

CURCUMINA COMO TERAPIA ADJUVANTE NO TRATAMENTO PERIODONTAL: SÍNTESE DE REVISÕES SISTEMÁTICAS E POTENCIAL BENEFÍCIO CLÍNICO NO PACIENTE IDOSO

CURCUMIN AS AN ADJUNCTIVE THERAPY IN PERIODONTAL TREATMENT: AN OVERVIEW OF SYSTEMATIC REVIEWS AND ITS POTENTIAL CLINICAL BENEFIT IN OLDER ADULTS

Marcio Augusto Gonçalves Coelho¹, Bruno Bittencourt Pereira¹, Tarsila Cotta Campos²

RESUMO

A curcumina, polifenol bioativo derivado da *Curcuma longa*, apresenta propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e antimicrobianas que fundamentam seu potencial uso como adjuvante terapêutico em doenças inflamatórias crônicas, incluindo a periodontite. Este estudo teve como objetivo avaliar, por meio de uma síntese de revisões sistemáticas, a eficácia da curcumina tópica como adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico, e discutir o seu potencial benefício clínico no paciente idoso. Foi realizada busca nas bases PubMed e Google Scholar, incluindo revisões sistemáticas publicadas entre 2021 e 2025 que investigaram exclusivamente o uso tópico da curcumina em humanos com doença periodontal. Seis revisões sistemáticas preencheram os critérios de elegibilidade, sendo a maioria acompanhada de meta-análises. De modo geral, os estudos relataram reduções estatisticamente significativas na profundidade de sondagem, ganho de inserção clínica e melhora dos índices de placa, gengival e de sangramento, além de efeitos antimicrobianos e imunomodulatórios. Entretanto, observou-se elevada heterogeneidade metodológica entre os estudos primários incluídos, com variações nas formulações, protocolos de aplicação, períodos de acompanhamento e número limitado de ensaios clínicos randomizados, o que restringe a robustez das evidências. Conclui-se que a curcumina tópica demonstra potencial como terapia adjuvante no tratamento periodontal não cirúrgico, podendo representar alternativa de interesse clínico, especialmente em populações com maior prevalência da doença e dificuldades no controle mecânico do biofilme, embora seu uso deva ser interpretado com cautela até que estudos clínicos mais robustos e padronizados estejam disponíveis.

Palavras-chave: Curcumina; Periodontite; Desbridamento periodontal não cirúrgico; Terapia complementar; Administração tópica; Revisão sistemática.

ABSTRACT

Curcumin, a bioactive polyphenol derived from *Curcuma longa*, exhibits anti-inflammatory, antioxidant, and antimicrobial properties that support its potential use as an adjunctive therapy in chronic inflammatory diseases, including periodontitis. This study aimed to evaluate, through an overview of systematic reviews, the efficacy of topically applied curcumin as an adjunct to non-surgical periodontal treatment and discuss its potential clinical benefit in older adults. A structured search was conducted in PubMed and Google Scholar, including systematic reviews published between 2021 and 2025 that exclusively assessed topical curcumin formulations in humans with periodontal disease. Six systematic reviews met the eligibility criteria, most of which included meta-analyses. Overall, the reviews reported statistically significant reductions in probing pocket depth, clinical attachment level gain, and improvements in plaque, gingival, and bleeding indices. In addition, antimicrobial and immunomodulatory effects associated with curcumin use were described. However, substantial methodological heterogeneity was observed among the included primary studies, with variations in formulations, application protocols, follow-up periods, and a limited number of randomized controlled trials, which restricts the strength of the evidence. In conclusion, topically applied curcumin appears to be a promising adjunctive therapy in non-surgical periodontal treatment and may represent a clinically relevant option, particularly in populations with a higher prevalence of periodontal disease and difficulties in mechanical plaque control. Nevertheless, its clinical use should be interpreted with caution until more robust and standardized clinical studies become available.

Keywords: Curcumin; Periodontitis; Non-surgical periodontal therapy; Adjunctive therapy; Topical administration; Systematic review.

¹ Odontoclínica Central da Marinha, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Policlínica Naval de Manaus, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Como citar este artigo: Coelho MAG, Pereira BB, Campos TC. Tratamento da hiperplasia gengival associada ao uso de anlodipino: relato de caso. Rev Nav Odontol. 2026;53(1): e202607.

Recebido em: 07/02/2026

Aceito em: 14/07/2026

DOI: <https://doi.org/10.22491/1983-7550-53-1-07>

INTRODUÇÃO

A doença periodontal (DP) é uma condição inflamatória crônica dos tecidos de suporte dentário, desencadeada pelo biofilme bacteriano, que pode resultar em perda de inserção clínica e perda dentária quando não tratada adequadamente, figurando entre as condições crônicas mais prevalentes no mundo. Além de seu impacto local, a DP tem sido associada a repercussões sistêmicas relevantes, como aumento do risco de doenças cardiovasculares, descompensação do diabetes mellitus e até complicações gestacionais (1-3).

A cúrcuma (*Curcuma longa*), planta tradicionalmente utilizada na medicina ayurvédica, contém como principal componente bioativo a curcumina, um polifenol responsável por suas propriedades terapêuticas (4,5). Estudos experimentais e clínicos demonstram que a curcumina apresenta efeito anti-inflamatório, mediado pela modulação de vias moleculares como NF- κ B e COX-2, reduzindo a produção de citocinas pró-inflamatórias (IL-1 β , IL-6, TNF- α) (6-8). Além disso, possui ação antioxidante, atuando como sequestrador de radicais livres e aumentando a expressão de enzimas antioxidantes endógenas, como superóxido dismutase e catalase (9,10). Outro aspecto relevante é sua atividade antimicrobiana, com efeito inibitório sobre bactérias periodontopatogênicas, como *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* e *Fusobacterium nucleatum* (11-13).

Essas propriedades justificam o interesse crescente na aplicação da curcumina em doenças inflamatórias crônicas. Evidências sugerem benefícios como adjuvante no manejo da artrite reumatoide, pela redução de dor e inflamação articular (14), no diabetes mellitus tipo 2, contribuindo para melhora do controle glicêmico (15), e na redução de fatores de risco cardiovasculares, incluindo perfil lipídico e marcadores inflamatórios (16,17). No contexto oncológico, a curcumina tem sido estudada como agente adjuvante devido à sua ação antiproliferativa e pró-apoptótica em modelos de câncer, além de sua utilidade na prevenção da mucosite oral induzida por quimioterapia (18,19).

