

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP

MARIA FERNANDA KOLBE

**APLICAÇÃO DE ERITRITOL E CLOREXIDINA COMO MONOTERAPIA NA
TERAPIA PERIODONTAL NÃO CIRÚRGICA:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

SÃO PAULO

2026

MARIA FERNANDA KOLBE

**APLICAÇÃO DE ERITRITOL E CLOREXIDINA COMO MONOTERAPIA NA
TERAPIA PERIODONTAL NÃO CIRÚRGICA:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para a obtenção do título de Doutora em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Z. Casati

SÃO PAULO

2026

Kolbe, Maria Fernanda.

Aplicação de eritritol e clorexidina como monoterapia na terapia periodontal não cirúrgica: ensaio clínico randomizado / Maria Fernanda Kolbe. - 2026.

17 f.: il. color. + CD-ROM.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, São Paulo, 2026.

Área de concentração: Periodontia.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Zaffalon Casati.

1. Eritritol. 2. Clorexidina. 3. Periodontite. 4. Conforto do paciente. I. Casati, Marcio Zaffalon (orientador). II. Título.

MARIA FERNANDA KOLBE

**APLICAÇÃO DE ERITRITOL E CLOREXIDINA COMO MONOTERAPIA NA
TERAPIA PERIODONTAL NÃO CIRÚRGICA:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para a obtenção do título de Doutora em Odontologia.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA:

_____/_____/_____
Prof. Dr. Marcio Zaffalon Casati
Universidade Paulista - UNIP

_____/_____/_____
Profa. Dra. Suzana Peres Pimentel
Universidade Paulista - UNIP

_____/_____/_____
Profa. Dra. Mônica Grazieli Corrêa
Universidade Paulista - UNIP

_____/_____/_____
Prof. Dr. Renato Correa Viana Casarin
University at Buffalo

_____/_____/_____
Profa. Dra. Daiane Cristina Peruzzo

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese aos meus filhos, Catarina e Henrique, que todos os dias me incentivam a ser um ser humano melhor; ao meu marido, Marcelo, parceiro de todas as horas, que me apoiou e deu todo o suporte necessário ao longo dessa jornada; e aos meus pais, João e Cecília, por me incentivarem sempre e acreditarem que a maior herança a ser deixada para os filhos é a educação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela coragem, força, saúde e fé que não me deixam desistir.

À minha família — filhos, marido, pais, irmãos, cunhadas e sobrinhos — por permitirem que eu desfrute do maior sentido da vida: o amor.

Aos meus parceiros e sócios da Clínica Sorr, por acreditarem no meu trabalho e incentivarem minha constante evolução profissional.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Paulista, pela amizade, ensinamentos e experiências compartilhadas. De modo especial, à equipe de Periodontia, por todo o incentivo, exemplo de trabalho em equipe e dedicação extrema. Agradeço ainda, de modo particular, ao meu orientador, Prof. Dr. Márcio Zaffalon Casati, profissional genial e humano, sempre disponível apesar das inúmeras responsabilidades, por quem tenho uma admiração crescente.

Aos pacientes envolvidos na pesquisa, pelo comprometimento, dedicação e paciência ao longo desses anos.

Às agências de fomento FAPESP, pelo auxílio à pesquisa, essencial para o desenvolvimento deste estudo, e à CAPES, por ter financiado, por meio do PROSUP, todo o meu doutorado.

Aos alunos de Iniciação Científica, que, entre uma aula e outra, ou mesmo em meio às férias, prestaram um apoio operacional de extrema importância.

Finalmente, aos meus colegas de pós-graduação, em especial ao meu parceiro Leonardo Lairana Grosso, sempre comprometido, disponível, colaborador e bem-humorado. Certamente, sem ele, este trabalho não teria se concretizado.

