



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**NOVAS PERSPETIVAS NO TRATAMENTO PERIODONTAL NÃO
CIRÚRGICO**

Trabalho submetido por
Catarina Dias Baptista Tempera
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

novembro de 2022



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**NOVAS PERSPETIVAS NO TRATAMENTO PERIODONTAL NÃO
CIRÚRGICO**

Trabalho submetido por
Catarina Dias Baptista Tempera
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Ricardo Castro Alves

novembro de 2022

RESUMO

A base do tratamento periodontal rege-se nos tratamentos não cirúrgicos, e o seu principal objetivo é proteger a dentição natural através da manutenção de um periodonto saudável.

O tratamento periodontal não cirúrgico tem como objetivo a remoção de tártaro, biofilme e contaminantes da superfície radicular. Pela literatura é demonstrado que, com o tratamento periodontal não cirúrgico, se diminui a ocorrência de bolsas periodontais e inflamação, melhorando o nível de inserção periodontal. Além disso, embora sejam necessários mais estudos, acredita-se que as medidas não cirúrgicas reduzem a probabilidade de haver mobilidade dentária. Não obstante, o tratamento periodontal não cirúrgico apresenta várias limitações. Por exemplo, ainda é um desafio para os pacientes com bolsas periodontais profundas manterem os dentes em boca por muito tempo mesmo com os tratamentos. Além disso, estes procedimentos exigem um conjunto de habilidades por parte do médico para serem realizados. Deve-se notar, inclusive, que é quase impossível tratar pacientes com periodontite avançada usando apenas medidas não cirúrgicas.

As inovações tecnológicas têm influenciado continuamente a prática clínica. Hoje, muitos médicos utilizam instrumentação por quadrante ou desbridamento completo. No entanto, a constante investigação e pesquisa científica na área da medicina dentária tem contribuído para alcançar ideias mais práticas sobre intervenções não invasivas para um tratamento periodontal ideal. Algumas dessas intervenções recentes incluem a utilização de lasers, perioscópios, terapia não cirúrgica minimamente invasiva (MINST) e terapia guiada por biofilme (GBT).

Palavras chave: adjuvantes, destartarização, laser, tratamento periodontal não cirúrgico

ABSTRACT

The basis of periodontal treatment is non-surgical treatment, and its main goal is to protect the natural dentition by maintaining a healthy periodontium.

Non-surgical periodontal treatment aims to remove tartar, biofilm and contaminants from the root surface. Literature has shown that non-surgical periodontal treatment decreases the occurrence of periodontal pockets and inflammation and improves the level of periodontal attachment. Furthermore, although more studies are needed, it is believed that non-surgical measures reduce the chances of tooth mobility. Nevertheless, non-surgical periodontal treatment has several limitations. For example, it is still a challenge for patients with deep periodontal pockets to keep their teeth for long, even with treatments. In addition, these procedures require a set of skills to undertake. It should even be noted that it is almost impossible to treat patients with advanced periodontitis using only non-surgical measures.

Technological innovations have continuously influenced clinical practice. Today, many doctors use quadrant instrumentation or complete debridement. However, constant scientific research and investigation in the field of dentistry has contributed to more practical ideas on non-invasive interventions for optimal periodontal treatment. Some of these recent interventions include the use of lasers, perioscopes, minimally invasive non-surgical therapy (MINST) and biofilm guided therapy (GBT).

Key Words: adjuvants, scaling, laser, non-surgical periodontal treatment

RESUMEN

La base del tratamiento periodontal se rige por tratamientos no quirúrgicos, y su principal objetivo es proteger la dentición natural manteniendo un periodonto sano.

El tratamiento periodontal no quirúrgico tiene como objetivo eliminar el tártaro, el biofilm y los contaminantes de la superficie radicular. La literatura muestra que el tratamiento periodontal no quirúrgico reduce la aparición de bolsas periodontales y la inflamación, mejorando el nivel de inserción periodontal. Además, aunque se necesiten más estudios, se cree que las medidas no quirúrgicas reducen la probabilidad de movilidad de los dientes. Sin embargo, el tratamiento periodontal no quirúrgico tiene varias limitaciones. Por ejemplo, para los pacientes con bolsas periodontales profundas sigue siendo un reto mantener los dientes en la boca durante mucho tiempo, incluso con tratamientos. Además, estos procedimientos requieren un conjunto de habilidades por parte del profesional para ser realizados. Incluso hay que señalar que es casi imposible tratar a los pacientes con periodontitis avanzada utilizando únicamente medidas no quirúrgicas.