Na odontologia, o uso da curcumina tem sido explorado em diferentes áreas. Estudos relatam sua eficácia como colutório e gel para redução de placa e gengivite, mostrando desempenho semelhante à clorexidina, porém com menos efeitos adversos como pigmentação dentária e alteração do paladar (20,21). Além disso, tem sido testada como agente em formulações locais (géis, chips e enxaguatórios) aplicados em bolsas periodontais, com resultados

positivos sobre parâmetros clínicos periodontais (22,23). Outro campo em expansão é seu uso como fotossensibilizador em terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT), apresentando atividade antimicrobiana adicional contra bactérias orais (24,25). Tais achados reforçam o potencial translacional da curcumina na prática clínica odontológica.

O interesse em estudar esse composto na população idosa é particularmente relevante. Indivíduos com 60 anos ou mais apresentam maior prevalência de doença periodontal e de perdas dentárias, condições que impactam diretamente na mastigação, nutrição e qualidade de vida (26-28). Além da maior susceptibilidade à doença, idosos frequentemente enfrentam limitações funcionais, como redução da acuidade visual e da coordenação motora fina, fatores que dificultam a higiene oral adequada (29,30). Condições crônicas comuns nessa faixa etária, como artrite, doença de Parkinson e comprometimento cognitivo, também podem reduzir a capacidade de realizar movimentos repetitivos necessários para o controle mecânico do biofilme (31,32). Nesse cenário, agentes adjuvantes de fácil aplicação e baixo risco, como a curcumina tópica, podem representar uma alternativa interessante para auxiliar na manutenção periodontal.

Apesar de os achados promissores, a literatura apresenta significativa heterogeneidade metodológica, incluindo variações nas formulações de curcumina, protocolos de aplicação e desfechos clínicos avaliados, o que limita a consolidação de evidências robustas. Além disso, ainda são escassas as análises que sintetizam criticamente os resultados disponíveis. Nesse contexto, diante do aumento no número de publicações recentes abordando a curcumina na odontologia, torna-se necessária uma análise integrativa das evidências disponíveis. Para isso, uma síntese de revisões sistemáticas é o método mais apropriado, permitindo sintetizar resultados dessas revisões existentes e identificar convergências, divergências e lacunas do conhecimento. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as evidências de revisões sistemáticas publicadas entre 2021 e 2025 sobre o uso tópico de curcumina no tratamento da doença periodontal, e seu potencial benefício clínico no paciente idoso.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca bibliográfica estruturada nas bases PubMed e Google Scholar no período de janeiro de 2021 a maio de 2025, com o objetivo de identificar revisões sistemáticas sobre o uso da curcumina como terapia adjuvante no tratamen-

to periodontal. A estratégia de busca foi elaborada por meio da combinação de descritores controlados (MeSH/DeCS) e termos livres relacionados à intervenção e à condição clínica investigada.

Na base PubMed, utilizaram-se os seguintes termos e operadores booleanos: ("Curcumin"[Title/Abstract] OR "Curcuma longa"[Title/Abstract] OR "Turmeric"[Title/Abstract]) AND ("Periodontitis"[MeSH Terms] OR "Periodontal Diseases"[MeSH Terms] OR periodontitis[Title/Abstract] OR periodontal disease[Title/Abstract]) AND ("Systematic Review"[Publication Type] OR "Meta-Analysis"[Publication Type] OR systematic review[Title/Abstract] OR meta-analysis[Title/Abstract]).

Na base Google Scholar, empregou-se adaptação da estratégia com os termos: curcumin OR turmeric AND periodontitis OR periodontal disease AND systematic review OR meta-analysis, aplicando-se filtros por período de publicação.

Foram incluídas revisões sistemáticas, com ou sem meta-análise, publicadas entre 2021 e 2025, que investigaram exclusivamente o uso da curcumina em formulações tópicas (gel, enxaguatório, chips, tiras, irrigantes ou como fotossensibilizador em terapia fotodinâmica) como adjuvante à raspagem e alisamento radicular (RAR), em estudos conduzidos com seres humanos.

Foram excluídas revisões narrativas, revisões de escopo, estudos experimentais em animais, estudos envolvendo suplementação sistêmica de curcumina e publicações que não apresentassem relação direta com a terapêutica periodontal não cirúrgica.

A seleção dos estudos foi realizada por análise de título, resumo e leitura completa, sendo posteriormente incluídas as revisões que atenderam integralmente aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos.

Seis revisões sistemáticas atenderam aos critérios de inclusão e compõem esta síntese de revisões (33-38). A análise foi realizada a partir da extração de dados dos artigos incluídos.

RESULTADOS

As seis revisões sistemáticas analisaram, em conjunto, 114 estudos (ensaios clínicos randomizados e não randomizados), não sendo avaliado o grau de sobreposição entre os estudos primários incluídos nas revisões. Todas avaliaram o uso da curcumina em formulações tópicas associadas à raspagem e alisamento radicular (RAR). Conforme a Tabela 1 mostrando as características gerais das revisões sistemáticas incluídas.

Tabela 1 - Características gerais das revisões sistemáticas incluídas

Ref. (Autor/Ano)	Revista (ano)	Tipo (RS/RS+MA)	Reg. PROSPERO	Nº de estudos incluídos
Terby S <i>et al.</i> , 2021 (33)	Saudi Dent J (2021)	RS + MA	Sim	27 (963 participantes/sítios)
Souza EQM <i>et al.</i> , 2021 (34)	Photodiagnosis Photodyn Ther (2021)	RS + MA	Sim	15 (5 incluídos na MA)
Oliveira RCG <i>et al.</i> , 2021 (35)	Complement Ther Clin Pract (2021)	RS + MA	Sim	12 (11 incluídos na MA)
Zhang Y <i>et al.</i> , 2022 (36)	Front Pharmacol (2022)	RS + MA	Sim	18 (846 participantes/sítios)
Wendorff-Tobolla LM <i>et al.</i> , 2023 (37)	Biomedicines (2023)	RS + MA	Sim	23
Muhammad Ridho F <i>et al.</i> , 2024 (38)	Rev Cient Odontol (Lima) (2024)	RS (sem MA)	Não informado	19

RS = Revisão Sistemática; MA = Meta-análise.

De forma geral, as revisões relataram reduções significativas na profundidade de sondagem (PPD, do inglês Probing Pocket Depth), ganho em nível clínico de inserção (CAL, do inglês Clinical Attachment Level) e melhora em índices de placa (PI, do inglês Plaque Index), índice gengival (GI, do inglês Gingival Index) e de sangramento à sondagem (BOP, do inglês Bleeding on Probing), em comparação ao tratamento convencional isolado. Em algumas análises, a curcumina apresentou resultados comparáveis à clorexidina como adjuvante químico.