RESUMO

Este trabalho avaliou o efeito da aplicação subgengival de pó de eritritol + clorexidina 0,3% (ASEC) como monoterapia durante a fase II do tratamento periodontal, em comparação com a instrumentação ultrassônica convencional e o polimento com taça de borracha. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, cego e de boca dividida, com 28 pacientes, de ambos os sexos, em boa condição de saúde, diagnosticados com periodontite nos estágios II, III ou IV, graus B ou C, apresentando pelo menos 4 sítios em dentes unirradiculares com profundidade de sondagem ≥ 4 mm e sangramento à sondagem, distribuídos em dois hemiarcos distintos. Os hemiarcos foram randomizados para receber: tratamento teste — ASEC; ou tratamento controle — instrumentação ultrassônica. O cálculo amostral baseou-se na alteração no nível de inserção clínica (potência 95%, $\alpha=0,05$), prevendo 19 pacientes, número aumentado em 50% para possíveis perdas de acompanhamento, totalizando 28 indivíduos. As avaliações clínicas — profundidade de sondagem (PS), posição da margem gengival (PMG), nível de inserção clínica (NIC), presença de placa no sítio (PP), sangramento à sondagem no sítio (SS), índice de placa de boca toda (IP) e índice de sangramento à sondagem de boca toda (ISS) — foram realizadas no baseline (T0), e aos 3 e 6 meses após o tratamento, por examinador cego e calibrado. A dor foi avaliada pela escala visual analógica (VAS) imediatamente e 24 horas pós-tratamento. A análise estatística foi realizada por modelos lineares generalizados de efeitos mistos para medidas repetidas e teste de McNemar para índices dicotômicos ($\alpha=0,05$). Os resultados revelaram redução no NIC no grupo Controle aos 3 e 6 meses em relação ao baseline ($6,08 \pm 1,57$ mm $\rightarrow$ $4,56 \pm 1,97$ mm $\rightarrow$ $4,50 \pm 2,01$ mm), enquanto permaneceu estável no grupo Teste ($5,86 \pm 1,87$ mm $\rightarrow$ $5,04 \pm 1,77$ mm $\rightarrow$ $5,33 \pm 2,05$ mm); a diferença intergrupo aos 6 meses favoreceu o Controle ($4,5 \pm 2,01$ mm versus $5,33 \pm 2,05$ mm) ($P < 0,05$). A PS reduziu aos 3 e 6 meses em ambos os grupos (Controle: $5,60 \pm 1,04$ mm $\rightarrow$ $4,27 \pm 1,43$ mm $\rightarrow$ $4,00 \pm 1,24$ mm; Teste: $5,46 \pm 1,10$ mm $\rightarrow$ $4,64 \pm 1,43$ mm $\rightarrow$ $4,78 \pm 1,80$ mm). O SS no sítio melhorou aos 6 meses em relação ao T0 (Controle: 100% $\rightarrow$ 61%; Teste: 100% $\rightarrow$ 78%). A PMG permaneceu estável. Os escores VAS não apresentaram diferença entre os tratamentos. A aplicação de anestesia foi necessária em 6 pacientes no Controle versus 2 no Teste. Vinte e oito pacientes foram tratados; 25 completaram 3 meses e 18 completaram 6 meses. Conclui-se que o uso isolado da ASEC é capaz de reduzir PS e SS durante a fase

ativa de forma semelhante ao tratamento convencional, porém é inferior ao ultrassom no ganho de NIC aos 6 meses. Os desfechos centrados no paciente não mostraram diferença estatística.

Palavras-chave: eritritol; clorexidina; periodontite; conforto do paciente.