Las innovaciones tecnológicas han influido continuamente en la práctica clínica. Hoy en día, muchos médicos utilizan la instrumentación de cuadrantes o el desbridamiento completo. Sin embargo, la constante investigación científica en el campo de la odontología ha contribuido a conseguir ideas más prácticas sobre las intervenciones no invasivas para un tratamiento periodontal ideal. Algunas de estas intervenciones recientes incluyen el uso de láseres, perioscopios, terapia no quirúrgica mínimamente invasiva (MINST) y terapia guiada por biofilm (GBT).

Palabras clave: adyuvantes, raspado, láser, tratamiento periodontal no quirúrgico

Índice Geral

I. INTRODUÇÃO	11
1. NOÇÕES ELEMENTARES DA DOENÇA PERIODONTAL	11
2. INTERAÇÕES COM A SAÚDE SISTÊMICA	12
3. TRATAMENTOS CONVENCIONAIS	14
4. LIMITAÇÕES DOS TRATAMENTOS	15
II. DENSENVOLVIMENTO.....	19
1. NOVAS PERSPETIVAS NO TRATAMENTO PERIODONTAL	19
1.1. Terapia Guiada por Biofilme (GBT)	19
1.2. Perioscópios	21
1.2.1. Componentes do Perioscópio	22
1.2.1.1. Fio de fibra ótica	22
1.2.1.2. Manga estéril	22
1.2.1.3. Bomba peristáltica	22
1.2.1.4. Câmara	23
1.2.1.5. Instrumentos microcirúrgicos	23
1.2.2. Benefícios e Desvantagens	23
1.3. Terapia Não Cirúrgica Minimamente Invasiva	24
1.4. Lasers	25
1.4.1. Laser de Argônio	25
1.4.2. Laser de Díodo	25
1.4.3. Laser de Dióxido de Carbono	26
1.4.4. Laser Nd:YAG	27
1.4.5. LANAP (Procedimento para Nova Inserção Assistido por Laser)	28
1.4.6. Laser Er:YAG	29
1.4.7. Aplicação Combinada dos Lasers Er:YAG e Nd:YAG	29
1.4.8. Eficácia dos Lasers em Periodontologia	30
1.5. Terapias Adjuvantes	31
1.5.1. Terapia fotodinâmica (PDT)	31
1.5.2. Hybenx (Agentes Dessecantes)	32
1.5.3. Gel de hipoclorito de sódio tamponado com aminoácidos	33
1.5.4. Terapia de Ozono	34
1.5.5. Antibióticos Tópicos	35
1.5.6. Aplicação tópica de probióticos	36
1.5.7. Anti-sépticos Tópicos	37
1.5.8. Ácido Hialurónico	38
1.5.9. Agentes Nutracêuticos	38
1.5.10. Aplicação Não Invasiva de Fibrina Rica em Plaquetas	39
1.5.11. Eritropoietina Tópica	40
III. CONCLUSÃO.....	41
IV. BIBLIOGRAFIA	43