Além dos parâmetros clínicos, duas revisões (34,35) incluíram desfechos microbiológicos, relatando reduções nos níveis de *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Outras duas revisões (34,38) relataram efeitos imunomodulatórios, como reduções em IL-1, IL-6, TNF-α e PCR.

O número de ensaios clínicos incluídos em cada revisão variou de 12 a 27, com acompanhamento máximo de 6 meses. Dentre as meta-análises esse número variou de 5 a 27, com acompanhamento máximo de 3 meses, o que demonstra a limitação temporal das evidências (Tabela 1).

A avaliação da qualidade metodológica das revisões sistemáticas incluídas demonstrou variabilidade quanto ao rigor metodológico, predominando estudos classificados entre qualidade moderada e alta pelo instrumento AMSTAR-2 (Tabela 2). As revisões conduzidas por Zhang *et al.* (36) e Wendorff-Tobolla *et al.* (37) apresentaram as melhores avaliações metodológicas, sendo classificadas como de qualidade moderada a alta e alta, respectivamente.

Observou-se ampla heterogeneidade nas formulações tópicas de curcumina utilizadas nos estudos primários, incluindo géis, irrigantes, dispositivos de liberação local, enxaguatórios bucais e protocolos associados à terapia fotodinâmica antimicrobiana. Também foram identificadas variações relevantes quanto às concentrações empregadas, formas de aplicação e períodos de acompanhamento, fatores que contribuem para a heterogeneidade dos resultados observados entre os estudos (Tabela 3).

Tabela 2 - Avaliação metodológica das revisões sistemáticas incluídas (AMSTAR-2)

Revisão sistemática	Ferramenta de avaliação da qualidade	Registro de protocolo (PROSPERO)	Avaliação do risco de viés dos estudos primários	Modelo estatístico utilizado	Avaliação da heterogeneidade	Qualidade metodológica global
Terby <i>et al.</i> , 2021 (33)	AMSTAR-2	Sim	Sim (Cochrane RoB) sumária	Efeitos aleatórios	I ² reportado	Moderada
Souza <i>et al.</i> , 2021 (34)	AMSTAR-2	Sim	Sim (Cochrane RoB)	Efeitos aleatórios	I ² reportado	Moderada a boa
Oliveira <i>et al.</i> , 2021 (35)	AMSTAR-2	Sim	Sim (Cochrane RoB)	Efeitos aleatórios	I ² reportado	Moderada
Zhang <i>et al.</i> , 2022 (36)	AMSTAR-2	Sim	Sim (Cochrane RoB) detalhada	Efeitos aleatórios	I ² reportado	Moderada a alta
Wendorff-Tobolla <i>et al.</i> , 2023 (37)	AMSTAR-2	Sim	Sim (Cochrane RoB + Sensibilidade)	Efeitos aleatórios	I ² reportado	Alta
Muhammad Ridho <i>et al.</i> , 2024 (38)	AMSTAR-2	Não aplicável	Parcial	Não aplicável	Não avaliada	Baixa a moderada

Nota: A qualidade metodológica das revisões sistemáticas incluídas foi avaliada por meio de ferramentas validadas, predominantemente o instrumento AMSTAR-2. Essa ferramenta permite a análise crítica do risco de viés e do rigor metodológico das revisões, considerando aspectos como protocolo prévio, estratégia de busca, critérios de elegibilidade, avaliação do risco de viés dos estudos primários e adequação da síntese dos resultados. Revisões com melhor desempenho no AMSTAR-2 fornecem maior confiabilidade aos achados sintetizados nesta síntese de revisões sistemáticas. A classificação da profundidade metodológica considerou não apenas o registro prévio do protocolo e o uso de ferramentas de avaliação do risco de viés, mas também a condução de análises de sensibilidade, estratificação dos desfechos e exploração das fontes de heterogeneidade. RoB = Risk of bias (Viés de risco).

Tabela 3 - Formulações tópicas de curcumina utilizadas nas revisões sistemáticas incluídas e implicações clínicas

Revisão	Tipo de formulação	Concentração / protocolo	Modo de aplicação	Implicações clínicas e metodológicas
Terby <i>et al.</i> , 2021 (33)	Gel tópico; irrigação subgengival	Variável entre os estudos primários	Aplicação profissional após RAR	Alta variabilidade de formulações e concentrações, contribuindo para heterogeneidade moderada a elevada nas meta-análises.
Souza <i>et al.</i> , 2021 (34)	Curcumina como fotosensibilizador (aPDT); irrigante	Protocolos distintos de aPDT e irrigação	Aplicação associada à luz e/ou irrigação subgengival	Resultados mais consistentes em curto prazo, porém menor comparabilidade com estudos que utilizam apenas gel tópico.
Oliveira <i>et al.</i> , 2021 (35)	Gel tópico; irrigação	Concentrações não padronizadas	Aplicação profissional local	Ausência de padronização limita análises de dose-resposta e comparação direta entre ensaios clínicos.
Zhang <i>et al.</i> , 2022 (36)	Gel tópico; dispositivos de liberação local	Diferentes concentrações e sistemas	Liberação local controlada	Formulações de liberação sustentada podem explicar maior consistência dos efeitos anti-inflamatórios observados.
Wendorff-Tobolla <i>et al.</i> , 2023 (37)	Curcumina local em diferentes apresentações	Variável	Aplicação subgengival controlada	Revisão com foco clínico amplo; diversidade de formulações reflete prática clínica real, mas aumenta heterogeneidade.
Muhammad Ridho <i>et al.</i> , 2024 (38)	Gel, enxaguatório e aplicações experimentais	Não padronizada	Clínica e pré-clínica	Escopo abrangente adequado a revisão narrativa; ausência de meta-análise limita inferências quantitativas.

A diversidade de formulações, concentrações e protocolos de aplicação da curcumina constitui uma das principais fontes de heterogeneidade clínica observadas nas revisões sistemáticas incluídas. RAR = Raspagem e alisamento radicular; aPDT = Terapia fotodinâmica antimicrobiana.

Em relação aos desfechos clínicos, cinco das seis revisões incluíram meta-análises e demonstraram benefícios estatisticamente significativos da curcumina como terapia adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico quando comparada à raspagem e alisamento radicular isolados. Foram observadas reduções na profundidade de sondagem, ganho de nível clínico de inserção e melhora dos índices periodontais, com intervalos de confiança que não cruzaram o valor nulo e valores de p inferiores a 0,05 na maioria das análises (Tabela 4).

A síntese crítica das revisões evidenciou que as principais limitações metodológicas relacionaram-se à elevada heterogeneidade clínica e estatística entre os estudos primários, às diferenças nas formulações e protocolos de aplicação da curcumina, ao reduzido tempo de acompanhamento e ao número limitado de ensaios clínicos randomizados para alguns desfechos. Essas limitações devem ser consideradas na interpretação dos achados clínicos, microbiológicos e imunológicos apresentados (Tabela 5).

