a importância do uso do AH na prática periodontal, assim como na implantodontia, como um biomaterial promissor adjuvante no tratamento das doenças peri-implantares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta revisão de literatura evidenciaram características anti-inflamatórias, mais facilmente demonstradas em protocolos não-cirúrgicos, regenerativos e antimicrobianos do AH, que o qualificaram como um adjuvante potencial para o tratamento das doenças peri-implantares. No entanto, a evidência é limitada e futuros estudos randomizados de longo prazo são requeridos.

REFERÊNCIAS

ABDULLAH THAIDI, N.I.; GHAZALI, A.B.; HALIM, M. Applications of hyaluronic acid (HA) in dental implant treatment: a systematic review. **Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences**, v. 19, n. 6, p. 277-284, Nov. 2023.

AGARWAL, G.; PRASAD, S. B.; BHADURI, A.; JAYARAMAN, G. Biosynthesis of hyaluronic acid polymer: dissecting the role of sub-structural elements of hyaluronan synthase. **Scientific Reports**, v. 9, p. 12510, 2019.

ATA-ALI, J.; FLICHY-FERNÁNDEZ, A. J.; ALEGRE-DOMINGO, T. et al. Aspectos clínicos, microbiológicos e imunológicos do tecido saudável versus peri-implantite em pacientes com reconstrução de arco completo: um estudo transversal prospectivo. **BMC Oral Health**, v. 15, p. 43, 2015.

BERGLUNDH, T. et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 45, suppl. 20, p. S286-S291, jun. 2018.

CAMILO, T.; GERZSON, A. Biologia e comportamento dos tecidos periimplantares. In: SESCAD, Camilo; GERZSON, Alexandre (Ed.). **Pró - Odonto**. São Paulo: 2008. p. 43-80.

CARDOSO, R. R. et al. **The adjuvant effect of a mouthwash containing green tea and hyaluronic acid on the peri-implant parameters: a pilot short-term clinical evaluation**. Journal of Multidisciplinary Dentistry, v. 10, n. 3, p. 10-15, set./dez. 2020.

CHROSTEK, L.; CYLWIK, B. **Hyaluronic Acid in Immune Response**. Biomolecules, v. 15, n. 7, p. 1008, 14 jul. 2025.

DERKS, J. et al. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: prevalence of peri-implantitis. **Journal of dental research**, v. 95, n. 1, p. 43-49, 2016.

FRIEDMANN, A. et al. Reconstructive surgical therapy of peri-implant defects with ribose cross-linked collagen matrix and cross-linked hyaluronic acid – a prospective case series. **Clinical Oral Investigations**, v. 28, p. 536, 2024.

HEITZ-MAYFIELD, L. Peri-implant mucositis and peri-implantitis: main characteristics and differences. **British Dental Journal**, v. 236, p. 791–794, 2024.

IVANOVSKI, S.; LEE, R. Comparison of peri-implant and periodontal marginal soft tissues in health and disease. **Periodontology 2000**, v. 76, n. 1, p. 116-130, fev. 2018.

LEE, S.Y.; PARK, Y.; HWANG, S. J. Efeito de bFGF e fibroblastos combinados com hidrogéis à base de ácido hialurônico no aumento de tecido mole: um estudo experimental em ratos. **Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 41, p. 47, 2019.

LOPEZ, M. A. et al. The use of hyaluronic acid as an adjuvant in the management of mucositis. **Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents**, v. 31, n. 4, suppl. 2, p. 115-118, dez. 2017.

MANSOUR, A. et al. **Hyaluronic acid in Dentoalveolar regeneration: Biological rationale and clinical applications**. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, v. 14, n. 2, p. 230-235, 2024.
MARTÍNEZ-GÓMEZ, J.C.; HERNÁNDEZ-ANDARA, A.; QUEVEDO-PIÑA, M.; ORTEGA-PERTUZ, A.I.; CHONG, M.L. Peri-implantitis: current concepts about its etiology, clinical and imaging characteristics. A review. **Revista Científica Odontológica**, Lima, v. 10, n. 4, p. e134, 2022.

MIRANDA, B.P. et al. Peri-implant diseases and risk factors associated with the patient, leading to

implant loss: A review. **International Journal of Science Dentistry**, v. XXIX, n. 57, p. 37-53, jan./abr. 2022.

POLIZZI, A. et al. **Impact of hyaluronic acid and other re-epithelializing agents in periodontal regeneration: a molecular perspective**. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 22, p. 12347, 2024.

PRIYANKA, S. et al. **Role of hyaluronic acid in periodontal bone regeneration**. *International Journal of Advanced Research*, v. 12, n. 7, p. 1420-1432, 2024.

RAKAŠEVIĆ, D. et al. Reconstructive Peri-Implantitis Therapy by Using Bovine Bone Substitute with or without Hyaluronic Acid: A Randomized Controlled Clinical Pilot Study. **Journal of Functional Biomaterials**, v. 14, n. 3, p. 149, 8 mar. 2023.

RENVERT, S.; HIROOKA, H.; POLYZOIS, I.; KELEKIS-CHOLAKIS, A.; WANG, H.-L. Diagnosis and non-surgical treatment of peri-implant diseases and maintenance care of patients with dental implants – Consensus report of working group 3. **International Dental Journal**, v. 69, p. 12-17, 2019.

RENVERT, S.; POLYZOIS, L. Clinical approaches to treat peri-implant mucositis and peri-implantitis. **Periodontology 2000**, v. 68, p. 369-404, 2015.

ROKAYA, D. et al. Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment. **European Journal of Dentistry**, v. 14, n. 4, p. 672-682, 2020.

SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, E. et al. Hyaluronic acid reduces inflammation and crevicular fluid IL-1 β concentrations in peri-implantitis: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Periodontal & Implant Science**, v. 51, n. 1, p. 63-74, Feb. 2021.

SMEETS, R. et al. Definição, etiologia, prevenção e tratamento da peri-implantite – uma revisão. **Head & Face Medicine**, v. 10, p. 34, 2014.

SORIANO-LERMA, A. et al. Short-term effects of hyaluronic acid on the subgingival microbiome in peri-implantitis: A randomized controlled clinical trial. **Journal of Periodontology**, [S. l.], v. 90, n. 7, p. 734-745, jul. 2019.

ZHENG, Z.; PATEL, M.; PATEL, R. Hyaluronic acid-based materials for bone regeneration: a review. **Reactive & Functional Polymers**, v. 171, p. 105151, 2022.