Lista de Abreviaturas

EDTA - Ácido etilenodiamino tetra-acético

Er:YAG - Laser de granada de ítrio-alumínio dopado com érbio

GBT- Terapia guiada por biofilme

HIV- Vírus da imunodeficiência humana

i-PRF - Fibrina rica em plaquetas injetável

L-PRF- Plasma rico em plaquetas e leucócitos

LANAP- Procedimento para Nova Inserção Assistido por Laser

LASER- Amplificação de luz por emissão estimulada de radiação

MINST- Terapia não cirúrgica minimamente invasiva

Nd:YAG- Laser de granada de ítrio-alumínio dopado com neodímio

NH - amino

OH - hidroxilo

PDT - Terapia fotodinâmica

PEA - Palmitoiletanolamida

PRF - Fibrina rica em plaquetas

PS - Profundidade de sondagem

SH - tiol

YAG - Ítrio, Alumínio e Granada

I. INTRODUÇÃO

1. Noções Elementares da Doença Periodontal

O termo doença periodontal engloba vários problemas inflamatórios que causam a deterioração do periodonto e influenciam negativamente as estruturas de suporte dos dentes, como a gengiva, o osso alveolar e o ligamento periodontal. Estudos da Organização Mundial de Saúde mostram que aproximadamente quinze por cento da população mundial apresenta doença periodontal avançada (Dubey & Mittal, 2020). A prevalência desta doença é maior no Sul da Europa e no Norte de Itália (Ausenda et al., 2019).

A periodontite inicia-se pelo acúmulo de placa, com a formação de um biofilme. O biofilme dentário refere-se a elementos polimicrobianos encontrados na cavidade oral. Convém ressaltar que a cavidade oral inclui os tecidos duros e moles da boca e materiais que aí se possam encontrar, por exemplo, próteses, bandas ortodônticas e alinhadores. Frequentemente formam-se biofilmes subgengivais ao redor dos dentes e das superfícies dos implantes e, como as complicações periodontais são causadas pelo biofilme (Vries & Huesa, 2019), pela sua proximidade com o epitélio gengival, a saúde periimplantar e periodontal vê-se afetada (Shrivastava et al., 2021). Nesta fase, os efeitos na estrutura periodontal são influenciados por enzimas e micro-organismos fusiformes, leucotoxinas, amebas, cocos e bacilos, entre outros (Dubey & Mittal, 2020).

Como mencionado, o biofilme dentário é o principal fator etiológico da periodontite (Rokaya et al., 2020). Antigamente acreditava-se que as bactérias na boca existiam num estado planctónico. Com base neste facto, a maioria das intervenções médicas era projetada exclusivamente para a remoção da placa dentária. No entanto, no início do século, percebeu-se que as bactérias encontradas na placa não estavam a flutuar livremente. Em contrapartida, fixavam-se às superfícies dos dentes. Hoje, concorda-se que os micro-organismos da boca existem num biofilme e são o principal fator etiológico da periodontite. Quando esse ambiente amadurece, abriga bactérias ao lado de vírus, protozoários e até fungos (Shrivastava et al., 2021).

A destruição do periodonto resulta de uma interação complexa entre placa bacteriana e a resposta do hospedeiro, e é influenciada por fatores ambientais, sistêmicos e hereditários. Quando se perde a homeostase, devido à disbiose, e esta situação não é atendida, pode haver destruição dos tecidos periodontais duros e moles, incluindo do osso alveolar (Dyke & Sima, 2019). Há fatores, como os hábitos tabágicos, que podem ser reduzidos ou abandonados para diminuir a suscetibilidade a essa condição de saúde.

As intervenções não cirúrgicas procuram desenvolver um ambiente compatível com o processo de cicatrização dos tecidos periodontais. Por outras palavras, pretende-se defender, melhorar e preservar o periodonto, assegurando a manutenção dos seus elementos (Weidjen et al., 2019). Isto pode ser alcançado por meio da descontaminação e eliminação das endotoxinas da superfície radicular, remoção do biofilme e remoção do tártaro subgingival.

A periodontologia tem testemunhado várias mudanças nas últimas décadas. A evolução dos conceitos de doença e saúde periodontal deu origem a novas e mais eficazes formas de tratamento. Ainda assim, as técnicas que envolvem intervenções não cirúrgicas continuam a ser consideradas o núcleo da terapia periodontal primária. Com os avanços no campo da saúde, novas táticas não cirúrgicas e adjuvantes, ao lado de técnicas de higiene oral, têm mostrado resultados promissores e, quando implementadas adequadamente, podem tratar diversas complicações da saúde periodontal, mesmo na ausência de tratamentos cirúrgicos.