Tabela 4 - Efeitos da curcumina em parâmetros clínicos periodontais (meta-análises)

Revisão	Parâmetro avaliado	Comparação	Tempo	Modelo estatístico	Efeito combinado (SMD / MD)	IC 95%	p-valor	(I ²)Heterogeneidade	Interpretação clínica
Terby <i>et al.</i> , 2021 (33)	PPD (redução, mm)	SRP + CUR vs SRP	Variados	Efeitos aleatórios	SMD = -0,87	- 1,31 a - 0,43	0,0001	93%	Favorável à curcumina
Souza <i>et al.</i> , 2021 (34)	CAL (ganho, mm)	SRP + CUR vs SRP	3 meses	Efeitos aleatórios	SMD = 0,43	0,10 a 0,77	0,011	8,9%	Benefício clínico significativo
Souza <i>et al.</i> , 2021 (34)	CAL (ganho, mm)	SRP + CUR + aPDT vs SRP	3 meses	Efeitos aleatórios	SMD = 0,53	0,15 a 0,91	0,007	0%	Efeito consistente
Souza <i>et al.</i> , 2021 (34)	PPD (melhora comparada ao SRP)	SRP + CUR vs SRP	3 meses	Efeitos aleatórios	SMD = 0,375	0,098 a 0,652	0,008	0%	Evidência robusta no curto prazo
Souza <i>et al.</i> , 2021 (34)	PPD (melhora comparada ao SRP)	SRP + CUR + aPDT vs SRP	3 meses	Efeitos aleatórios	SMD = 0,674	0,159 a 1,189	0,01	41,1%	Associação com aPDT potencializa o efeito
Oliveira <i>et al.</i> , 2021(35)	PPD (redução, mm)	SRP + CUR vs SRP	90 dias	Efeitos aleatórios	MD = - 0,48	- 0,89 a - 0,08	0,01	85%	Clinicamente não significativa
Oliveira <i>et al.</i> , 2021 (35)	PI, GI e sangramento (melhora)	SRP + CUR vs SRP	45 dias	Efeitos aleatórios	MD favorável à CUR	Não cruza o zero	<0,05	Alta	Sinais clínicos desejáveis (ação anti-inflamatória)
Zhang <i>et al.</i> , 2022 (36)	GI e SBI (melhora)	SRP + CUR vs SRP	1, 2, 3, 4 e 6 semanas	Efeitos aleatórios	D = -0,47 mm	- 0,69 a -0,26	<0,05	67%	Sinais clínicos desejáveis (ação anti-inflamatória)
Wendorff-Tobolla <i>et al.</i> , 2023 (37)	CAL / PPD	CUR local vs controle	Tempos variados	Efeitos aleatórios	SMD favorável à CUR	Não cruza o zero	<0,05	Moderada	Diferença clinicamente irrelevante
Muhammad Ridho <i>et al.</i> , 2024 (38)	Inflamação periodontal	CUR tópica	Variável	Não aplicável	Síntese qualitativa	—	—	—	Evidência pré-clínica e clínica

PPD: Profundidade de bolsa periodontal à sondagem; CAL: Nível de inserção clínica; GI: Índice gengival; SBI: Índice de sangramento à sondagem; SMD: standardized mean difference (diferença média padronizada); MD: mean difference (diferença média); IC: intervalo de confiança; SRP: raspagem e alisamento radicular; CUR: curcumina; aPDT: terapia fotodinâmica antimicrobiana.

Tabela 5 - Principais limitações metodológicas das revisões sistemáticas incluídas

Revisão sistemática	Limitações metodológicas identificadas	Observações relevantes
Terby <i>et al.</i> , 2021 (33)	• Heterogeneidade moderada a elevada (I ² elevado em algumas análises) • Amostras reduzidas nos estudos primários • Curto tempo de acompanhamento (até 3 meses)	Apesar de meta-análise, os autores destacam cautela na interpretação devido à variabilidade dos protocolos clínicos
Souza <i>et al.</i> , 2021 (34)	• Heterogeneidade clínica importante (fotodinâmica vs irrigação vs gel) • Diferenças nos protocolos de aplicação • Número limitado de RCTs por desfecho	Meta-análise conduzida com modelo de efeitos aleatórios devido à alta variabilidade entre estudos
Oliveira <i>et al.</i> , 2021 (35)	• Inclusão de estudos com risco de viés moderado • Desfechos clínicos não padronizados • Seguimento predominantemente de curto prazo	Revisão aponta benefício clínico, porém ressalta ausência de padronização metodológica
Zhang <i>et al.</i> , 2022 (36)	• Elevada heterogeneidade estatística (I ² elevado) • Diferença no número de estudos incluídos por desfecho • Possível viés de publicação	Resultados estatisticamente significativos, porém com ampla variabilidade entre os estudos incluídos
Wendorff-Tobolla <i>et al.</i> , 2023 (37)	• Diferenças nos tempos de observação (curto e médio prazo) • Formulações locais distintas de curcumina • Limitações na qualidade dos RCTs incluídos	Revisão enfatiza necessidade de ensaios clínicos mais bem desenhados
Muhammad Ridho <i>et al.</i> , 2024 (38)	• Ausência de meta-análise • Inclusão de estudos pré-clínicos e clínicos • Avaliação qualitativa dos desfechos	Revisão narrativa com foco anti-inflamatório, limitando inferências quantitativas

RCT: Ensaio clínico randomizado. As limitações descritas refletem características do conjunto de evidências disponíveis e não comprometem a validade metodológica das revisões sistemáticas incluídas, todas as quais seguiram princípios reconhecidos de revisão sistemática.

DISCUSSÃO

Esta síntese de revisões sistemáticas reuniu seis revisões recentes (2021-2024) sobre o uso da curcuma tópica como adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico. Em consonância com os achados de estudos clínicos individuais (20-23), todas as revisões relataram reduções significativas em parâmetros clínicos periodontais, como PPD, ganho em nível CAL e melhora em PI, GI e BOP (33-38).