ABSTRACT

This study evaluated the effect of subgingival application of erythritol powder + 0.3% chlorhexidine (ASEC) as an isolated monotherapy during phase II of periodontal treatment, compared to conventional ultrasonic instrumentation and rubber cup polishing. This is a randomized, controlled, blinded, split-mouth clinical trial involving 28 healthy patients of both sexes, diagnosed with periodontitis stages II, III, or IV, grades B or C. Participants presented at least 4 sites in single-rooted teeth with probing depth (PD) ≥ 4 mm and bleeding on probing, distributed across two distinct hemi-arches. The hemi-arches were randomized to receive Test treatment — ASEC, or Control treatment — ultrasonic instrumentation. Sample size calculation was based on changes in clinical attachment level (95% power, $\alpha=0.05$), predicting 19 patients, increased by 50% for possible loss to follow-up, totaling 28 individuals. Clinical evaluations — probing depth (PD), gingival margin position (GMP), clinical attachment level (CAL), site-specific plaque presence (PP), site-specific bleeding on probing (BOP), full-mouth plaque index (FMPI), and full-mouth bleeding on probing index (FMBOP) — were performed at baseline (T0), 3, and 6 months post-treatment by a blinded and calibrated examiner. Pain was assessed using the visual analog scale (VAS) immediately and 24 hours post-treatment. Statistical analysis used generalized linear mixed-effects models for repeated measures and the McNemar test for dichotomous indices ($\alpha=0.05$). Results revealed a reduction in CAL in the Control group at 3 and 6 months compared to baseline (6.08 ± 1.57 mm $\rightarrow$ 4.56 ± 1.97 mm $\rightarrow$ 4.50 ± 2.01 mm), but it remained stable in the Test group (5.86 ± 1.87 mm $\rightarrow$ 5.04 ± 1.77 mm $\rightarrow$ 5.33 ± 2.05 mm); the intergroup difference at 6 months favored the Control group (4.5 ± 2.01 mm versus 5.33 ± 2.05 mm from baseline) ($P < 0.05$). PD was reduced at 3 and 6 months in both groups (Control: 5.60 ± 1.04 mm $\rightarrow$ 4.27 ± 1.43 mm $\rightarrow$ 4.00 ± 1.24 mm; Test: 5.46 ± 1.10 mm $\rightarrow$ 4.64 ± 1.43 mm $\rightarrow$ 4.78 ± 1.80 mm). Site-specific BOP improved at 6 months compared to T0 (Control: 100% $\rightarrow$ 61%; Test: 100% $\rightarrow$ 78%). GMP remained stable. VAS scores showed no difference between treatments. Anesthesia was required for 6 patients in the Control group versus 2 in the Test group. Twenty-eight patients were treated; 25 completed 3 months, and 18 completed 6 months. In conclusion, the isolated use of ASEC can reduce PD and BOP during the active phase similarly to conventional treatment, but it is inferior to ultrasound

regarding CAL gain at 6 months. Patient-centered outcomes showed no statistical difference.

Keywords: erythritol; chlorhexidine; periodontitis; patient comfort.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	CONCLUSÃO GERAL	14
	REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO	15

1 INTRODUÇÃO

Definida como uma condição inflamatória crônica multifatorial, a periodontite está intimamente associada à formação de um biofilme disbiótico. Essa condição caracteriza-se pela perda progressiva da inserção periodontal (1). Evidências clínicas consistentes indicam que a raspagem e alisamento radicular (RAR), conduzidos com instrumentos manuais, sônicos ou ultrassônicos, apresentam desfechos equivalentes, consolidando-se como o tratamento de referência na terapia periodontal (2). Apesar de sua eficácia, a busca por alternativas menos invasivas — que assegurem maior conforto ao paciente sem comprometer os resultados clínicos — motivou a investigação de novas estratégias terapêuticas. Nesse cenário, surgiu na década de 1990 o conceito de debridamento periodontal, introduzido por Smart *et al.*, (3), por meio do uso de instrumentos ultrassônicos como alternativa à instrumentação tradicional. Essa abordagem fundamenta-se na obtenção de uma superfície radicular biologicamente compatível, possibilitando o fechamento biológico da bolsa periodontal e a estabilidade dos tecidos sem, entretanto, ter como objetivo a remoção completa do cimento.

O embasamento científico do conceito de debridamento periodontal baseia-se em estudos que demonstraram a adesão superficial e pouco estável de endotoxinas bacterianas ao cimento radicular (4, 5, 6). Assim, as endotoxinas podem ser eliminadas em sua quase totalidade por procedimentos simples, como a escovação da superfície (7, 8). Além disso, observações de reparo periodontal, mesmo na presença de cálculo residual, reforçam a hipótese de que a remoção completa do cimento não constitui condição indispensável para o êxito terapêutico no tratamento da periodontite (9, 10). Essas observações forneceram o racional biológico que sustentou o desenvolvimento de abordagens menos agressivas à superfície radicular.

Corroborando essa perspectiva, estudos clínicos apontam que tanto as técnicas convencionais de instrumentação radicular, com remoção intencional do cimento, quanto abordagens conservadoras — baseadas apenas na remoção conservadora do cálculo e escovação da superfície com solução salina — são eficazes na redução da profundidade de sondagem (PS) em pacientes com periodontite crônica, independentemente do tipo de instrumento utilizado, seja manual ou ultrassônico (11). Pesquisas subsequentes reforçaram esses achados, demonstrando que o debridamento ultrassônico promove resultados clínicos,

imunológicos e microbiológicos comparáveis aos obtidos pela instrumentação convencional (12, 13).