2. Interações com a Saúde Sistémica

A doença periodontal pode constituir um fardo para o corpo humano e, como resultado, agravar problemas de saúde pré-existentes, como a aterosclerose e a diabetes. Algumas condições de saúde pré-existentes também aumentam a probabilidade de um indivíduo desenvolver periodontite. Essas condições sistémicas diminuem a imunidade e aumentam a suscetibilidade a infeções, podendo, inclusive, levar ao desenvolvimento de um sistema imunológico anormal, causando, consequentemente, um aumento da inflamação do tecido periodontal. Os distúrbios sistémicos podem ser agrupados em três tipos: diabetes, distúrbios sanguíneos e distúrbios genéticos. A periodontite associada a

distúrbios sistêmicos pode acometer pessoas de todas as faixas etárias e sexo; no entanto, o sexo masculino está mais propenso a doenças periodontais do que o feminino, com o pressuposto de que neste sexo há uma maior incidência de má higiene oral e menor procura de cuidados profissionais (Natto et al., 2018). Os principais problemas de saúde que levam à periodontite incluem diabetes não controlada, HIV, doenças relacionadas com o sangue como leucemia, leucopenia e linfoma, complicações genéticas como a síndrome de Klinefelter, síndrome de Down, síndrome de Ehlers-Danlos e agranulocitose genética infantil. Além disso, a periodontite também pode ser causada por maus hábitos de higiene oral, consumo de tabaco, aparecimento precoce de problemas gengivais, alterações nos níveis hormonais, cancro e alguns medicamentos. Pessoas que sofrem de periodontite associada a distúrbios sistêmicos podem exibir sinais como halitose, gosto anormal na língua, acúmulo de placa bacteriana nas gengivas e a interproximal dos dentes, gengivite e hemorragia gengival, especialmente ao escovar ou usar o fio dentário (Dubey & Mittal, 2020).

As bactérias encontradas na placa atuam direta e indiretamente no periodonto. Os impactos diretos das bactérias (e produtos relacionados) incluem edema e hemorragia gengival. Os efeitos indiretos envolvem processos destrutivos no hospedeiro. O nível de destruição tecidual na periodontite resulta da mobilização de linfócitos, monócitos e outras células para os tecidos, através da sua ativação. Os lipopolissacarídeos bacterianos estimulam a produção de citocinas catabólicas e de mediadores inflamatórios, incluindo metabolitos de ácido araquidónico (Hedge & Awan, 2019). Estas citocinas, juntamente com os mediadores inflamatórios, influenciam a libertação de enzimas com o poder de destruição do osso e da matriz extracelular. A relação da periodontite com complicações sistêmicas está ligada a vários fatores, aliando a disseminação sistêmica dos mediadores inflamatórios e de micro-organismos patogénicos. Têm uma relação bidirecional, na medida em que a periodontite pode causar diversos desfechos relacionados à saúde e as complicações sistêmicas podem agravar a doença periodontal. Uma consequência grave associada à doença periodontal é a doença cardiovascular (Dyke & Sima, 2019).

A doença periodontal também está ligada a problemas graves na gravidez. Normalmente, as crianças nascidas antes das trinta e sete semanas são consideradas prematuras, e muitas dessas crianças morrem logo após o nascimento. A causa mais comum do parto prematuro está relacionada com doenças e infeções que acometem as

gestantes. Patógenos e toxinas provocam uma resposta inflamatória, que força o sistema materno a libertar metaloproteinases da matriz e prostaglandinas. Estes elementos são perigosos pois causam uma contração muscular involuntária enquanto enfraquecem a membrana cervical, processo esse que ativa a dilatação precipitada do cérvix. Acredita-se que esta resposta inflamatória justifica a associação entre a doença periodontal materna e os resultados adversos na gravidez. Além do supramencionado, a bacteriemia associada à doença periodontal pode atingir o útero, expondo a unidade materno-fetal às bactérias e aos seus produtos (Hedge & Awan, 2019).

Existe ainda uma ligação bidirecional entre a periodontite e a diabetes. Acredita-se que a periodontite afeta os níveis glicémicos em pacientes diabéticos (Jain et al., 2020). Tal como em outras infeções, a periodontite resulta de bactérias que intensificam a resistência à insulina no corpo humano e pioram o quadro inflamatório sistémico, em pacientes diabéticos.