Qualidade metodológica das revisões

A avaliação da qualidade metodológica das revisões sistemáticas incluídas, conforme apresentada na Tabela 2, evidenciou heterogeneidade relevante quanto ao rigor metodológico, à transparência dos processos de revisão e ao controle de vieses. De modo geral, as revisões conduzidas por Zhang *et al.* (36) e Wendorff-Tobolla *et al.* (37) apresentaram melhor qualidade metodológica global, enquanto os estudos de Muhammad Ridho *et al.* (38), Souza *et al.* (34), Terby *et al.* (33) e Oliveira *et al.* (35) exibiram limitações específicas que devem ser consideradas na interpretação de seus achados. Os trabalhos de Zhang *et al.* (36) e Wendorff-Tobolla *et al.* (37) destacaram-se por apresentarem critérios de elegibilidade claramente definidos, estratégias de busca abrangentes em múltiplas bases de dados, seleção e extração de dados realizadas por revisores independentes e avaliação sistemática do risco de viés por meio de ferramentas validadas. Além disso, ambos os estudos descreveram de forma transparente os métodos estatísticos empregados nas meta-análises, justificando a adoção de modelos de efeitos aleatórios diante da heterogeneidade clínica e metodológica entre os ensaios incluídos, o que confere maior robustez e confiabilidade aos resultados apresentados.

A revisão sistemática conduzida por Muhammad Ridho *et al.* (38) apresentou qualidade metodológica intermediária. Embora os autores tenham empregado critérios de inclusão bem definidos e conduzido análise quantitativa dos desfechos clínicos periodontais, observam-se limitações relacionadas à ausência de registro prévio do protocolo, ao uso restrito de bases de dados na estratégia de busca e à descrição pouco detalhada do processo de avaliação do risco de viés. Tais aspectos metodológicos reduzem a transparência do estudo e aumentam a possibilidade de viés de seleção, o que pode influenciar a magnitude dos efeitos atribuídos à curcuma como terapia adjuvante.

No caso da revisão de Terby *et al.* (33), apesar de o adequado registro prévio no PROSPERO, fator

que fortalece a transparência metodológica e reduz o risco de relato seletivo, persistem limitações importantes. Destacam-se a inclusão de ensaios clínicos com tamanhos amostrais reduzidos, a heterogeneidade significativa entre as formulações tópicas de curcuma e a curta duração do seguimento clínico na maioria dos estudos primários. Esses fatores podem comprometer a consistência dos resultados e justificam a cautela na extrapolação clínica dos achados.

A revisão conduzida por Oliveira *et al.* (35) demonstrou rigor metodológico ao empregar a ferramenta Cochrane para avaliação do risco de viés, além de relatar registro prévio no PROSPERO. No entanto, a presença de elevada heterogeneidade estatística em diversas análises, aliada à variabilidade dos protocolos terapêuticos e dos períodos de acompanhamento, limita a interpretação dos resultados. Esse contexto metodológico sustenta a conclusão dos autores quanto à ausência de ganho de inserção clínica clinicamente relevante, mesmo diante de significância estatística em determinadas comparações.

Por fim, a revisão de Souza *et al.* (34) apresentou limitações metodológicas mais pronunciadas, descrição incompleta da avaliação do risco de viés e inconsistências na padronização dos desfechos clínicos analisados. Embora os autores tenham identificado benefícios estatisticamente significativos da curcuma como terapia adjuvante, tais fragilidades metodológicas reduzem o nível de evidência e reforçam a necessidade de interpretação criteriosa dos resultados.

Em conjunto, a análise integrada da Tabela 2 evidencia que, embora as revisões sistemáticas incluídas apontem efeitos favoráveis da curcuma no tratamento periodontal não cirúrgico, a qualidade metodológica heterogênea entre os estudos impacta diretamente a força e a confiabilidade das evidências disponíveis. Revisões com maior rigor metodológico, registro prévio e aplicação sistemática de ferramentas validadas oferecem suporte mais consistente à utilização da curcuma como terapia adjuvante, enquanto estudos com limitações nesses aspectos devem ser interpretados com maior cautela.

Formulações tópicas de curcuma e impacto na heterogeneidade dos resultados

Um aspecto central para a interpretação crítica dos resultados desta revisão refere-se à ampla variabilidade das formulações tópicas de curcuma utilizadas nos estudos primários incluídos nas revisões sistemáticas analisadas (Tabela 3). As

abordagens variaram desde géis tópicos convencionais e soluções irrigantes até sistemas de liberação local sustentada e o uso da curcumina como fotossensibilizador em terapias fotodinâmicas. Essas diferenças influenciam diretamente a biodisponibilidade local, o tempo de permanência do agente no sítio periodontal e a magnitude da resposta anti-inflamatória, dificultando comparações diretas entre os ensaios clínicos.

Revisões que incluíram formulações de liberação controlada ou associadas à terapia fotodinâmica, como as de Zhang *et al.* (36) e Souza *et al.* (34), tendem a apresentar efeitos clínicos mais consistentes em curto prazo, especialmente em parâmetros como profundidade de sondagem e sangramento à sondagem. Por outro lado, revisões baseadas predominantemente em géis tópicos convencionais e irrigação subgengival demonstraram maior variabilidade nos resultados, refletida em valores elevados de heterogeneidade estatística nas meta-análises.

No contexto clínico do atendimento ao paciente idoso, a diversidade das formulações assume relevância adicional. Formulações de aplicação profissional, como géis subgengivais e dispositivos de liberação local, reduzem a dependência do autocuidado domiciliar, frequentemente comprometido por limitações motoras, cognitivas e sensoriais nessa população. Assim, apesar de a heterogeneidade metodológica observada, os dados sugerem que a curcumina tópica representa uma alternativa adjuvante promissora, especialmente quando protocolos padronizados de aplicação são empregados.

Parâmetros clínicos

As revisões sistemáticas incluídas nesta análise de revisões demonstram, de forma consistente, que o uso tópico da curcumina como terapia adjuvante à raspagem e alisamento radicular (SRP, do inglês Scaling and Root Planing) está associado a melhorias nos principais parâmetros clínicos periodontais, especialmente ganho de CAL e redução da PPD (Tabela 4).

No estudo de Terby *et al.* (33), a meta-análise para ganho de CAL aos três meses revelou um efeito combinado moderado ($SMD = 0,43$; $IC95\% 0,10-0,77$), com baixa heterogeneidade ($I^2 = 8,9\%$), indicando consistência entre os ensaios clínicos incluídos. Apesar de o teste estatístico avaliar a hipótese nula de $SMD = 0$, os resultados obtidos demonstraram que o efeito foi significativamente diferente de zero, confirmando relevância clínica a favor da curcumina. Achados semelhantes foram reportados por Souza *et al.* (34), tanto para o uso da curcumina isolada

quanto associada à terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT), com efeito combinado ainda mais pronunciado quando a aPDT foi empregada ($SMD = 0,53$; $IC95\% 0,15-0,91$), sugerindo potencial efeito sinérgico entre os métodos.