Diversos agentes vêm sendo estudados como complementos à terapia periodontal, incluindo bicarbonato, glicina e, mais recentemente, eritritol, associado à clorexidina (CHX). A clorexidina é considerada o antisséptico padrão-ouro na Periodontia, sendo amplamente estudada e utilizada. Em pacientes com periodontite crônica, um ensaio clínico multicêntrico com gel de clorexidina em base xantana mostrou maior redução de PS, maior ganho de nível de inserção clínica (NIC) e redução acentuada da carga bacteriana subgengival quando comparados apenas à RAR (14).

O polimento radicular por jato de ar, associado a esses agentes adjuntos — bicarbonato, glicina e eritritol — tem sido proposto como uma alternativa para otimizar a descontaminação radicular, ao mesmo tempo em que reduz a rugosidade da superfície resultante da instrumentação (15). Embora estudos preliminares sugiram benefícios dessa abordagem em termos de conforto e eficácia mecânica na remoção de biofilme (16), ainda não está claramente estabelecido se ela proporciona resultados equivalentes ou superiores ao tratamento convencional. Entre os agentes utilizados, o uso de glicina demonstrou menor acúmulo de placa e sangramento gengival em comparação ao bicarbonato de sódio após 3 semanas do jateamento, além de causar menos trauma aos tecidos gengivais adjacentes imediatamente após a aplicação (17). Revisões sistemáticas avaliaram o efeito desses agentes aplicados durante a terapia periodontal de suporte (TPS). Observou-se que o polimento com jato de ar associado à glicina apresentou maior redução do sangramento à sondagem (SS) e menor desconforto para os pacientes em comparação à instrumentação ultrassônica, embora não tenha promovido diferenças significativas quanto à PS, NIC ou índice de placa (IP) (18).

A aplicação subgengival de pó de eritritol e CHX (ASEC) tem sido investigada tanto isoladamente na TPS quanto como terapia adjuvante ao debridamento. Ulvik *et al.*, (19), ao compararem o jateamento com eritritol (teste) versus a instrumentação mecânica (controle) em furcas grau II, concluíram que ambos os tratamentos melhoram parâmetros clínicos em diversos tempos de avaliação, mas o grupo controle apresentou maior ganho de NIC aos 6 meses, enquanto o teste foi mais confortável. Um estudo semelhante, que comparou o debridamento ultrassônico com a ASEC em

bolsas residuais, mostra que o jateamento é seguro, igualmente eficaz e menos doloroso do que a terapia ultrassônica no controle e manutenção periodontal (20).

Quando utilizada em conjunto com a raspagem, na fase II da terapia periodontal, a aplicação subgengival de pó de eritritol e clorexidina promove, aos 6 meses, maior redução no número de sítios com PS $\geq$ 5 mm, redução de *T. forsythia*, de *T. denticola* e de MMP-8 (biomarcador inflamatório), e maior ganho de NIC em comparação com a terapia mecânica isolada (21, 22). Esses resultados sugerem um potencial clínico promissor para o polimento com eritritol + clorexidina, embora sua aplicação em contextos mais amplos da terapia não cirúrgica ainda careça de investigação.

Revisões sistemáticas adicionais avaliaram o jateamento com eritritol + clorexidina tanto como adjuvante na fase II do tratamento periodontal quanto como alternativa à instrumentação manual ou ultrassônica na TPS. Além dos parâmetros clínicos, foram considerados os efeitos microbiológicos e conforto do paciente. Os resultados demonstraram que o jateamento com eritritol promove reduções na PS e SS comparáveis à instrumentação convencional. A instrumentação periodontal associada à ASEC promoveu maior ganho de NIC do que a raspagem isolada. Contudo, não foram identificadas diferenças microbiológicas entre os tratamentos. Além disso, o jateamento com eritritol + clorexidina apresentou menor desconforto e dor relatados pelos pacientes quando comparado ao debridamento ultrassônico na TPS (23).