3. Tratamentos Convencionais

Métodos cirúrgicos e não cirúrgicos têm sido utilizados para controlar a doença periodontal. O tratamento periodontal não cirúrgico e as medidas cirúrgicas são usados para reduzir a PS e melhorar o nível de inserção periodontal. Convém ressaltar que um bom controlo de placa é essencial para manter a saúde periodontal. Estudos mostraram que medidas como a higiene oral adequada podem reduzir a probabilidade de desenvolver gengivite, entre outros problemas (Fischer et al., 2020). Escovar os dentes e usar fio dentário são medidas essenciais contra a doença periodontal, que acarretam um baixo custo monetário, o que significa que são acessíveis à maioria da população.

A destartarização e o alisamento radicular envolvem a eliminação da placa bacteriana e o alisamento das superfícies radiculares, e representam a base do tratamento contra a doença periodontal. Este tratamento reduz as bactérias nocivas na boca, ajudando a diminuir também a halitose (Peeran & Ramalingam, 2021).

As técnicas de tratamento implementadas para conter os efeitos da periodontite visam prevenir a progressão da infeção, reduzir os sintomas e restaurar os tecidos

danificados, com o objetivo de manter um periodonto saudável. As intervenções devem atingir essas metas aliando-se a técnicas de mudança comportamental (estratégias de higiene adaptadas, alimentação saudável e cessação tabágica), técnicas para remoção do tártaro e placa subgengivais, farmacoterapia, e cirurgia se necessário (Sparabombe et al., 2019). Em termos simples, o tratamento eficaz da doença periodontal requer uma combinação de intervenções e um compromisso duradouro de higiene oral.

Embora se acredite que várias medidas cirúrgicas e não cirúrgicas sejam essenciais contra a doença periodontal, em determinadas situações, o alisamento radicular pode não ser suficiente para remoção de todo o biofilme e tártaro (Rokaya et al., 2020). Quando a placa se acumula ao redor dos dentes e gengiva, os pacientes experimentam baixos níveis de cicatrização e, além disso, desafia o sucesso do tratamento periodontal não cirúrgico. Portanto, a higiene oral realizada regularmente representa a intervenção central no tratamento contra a periodontite. É claro que as pessoas com doença periodontal devem procurar intervenção médica e manter uma rotina saudável de higiene oral. No entanto, ter consultas de rotina antes do início da periodontite reduz significativamente os riscos de vir a desenvolver essa doença (Weijden et al., 2019).

Na maioria dos casos, os pacientes e o público em geral são aconselhados a utilizar produtos como colutórios e dentífricos. O uso do controle mecânico sozinho pode não ser uma estratégia eficaz contra o aparecimento ou recorrência de periodontite avançada devido a fatores como tempo insuficiente para realizar a remoção da placa, falta de limpeza interdentária e pouca experiência. Pela avaliação da eficácia do controle mecânico, que envolve ensaios randomizados com controle positivo e negativo, percebeu-se que as pessoas que usam pasta de dentes e colutórios têm um risco menor de desenvolver doença periodontal (Weijden et al., 2019).

4. Limitações dos Tratamentos

No século XIX, pensava-se que as intervenções médicas para a doença periodontal deveriam ser cirúrgicas. Até essa altura, acreditava-se que a terapia não cirúrgica era apenas uma medida preparatória utilizada antes da terapia cirúrgica. Só a partir de 1980

é que se começou a perceber que a doença periodontal também podia ser tratada usando medidas não cirúrgicas (Lang et al, 2019).

Ao longo do tempo, várias técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas foram criadas e projetadas para oferecer soluções duradouras aos pacientes periodontais (Khan et al., 2020), no entanto, muitas dessas intervenções não tiveram o sucesso esperado (Liang et al, 2020). Ainda assim, após identificação e retificação, as mesmas serviram para ajudar a criar novas e mais eficientes opções de tratamento para os pacientes.