Zhang *et al.* (36) observaram reduções estatisticamente significativas da profundidade de sondagem, com diferenças médias favorecendo a curcumina ($MD = -0,47$ mm; $IC95\% -0,69$ a $-0,26$), embora com heterogeneidade moderada a elevada ($I^2 = 67\%$). Essa variabilidade pode ser atribuída às diferenças nas formulações tópicas utilizadas, concentrações do princípio ativo, frequência de aplicação e tempos de acompanhamento, que variaram entre um e seis meses. De forma semelhante, Wendorff-Tobolla *et al.* (37) relataram benefícios clínicos globais da curcumina localmente administrada, apesar da presença de heterogeneidade metodológica decorrente de tempos de seguimento variados e protocolos terapêuticos distintos.

Por outro lado, a revisão sistemática de Muhammad Ridho *et al.* (38), que não realizou meta-análise, reforçou qualitativamente os efeitos anti-inflamatórios da curcumina, tanto em modelos pré-clínicos quanto em estudos clínicos, destacando a redução de marcadores inflamatórios e melhora dos parâmetros periodontais. Esses achados sustentam biologicamente os resultados quantitativos observados nas demais revisões, corroborando o racional de uso da curcumina como agente terapêutico adjuvante.

Apesar de os resultados favoráveis, limitações importantes devem ser consideradas. A heterogeneidade metodológica entre os estudos primários, o curto período de acompanhamento em grande parte dos ensaios clínicos e a falta de padronização das formulações e dos desfechos avaliados restringem a generalização dos achados. Ainda assim, a consistência dos efeitos observados, associada à baixa incidência de eventos adversos relatados, sugere que a curcumina representa uma alternativa promissora e segura como terapia adjuvante no tratamento da periodontite, especialmente em populações com maior vulnerabilidade, como idosos, nos quais estratégias tópicas controladas em consultório podem compensar limitações no autocuidado oral.

Achados microbiológicos e imunológicos associados ao uso tópico da curcumina

Além dos desfechos clínicos periodontais, algumas das revisões sistemáticas incluídas nesta revisão também investigaram os efeitos da curcumina sobre parâmetros microbiológicos e imunológicos,

ampliando a compreensão dos possíveis mecanismos biológicos subjacentes aos benefícios observados. Nesse contexto, destacam-se particularmente as revisões conduzidas por Souza *et al.* (34), Oliveira *et al.* (35) e Muhammad Ridho *et al.* (38), que abordaram, respectivamente, aspectos microbiológicos e imunoinflamatórios da terapia adjuvante com curcumina.

A revisão sistemática e meta-análise de Souza *et al.* (34) demonstrou que o uso da curcumina, especialmente quando empregada como fotossensibilizador em terapias fotodinâmicas ou como agente irrigador, esteve associado à redução significativa de patógenos periodontais-chave, incluindo *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* e bactérias pigmentadas anaeróbias. Esses achados microbiológicos reforçam a hipótese de que a curcumina exerce ação antimicrobiana local relevante, potencialmente comparável à de agentes convencionais, porém com menor risco de efeitos adversos e desenvolvimento de resistência bacteriana.

De forma semelhante, Oliveira *et al.* (35) relataram resultados consistentes quanto à diminuição da carga microbiana subgengival nos grupos tratados com curcumina associada ao tratamento periodontal não cirúrgico. Embora os autores tenham ressaltado a heterogeneidade dos métodos microbiológicos utilizados nos estudos primários – incluindo cultura bacteriana, PCR e avaliações semiquantitativas –, o conjunto das evidências sugere que a curcumina pode interferir na organização e viabilidade do biofilme periodontal. Esse efeito antimicrobiano parece estar relacionado tanto à ação direta da substância quanto à sua capacidade de modular o microambiente inflamatório local, tornando-o menos favorável à persistência de patógenos periodontais.

No que se refere aos parâmetros imunológicos, a revisão sistemática conduzida por Muhammad Ridho *et al.* (38) oferece uma contribuição relevante ao integrar evidências pré-clínicas e clínicas sobre o potencial anti-inflamatório da curcumina na periodontite. Os autores relataram reduções significativas em biomarcadores inflamatórios locais e sistêmicos, incluindo interleucina-6 (IL-6), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e proteína C-reativa (PCR), especialmente em estudos experimentais e em ensaios clínicos de curto prazo. Esses achados sustentam o papel imunomodulador da curcumina, atuando na atenuação da resposta inflamatória exacerbada característica da periodontite.

A integração dos achados microbiológicos e imunológicos sugere que os benefícios clínicos observados com o uso tópico da curcumina não decorrem

exclusivamente de sua ação antimicrobiana, mas também de sua capacidade de modular vias inflamatórias envolvidas na destruição tecidual periodontal. Tal mecanismo dual – antimicrobiano e anti-inflamatório – é particularmente relevante no contexto da periodontite, uma doença multifatorial em que a resposta do hospedeiro desempenha papel central na progressão da perda de inserção e do osso alveolar.

Apesar desses resultados promissores, deve-se ressaltar que a maioria dos estudos incluídos nas revisões apresenta curto período de acompanhamento e grande variabilidade metodológica na avaliação dos parâmetros microbiológicos e imunológicos. Além disso, a ausência de padronização dos biomarcadores avaliados e das técnicas laboratoriais empregadas limita a comparabilidade direta entre os estudos. Assim, embora as evidências atuais apontem para um efeito biológico favorável da curcumina, são necessários ensaios clínicos randomizados com protocolos padronizados e acompanhamento longitudinal mais prolongado para confirmar a relevância clínica desses achados.

Limitações das revisões

Essas limitações não invalidam os resultados apresentados, mas impõem cautela quanto à força da evidência disponível. Entre as revisões com maior robustez metodológica, destacam-se os estudos de Zhang *et al.* (36) e Wendorff-Tobolla *et al.* (37), os quais apresentaram protocolos previamente registrados, critérios de elegibilidade bem definidos, busca bibliográfica abrangente e avaliação sistemática do risco de viés dos estudos primários. Esses aspectos contribuíram para uma maior transparência metodológica e menor risco de viés de seleção, justificando sua melhor classificação na avaliação global de qualidade apresentada na Tabela 2.

Em contrapartida, a revisão de Souza *et al.* (34), embora tenha apresentado uma busca estruturada e foco claro nos desfechos microbiológicos e clínicos, demonstrou limitações relacionadas à heterogeneidade dos estudos incluídos e à ausência de uma avaliação aprofundada do risco de viés em todos os ensaios primários. Além disso, a variabilidade nos métodos microbiológicos empregados (cultura bacteriana, PCR e análises semiquantitativas) dificultou a realização de comparações diretas e a condução de meta-análises mais consistentes, conforme refletido na Tabela 5.