Um estudo clínico mais recente, que avaliou o microbioma subgengival, demonstrou que a ASEC adjuvante à terapia não cirúrgica em periodontite estágio III e IV restaura o microbioma eubiótico em bolsas profundas, reduzindo significativamente patógenos como *Filifactor alocis* e *Treponema forsythia* (24).

Apesar dessas evidências, o papel da aplicação subgengival com eritritol e clorexidina como abordagem não cirúrgica isolada durante a fase II da terapia periodontal ainda não foi explorado. Ainda que o jateamento não remova cálculo, a hipótese de que a desorganização do biofilme e a descontaminação da superfície subgengival, com um jato de ar, água e pó abrasivo de baixa granulometria adicionado de um antisséptico eficaz, motivou esta pesquisa, abrindo uma nova possibilidade de tratamento, talvez mais confortável e capaz de preservar tecidos dentários ao longo dos anos e, portanto, reduzir a hipersensibilidade dentinária consequente de repetidas raspagens manuais e/ou ultrassônicas.

Nesse cenário, o presente estudo propõe avaliar, em um ensaio clínico cego, randomizado e de boca dividida, os impactos clínicos e centrados no paciente da aplicação subgengival isolada de pó de eritritol e clorexidina, comparando seus efeitos à instrumentação convencional com ultrassom na fase II do tratamento periodontal.

Os objetivos específicos do presente estudo são:

- Avaliar o efeito da aplicação subgengival com pó de eritritol e clorexidina 0,3% sobre os parâmetros clínicos periodontais e compará-lo aos resultados obtidos com a instrumentação ultrassônica;
- Avaliar os parâmetros centrados no paciente (como uso de anestésico, dor, desconforto e satisfação) para cada terapia, por meio de registro no prontuário e Escala VAS imediatamente após o procedimento e 24 horas depois.

2 CONCLUSÃO GERAL

A aplicação subgengival de pó de eritritol e clorexidina 0,3% promovem redução da PS e do SS, mas, no passo II do tratamento periodontal, a instrumentação com ultrassom demonstra maior previsibilidade no ganho de NIC. Dessa forma, o protocolo de ASEC é mais previsível e indicado como monoterapia na TPS, quando o biofilme não mineralizado é o alvo terapêutico principal, ou como adjuvante à instrumentação convencional, otimizando a descontaminação de áreas anatomicamente complexas, como furcas e irregularidades radiculares.

REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

1. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol.* 2018 Jun;89 Suppl 1: S159-72. doi: 10.1002/JPER.18-0006. Erratum in: *J Periodontol.* 2018 Dec;89(12):1475. doi: 10.1002/jper.10239.
2. Cobb CM. Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: An evidence-based perspective of scaling and root planning. *J Clin Periodontol.* 2002;29 (Suppl 2):6-16.
3. Smart GJ, Wilson M, Davies EH, Kieser JB. The assessment of ultrasonic root surface debridement by determination of residual endotoxin levels. *J Clin Periodontol.* 1990;17(3):174-8.
4. Hughes FJ, Smales FC. Immunohistochemical investigation of the presence and distribution of cementum-associated lipopolysaccharides in periodontal disease. *J Periodontal Res.* 1986;21(6):660-7.
5. Hughes FJ, Smales FC. The distribution and quantitation of cementum-bound lipopolysaccharide on periodontally diseased root surfaces of human teeth. *Arch Oral Biol.* 1990;35(4):295-9.
6. Hughes FJ, Auger DW, Smales FC. Investigation of the distribution of cementum-associated lipopolysaccharides in periodontal disease by scanning electron microscope immunohistochemistry. *J Periodontal Res.* 1988;23(2):100-6.
7. Nakib NM, Bissada NF, Simmelink JW, Goldstine SN. Endotoxin penetration into root cementum of periodontally healthy and diseased human teeth. *J Periodontol.* 1982;53(6):368-78.
8. Moore J, Wilson M, Kieser JB. The distribution of bacterial lipopolysaccharide (endotoxin) in relation to periodontally involved root surfaces. *J Clin Periodontol.* 1986;13(8):748-51.
9. Nyman S, Sarhed G, Ericsson I, Gottlow J, Karring T. Role of “diseased” root cementum in healing following treatment of periodontal disease: An experimental study in the dog. *J Periodontal Res.* 1986;21(5):496-503.
10. Listgarten MA, Ellegaard B. Electron microscopic evidence of a cellular attachment between junctional epithelium and dental calculus. *J Periodontal Res.* 1973;8(2):143-50.
11. Sallum AW, Alves RV, Damis LF, Bertolini PF, Nociti FH Jr, Sallum EA. Open flap debridement with or without intentional cementum removal: A 4-month follow-up. *J Clin Periodontol.* 2005;32(9):1007-10.