Para entender as falhas do tratamento periodontal torna-se necessário entender o significado de sucesso. Antigamente os médicos só consideravam que o tratamento era bem-sucedido quando os procedimentos eliminavam radicalmente as bolsas. Hoje, um tratamento bem-sucedido tem um significado mais abrangente, que inclui ausência de hemorragia, redução da PS e redução da mobilidade dentária. Após o tratamento, a intensificação da perda de inserção, hemorragia, gengivite e persistência contínua de bolsas periodontais, são considerados uma falha. Essas falhas podem ser causadas por tratamento inadequado, cuidados pós-operatórios não supervisionados, seleção inadequada dos pacientes e falta de terapia eficaz.

Até agora, a intervenção mais amplamente utilizada é constituída pela destartarização e pelo alisamento radicular, embora sejam procedimentos que apresentam várias dificuldades. Por exemplo, não são capazes de eliminar todos os patógenos causadores da doença e os médicos dentistas não conseguem usar este procedimento para alcançar bolsas profundas. Além disso, por inacessibilidade das bolsas profundas e complexidade de áreas como as curvaturas da superfície radicular, a remoção total do tártaro e placa nem sempre é possível, podendo ficar algum tártaro residual que irá perpetuar a infeção e inflamação. A destartarização e o alisamento radicular também estão ligados a problemas como por exemplo, recessões gengivais (pode levar à perda de inserção), e podem também danificar tecidos dentários e causar hipersensibilidade (Peeran & Ramalingan, 2021). Outros autores argumentaram que a eficácia da destartarização e do alisamento radicular pode ser afetada pelo tipo de dente, nível da infeção periodontal, fatores médicos, idade e fatores locais (Fischer et al., 2020).

Técnicas como a aplicação de agentes antimicrobianos também apresentam vários desafios. Mesmo com os benefícios associados a esta estratégia, os médicos dentistas podem ter dificuldade em colocar esses agentes nas bolsas profundas. Além disso, os pacientes podem desenvolver resistência a alguns medicamentos, tornando este procedimento muitas vezes ineficaz para a doença periodontal (Luan et al., 2022).

Em acréscimo, algumas bactérias não são afetadas pelo tratamento mecânico, o que significa que não são removidas pelo alisamento radicular, destartarização e outras formas de terapia periodontal.

II. DENSENVOLVIMENTO

1. Novas Perspetivas no Tratamento Periodontal

1.1. Terapia Guiada por Biofilme (GBT)

A GBT é uma técnica através da qual se elimina, sequencialmente, a placa e o tártaro. Neste procedimento, a placa é detetada por um agente revelador e, em seguida, removida com o auxílio de um pó abrasivo (Shrivastava et al., 2021).

O agente revelador, também conhecido como detetor de placa, é uma substância segura, criada para se ligar à placa bacteriana e a destacar de uma cor distinta, para uma posterior remoção facilitada. Este corante seletivo encontra-se na forma líquida e sólida (comprimidos) (Shrivastava et al., 2021). Desempenha um papel importante de forma a garantir que todos os depósitos de biofilme foram eliminados após o tratamento periodontal.

O polimento a ar durante a terapia periodontal, além de ser seguro tanto para os tecidos moles como para a estrutura dentária, economiza tempo e é eficaz em pacientes com implantes (Shrivastava et al., 2021). Pode inclusivamente ser usado em pacientes com facetas, é confortável, e diminui as chances de desenvolvimento de cáries.

Muitos autores investigaram a eficácia do GBT no tratamento da periodontite. Esta intervenção reduz as bactérias causadoras de complicações gengivais. Além disso, enfatizou-se que a GBT pode ser usada para reduzir a PS, especialmente quando são usados elementos como pós de polimento a ar (Shrivastava et al., 2021). Foi realizado um estudo para entender a eficácia da GBT na remoção do biofilme. Esse estudo mostrou que tanto a GBT como o tratamento mecânico convencional removem o biofilme eficazmente. Os resultados mostraram que na primeira consulta houve uma redução do índice de placa de cerca de 78%. Seis semanas depois, tanto o índice gengival como o índice de placa diminuíram, tendo este último diminuído 50%, em ambos os grupos. Foi executada uma repetição dos procedimentos, que promoveu uma redução adicional de 20% do índice de placa. Pela comparação de ambos os grupos, verificou-se uma tendência para uma

remoção mais eficiente da placa bacteriana na GBT. O tempo de tratamento na GBT também foi menor em 5.5 minutos ($p < 0.05$). No que respeita à dor, existiram resultados mais favoráveis no grupo submetido à GBT, especialmente no dia do tratamento, em que este obteve uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0.065$). No geral, verificou-se que a GBT é igualmente eficaz na remoção de placa, e proporciona uma dor mínima. (Vouros et al., 2021).