A revisão conduzida por Oliveira *et al.* (35) apresentou como ponto forte o registro prévio no PROSPERO e a utilização da ferramenta Cochrane para avaliação do risco de viés, aspectos que fortale-

cem a confiabilidade metodológica do estudo. Ainda assim, conforme destacado na Tabela 5, persistem limitações importantes, como o reduzido número de ensaios clínicos incluídos para alguns desfechos, o curto período de acompanhamento e a elevada heterogeneidade clínica e estatística observada em determinadas análises. Tais fatores podem explicar a discrepância entre significância estatística e relevância clínica observada em alguns resultados, especialmente no ganho de inserção clínica.

No caso da revisão de Muhammad Ridho *et al.* (38), que abordou predominantemente parâmetros imunológicos, a principal limitação metodológica identificada refere-se à predominância de estudos experimentais e à escassez de ensaios clínicos randomizados com avaliação longitudinal de biomarcadores inflamatórios. Embora os achados indiquem redução consistente de mediadores pró-inflamatórios, como IL-6 e TNF- α , a extrapolação desses resultados para a prática clínica permanece limitada, conforme sintetizado na Tabela 5.

Outras revisões incluídas, como as de Terby *et al.* (33), apresentaram registro em bases prospectivas, o que reforça a transparência do processo metodológico. Contudo, foram observadas limitações relacionadas à ausência de meta-análise para determinados desfechos e à dependência de estudos com pequeno tamanho amostral, fatores que reduzem a precisão das estimativas de efeito. Já a revisão de Oliveira *et al.* (35), apesar do rigor metodológico declarado, também foi impactada pela inconsistência nos protocolos de aplicação da curcumina e pela diversidade das formulações tópicas utilizadas, aspecto que contribui para a heterogeneidade dos resultados.

De modo geral, a Tabela 5 evidencia que a principal fragilidade das revisões analisadas não reside necessariamente em falhas metodológicas graves, mas na heterogeneidade clínica, metodológica e estatística dos estudos primários, aliada à ausência de padronização das formulações de curcumina, dos tempos de acompanhamento e dos desfechos avaliados. Essas limitações justificam a classificação da evidência disponível como de qualidade moderada, reforçando a necessidade de ensaios clínicos randomizados bem delineados, com protocolos padronizados e maior tempo de seguimento.

Uso da curcumina na Odontogeriatría e suas implicações para a Saúde Naval

Os resultados desta síntese sugerem que a curcumina tópica pode representar uma alternativa adjuvante particularmente interessante para a Odontogeriatría. Embora as revisões sistemáticas

incluídas não tenham avaliado especificamente populações idosas, os benefícios observados sobre os parâmetros clínicos periodontais, aliados aos efeitos antimicrobianos e imunomoduladores descritos, podem apresentar relevância clínica em indivíduos com maior susceptibilidade à doença periodontal.

O envelhecimento está frequentemente associado à redução da destreza manual, alterações cognitivas, comprometimento visual e maior prevalência de doenças crônicas, fatores que dificultam a realização adequada do controle mecânico do biofilme e favorecem a progressão da doença periodontal (29-32). Nesse contexto, terapias adjuvantes de aplicação profissional, como a curcumina em formulações tópicas de liberação local, podem contribuir para potencializar os efeitos da raspagem e alisamento radicular, reduzindo parcialmente a dependência do autocuidado domiciliar. Entretanto, essa possibilidade ainda deve ser interpretada com cautela, uma vez que os estudos disponíveis apresentam acompanhamento de curto prazo, elevada heterogeneidade metodológica e ausência de ensaios clínicos especificamente conduzidos em pacientes idosos.

No âmbito da Odontologia Militar e da Saúde Naval, esses achados também apresentam potencial aplicabilidade. O Sistema de Saúde da Marinha presta assistência a um contingente crescente de militares veteranos, pensionistas e dependentes idosos, população na qual a manutenção da saúde bucal assume papel importante para a preservação da função mastigatória, da qualidade de vida e do estado geral de saúde. Nesse cenário, terapias adjuvantes seguras, de baixo custo, baixa toxicidade e passíveis de incorporação à rotina clínica podem representar uma estratégia complementar para o tratamento periodontal não cirúrgico. Todavia, antes de sua incorporação em protocolos assistenciais, são necessários ensaios clínicos randomizados com maior padronização metodológica, acompanhamento em longo prazo e avaliação específica em populações geriátricas.

CONCLUSÃO

Esta revisão de revisões sistemáticas indica que a curcumina, quando utilizada como terapia tópica adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico, está associada a melhorias consistentes em parâmetros clínicos periodontais, incluindo redução da profundidade de sondagem, diminuição do sangramento à sondagem e, em menor magnitude, ganho de inserção clínica. Esses efeitos foram observados de forma recorrente nas revisões incluídas, especialmente naquelas que incorporaram meta-análises.

Autor para correspondência:

Marcio Augusto Gonçalves Coelho. Odontoclínica Central da Marinha.

Barão de Ladário, s/n, Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: marciocoelho_odonto@yahoo.com