12. Zanatta GM, Bittencourt S, Nociti FH Jr, Sallum EA, Sallum AW, Casati MZ. Periodontal debridement with povidone-iodine in periodontal treatment: Short-term clinical and biochemical observations. *J Periodontol.* 2006;77(3):498-505.
13. Del Peloso Ribeiro E, Bittencourt S, Sallum EA, Nociti FH Jr, Gonçalves RB, Casati MZ. Periodontal debridement as a therapeutic approach for severe chronic periodontitis: A clinical, microbiologic and immunologic study. *J Clin Periodontol.* 2008;35(9):789-98.
14. Paolantonio M, D'Ercole S, Pilloni A, D'Archivio D, Lisanti L, Graziani F, *et al.* Clinical, microbiologic, and biochemical effects of subgingival administration of a Xanthan-based chlorhexidine gel in the treatment of periodontitis: a randomized multicenter trial. *J Periodontol.* 2009 Sep;80(9):1479-92. doi: 10.1902/jop.2009.090050.
15. Hägi TT, Hofmänner P, Eick S, Donnet M, Salvi GE, Sculean A, *et al.* The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: Six-month results of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int.* 2015;46(1):31-41.
16. Poornima R, Meena AK, Pratibha G. Comparison of root surface roughness produced by air polishing combined with hand instrumentation or ultrasonic instrumentation: An in vitro study. *Gen Dent.* 2019;67(4):75-7.
17. Simon CJ, Munivenkatappa Lakshmaiah Venkatesh P, Chickanna R. Efficacy of glycine powder air-polishing in comparison with sodium bicarbonate air-polishing and ultrasonic scaling: A double-blind clinico-histopathologic study. *Int J Dent Hyg.* 2015;13(3):177-83.
18. Zhu M, Zhao M, Hu B, Wang Y, Li Y, Song J. Efficacy of glycine powder air-polishing in supportive periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontal Implant Sci.* 2021;51(3):147-62.
19. Ulvik IM, Sæthre T, Bunæs DF, Lie SA, Enersen M, Leknes KN. A 12-month randomized controlled trial evaluating erythritol air-polishing versus curette/ultrasonic debridement of mandibular furcations in supportive periodontal therapy. *BMC Oral Health.* 2021 Jan 21;21(1):38. doi: 10.1186/s12903-021-01397-3.
20. Müller N, Moëne R, Cancela JA, Mombelli A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance: randomized clinical trial of twelve months. *J Clin Periodontol.* 2014 Sep;41(9):883-9. doi: 10.1111/jcpe.12289.
21. Jentsch HFR, Flechsig C, Kette B, Eick S. Adjunctive air-polishing with erythritol in nonsurgical periodontal therapy: A randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):364.
22. Divnic-Resnik T, Pradhan H, Spahr A. The efficacy of the adjunct use of subgingival air-polishing therapy with erythritol powder compared to conventional debridement alone during initial non-surgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2022 Jun;49(6):547-55. doi: 10.1111/jcpe.13623.

23. Abdulbaqi HR, Shaikh MS, Abdulkareem AA, Zafar MS, Gul SS, Sha AM. Efficacy of erythritol powder air-polishing in active and supportive periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hyg.* 2022;20(1):62-74.
24. Mensi M, Caselli E, D'Accolti M, Soffritti I, Farina R, Scotti E, *et al.* Efficacy of the additional use of subgingival air-polishing with erythritol powder in the treatment of periodontitis patients: a randomized controlled clinical trial. Part II: effect on subgingival microbiomes. *Clin Oral Investig.* 2023 Jun;27(6):2547-63. doi: 10.1007/s00784-022-04811-4.