O protocolo GBT compreende oito passos (Shrivastava et al., 2021).

O primeiro passo é a avaliação e diagnóstico. Os especialistas começam por realizar uma avaliação oral, averiguando algum sintoma que possa estar presente nas gengivais e dentes. Pacientes com implantes dentários ou que exibam sinais de peri-implantite também são examinados.

O segundo passo corresponde à utilização do revelador. Com o revelador de biofilme a placa fica visível, facilitando a visualização e a posterior eliminação pelo operador.

O terceiro passo é a motivação. Uma vez encontrada a placa, procede-se à motivação para a higiene oral. Educa-se os pacientes sobre técnicas como o correto uso de auxiliares, de entre os quais o fio dentário e os escovilhões interdentários, para garantir que estes realizam corretamente a higiene oral.

Após a motivação, na quarta etapa, é realizada a remoção do biofilme. Nesta fase, é utilizado um pó abrasivo para eliminar a placa ao redor dos dentes, língua e tecidos moles. O pó abrasivo também ajuda a eliminar a coloração e as manchas deixadas pelo revelador. Este processo é seguro para dentes naturais e implantes. Se o biofilme for removido corretamente, os especialistas passam a conseguir ver facilmente o tártaro ao redor dos dentes. A eficácia dos pós abrasivos para remover a placa bacteriana, depende de fatores como o tamanho das partículas. No entanto, para garantir a eficácia, os médicos dentistas devem garantir que a configuração da pressão do jato é aumentada. Alguns dos abrasivos vulgarmente utilizados incluem vidros bioativos, bicarbonato de sódio, pó de eritritol e pó de glicina (Shrivastava et al., 2021).

A etapa seguinte é a utilização do Perio Flow. para limpar os espaços interdentários e bolsas profundas.

Em seguida, na última etapa, utilizam uma ponta ultrassónica piezoelétrica para remover o tártaro.

Posteriormente de ser verificado que não existem vestígios de tártaro ou placa, é aplicado um gel de flúor.

Finalmente, os pacientes são orientados quanto à data da próxima consulta de suporte periodontal.

A GBT é muito usada porque diminui os riscos de acidentes e a perda da estrutura dentária. Isso deve-se ao facto de, através da implementação do sistema de oito passos, o contacto de instrumentos como as curetas e as pontas ultrassónicas com a superfície dentária diminuir, pois evita a instrumentação de zonas onde esta não é necessária.

1.2. Perioscópios

Os depósitos de placa residuais diminuem a eficácia das medidas não cirúrgicas. A recente introdução e uso do perioscópio ajudou na eliminação do tártaro subgengival durante o tratamento da periodontite. Inicialmente, o sistema do perioscópio foi implementado apenas para auxiliar na visibilidade da zona subgengival, com a finalidade de obter um diagnóstico mais preciso. No entanto, tornou-se uma tática eficaz durante o tratamento e cuidados periodontais (Mukherjee, 2021). O perioscópio inclui uma pequena câmara que é colocada sob a gengiva para auxiliar a visualização da superfície radicular. As imagens capturadas são exibidas em tempo real e podem ser ampliadas num ecrã, consubstanciando uma inovação tecnológica que ajudou os médicos dentistas a ver pequenos detalhes na superfície da raiz, que podiam facilmente escapar ao usar técnicas convencionais (Garnesh et al., 2015). Destaca-se que esta inovação pode ser utilizada tanto em abordagens cirúrgicas como não cirúrgicas.