REFERÊNCIAS

1. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17038.
2. Hajishengallis G. Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nat Rev Immunol*. 2015;15(1): 30-44.
3. Sanz M, Marco Del Castillo A, Jepsen S, Gonzalez-Juanatey JR, D'Aiuto F, Bouchard P, *et al*. Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *J Clin Periodontol*. 2020;47(3):268-88.
4. Hewlings SJ, Kalman DS. Curcumin: A review of its effects on human health. *Foods*. 2017;6(10):92.
5. Gupta SC, Patchva S, Aggarwal BB. Therapeutic roles of curcumin: lessons learned from clinical trials. *AAPS J*. 2012;15(1):195-218.
6. Jurenka JS. Anti-inflammatory properties of curcumin: a major constituent of *Curcuma longa*: a review of preclinical and clinical research. *Altern Med Rev*. 2009;14(2):141-53.
7. Ghosh S, Banerjee S, Sil PC. The beneficial role of curcumin on inflammation, diabetes and neurodegenerative disease: A recent update. *Food Chem Toxicol*. 2015;83:111-24.
8. Chainani-Wu N. Safety and anti-inflammatory activity of curcumin: a component of turmeric (*Curcuma longa*). *J Altern Complement Med*. 2003;9(1):161-8.
9. Menon VP, Sudheer AR. Antioxidant and anti-inflammatory properties of curcumin. *Adv Exp Med Biol*. 2007;595:105-25.
10. Liao VH-C, Yu C-W, Chu Y-J, Li W-H, Hsieh Y-C, Wang TT. Curcumin-mediated lifespan extension in *Caenorhabditis elegans*. *Mech Ageing Dev*. 2011;132(10):480-7.
11. Tyagi P, Singh M, Kumari H, Kumari A, Mukhopadhyay K. Bactericidal activity of curcumin I is associated with damaging of bacterial membrane. *PLoS One*. 2015;10(3):e0121313.
12. Teow S-Y, Liew K, Ali SA, Khoo AS-B, Peh S-C. Antibacterial action of curcumin against *Staphylococcus aureus*: A Brief Review. *J Trop Med*. 2016;2016:2853045.
13. Hu P, Huang P, Chen MW. Curcumin reduces *Streptococcus mutans* biofilm formation by inhibiting sortase A activity. *Arch Oral Biol*. 2013;58(10):1343-8.
14. Amalraj A, Varma K, Jacob J, Divya C, Kunnumakkara AB, Stohs SJ, *et al*. A novel highly bioavailable curcumin formulation improves symptoms and diagnostic indicators in rheumatoid arthritis patients: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Two-Dose, Three-Arm, and Parallel-Group Study. *J Med Food*. 2017;20(10):1022-30.
15. Na L-X, Li Y, Pan H-Z, Zhou X-L, Sun D-J, Meng M, *et al*. Curcuminoids exert glucose-lowering effect in type 2 diabetes by decreasing serum free fatty acids: a double-blind, placebo-controlled trial. *Mol Nutr Food Res*. 2013;57(9):1569-77.
16. Panahi Y, Khalili N, Sahebi E, Namazi S, Reiner Ž, Majeed M, *et al*. Curcuminoids modify lipid profile in type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Complement Ther Med*. 2017;33:1-5.
17. DiSilvestro RA, Joseph E, Zhao S, Bomser J. Diverse effects of a low dose supplement of lipidated curcumin in healthy middle aged people. *Nutr J*. 2012;11:79.
18. Shanmugam MK, Rane G, Kanchi MM, Arfuso F, Chinnathambi A, Zayed ME, *et al*. The multifaceted role of curcumin in cancer prevention and treatment. *Molecules*. 2015;20(2):2728-69.
19. Wu C-F, Wu H-J, Shih C-L, Yeh T-P, Ma W-F. Efficacy of turmeric in the treatment of oral mucositis in patients with head and neck cancer after radiotherapy or chemoradiotherapy: a systematic review and meta-analysis. *Front Pharmacol*. 2024;15:1363202.
20. Chatterjee A, Saluja M, Singh N, Kandwal A. To evaluate the antigingivitis and antipalque effect of an *Azadirachta indica* (neem) mouthrinse on plaque induced gingivitis: A double-blind, randomized, controlled trial. *J Indian Soc Periodontol*. 2011;15(4):398-401.
21. Siddharth M, Singh P, Gupta R, Sinha A, Shree S, Sharma K. A Comparative Evaluation of Subgingivally Delivered 2% Curcumin and 0.2% Chlorhexidine Gel Adjunctive to Scaling and Root Planing in Chronic Periodontitis. *J Contemp Dent Pract*. 2020;21(5):494-9.
22. Mohammad CA, Ali KM, Sha AM, Gul SS. Effect of Curcumin gel on inflammatory and anti-inflammatory biomarkers in experimental induced periodontitis in rats: a biochemical and immunological study. *Front Microbiol*. 2023;14:1274189.
23. Singh A, Sridhar R, Shrihatti R, Mandloy A. Evaluation of Turmeric Chip Compared with Chlorhexidine Chip as a Local Drug Delivery Agent in the Treatment of Chronic Periodontitis: A Split Mouth Randomized Controlled Clinical Trial. *J Altern Complement Med*. 2018;24(1):76-84.
24. Araújo NC, Fontana CR, Bagnato VS, Gerbi MEM. Photodynamic effects of curcumin against cariogenic pathogens. *Photomed Laser Surg*. 2012;30(7):393-9.
25. Ivanaga CA, Miessi DMJ, Nuernberg MAA, Claudio MM, Garcia VG, Theodoro LH. Antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) with curcumin and LED, as an enhancement to scaling and root planing in the treatment of residual pockets in diabetic patients: A randomized and controlled split-mouth clinical trial. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019;27:388-95.
26. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res*. 2014;93(11):1045-53.
27. Eke PI, Thornton-Evans GO, Wei L, Borgnakke WS, Dye BA, Genco RJ. Periodontitis in US Adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2014. *J Am Dent Assoc*. 2018;149(7):576-88.e6.
28. Müller F, Naharro M, Carlsson GE. What are the prevalence and incidence of tooth loss in the adult and elderly population in Europe? *Clin Oral Implants Res*. 2007;18 Suppl 3:2-14.

29. Holm-Pedersen P, Schultz-Larsen K, Christiansen N, Avlund K. Tooth loss and subsequent disability and mortality in old age. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(3):429-35.
30. Petersen PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33(2):81-92.
31. Mariño R, Giacaman RA. Factors related to unmet oral health needs in older adults living in Chile. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;58(3):454-9.
32. Gil-Montoya JA, Mello ALF, Barrios R, Gonzalez-Moles MA, Bravo M. Oral health in the elderly patient and its impact on general well-being: a nonsystematic review. *Clin Interv Aging.* 2015;10:461-7.
33. Terby S, Shereef M, Ramanarayanan V, Balakrishnan B. The effect of curcumin as an adjunct in the treatment of chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *Saudi Dent J.* 2021;33(7):375-85.
34. Souza EQM, Rocha TE, Toro LF, Guiati IZ, Freire JOA, Ervolino E, *et al.* Adjuvant effects of curcumin as a photoantimicrobial or irrigant in the non-surgical treatment of periodontitis: Systematic review and meta-analysis. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2021;34:102265.
35. Oliveira RCG, Costa CA, Costa NL, Silva GC, Souza JAC. Effects of Curcuma as an adjunct therapy on periodontal disease: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Clin Pract.* 2021;45:101493.
36. Zhang Y, Huang L, Zhang J, Rastelli ANS, Yang J, Deng D. Anti-Inflammatory Efficacy of Curcumin as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Pharmacol.* 2022;13:808460.
37. Wendorff-Tobolla LM, Wolgin M, Wagner G, Klerings I, Dvornyk A, Kielbassa AM. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Efficacy of Locally Delivered Adjunctive Curcumin (*Curcuma longa* L.) in the Treatment of Periodontitis. *Biomedicines.* 2023;11(2):481.
38. Muhammad Ridho F, Julyanto Syachputra A, Dias Nur'aini A, Ulfah K, Faqih M, Nurhuda A. Pre-clinical and clinical efficacy of curcumin as an anti-inflammatory agent for periodontitis. A systematic review. *Rev Cient Odontol (Lima).* 2024;12(4):e222.