Existem vários fatores que os médicos devem ter em consideração antes de usar um perioscópio, por exemplo a PS. Os instrumentos são mais eficazes quando usados em pacientes com profundidades de sondagem superiores a 4 mm. Pacientes com alterações dentárias e malformações das raízes também podem beneficiar bastante com este equipamento. O principal benefício do perioscópio é conseguir ampliar o campo operatório, aumentando a visibilidade do tártaro subgengival presente nas superfícies radiculares. Adicionalmente, este procedimento reduz os erros, o que significa que melhora os resultados usando métodos menos invasivos, reduzindo o trauma em tecidos

saudáveis e garantindo desta forma que as áreas afetadas recebem o tratamento adequado (Garnesh et al., 2015).

Para a utilização do perioscópio, uma câmara inserida numa manga estéril é colocada lentamente entre a gengiva e o dente. O perioscópio pode ampliar até aproximadamente 48x e possui uma boa iluminação para mostrar uma imagem clara dos tecidos gengivais e superfícies radiculares (Garnesh et al., 2015). Os perioscópios já são usados na destartarização e alisamento radicular durante a manutenção, limpeza e tratamento de dentes e implantes com peri-implantite.

1.2.1. Componentes do Perioscópio

1.2.1.1. Fio de fibra ótica

O perioscópio contém uma lente montada num feixe de fibra ótica que transporta aproximadamente dez mil pixéis de fibra de luz fundida. Ao redor da lente e do feixe fundido estão quinze suportes óticos que transportam a luz da lâmpada para o local desejado. O conjunto é alojado num tubo plástico flexível (Garnesh et al., 2015).

1.2.1.2. Manga estéril

Como a área gengival é uma zona contaminada, espera-se que os médicos dentistas limpem e esterilizem a ponta distal do fio de fibra ótica. No entanto, a limpeza frequente afeta a vida útil dos fios óticos, é demorada e muitas vezes não é prática, especialmente se o paciente precisar de um exame em várias localizações. A manga estéril foi introduzida para abrigar o fio ótico. Pode ser descartada após o uso e oferece uma proteção eficaz contra a contaminação e infeção cruzada. A manga vem com uma janela que ajuda os médicos dentistas a ver claramente através do fio de fibra ótica (Garnesh et al., 2015).

1.2.1.3. Bomba peristáltica

A infeção e inflamação da área subgengival aumentam a probabilidade de hemorragia durante a limpeza e tratamento. Na maioria dos casos, essa hemorragia impede uma boa visibilidade. Assim, é necessário haver um mecanismo de limpeza

acoplado ao perioscópio. Por este motivo, o perioscópio vem com uma bomba pulsátil, que é usada para manter a área de tratamento livre de fragmentos e sangue (Garnesh et al., 2015).

1.2.1.4. Câmara

A lente que se encontra na extremidade da manga foca a superfície dos dentes e envia uma imagem clara de volta para uma câmara com um chip de detecção de vídeo. A importância da lente é ajudar o periodontologista a ter uma imagem clara e a explorar a bolsa para encontrar a localização exata da placa, depósitos de tártaro, tecidos infectados e fraturas radiculares (Garnesh et al., 2015).

1.2.1.5. Instrumentos microcirúrgicos

Para garantir a eficácia do tratamento e melhorar o nível dos cuidados de saúde recebidos pelos pacientes, os fabricantes desenvolveram novos instrumentos para usar com o perioscópio. Eles incluem pontas ultrassônicas, sondas e curetas. A cureta vem acoplada a um afastador gengival, que mantém os tecidos longe da câmara do perioscópio e proporciona uma imagem nítida da área (Garnesh et al., 2015).

1.2.2. Benefícios e Desvantagens

O perioscópio é uma ferramenta eficaz e importante, pois permite que os médicos observem áreas de difícil visualização de maneira segura. Apresenta uma imagem real através de uma lente de ampliação que permite a visualização da área subgengival durante o desbridamento (Naicker et al., 2021). A visualização subgengival permite que os médicos dentistas detetem patologias, que poderiam causar impactos negativos na saúde se não fossem detetadas e abordadas (Mukherjee, 2021).

Mesmo com os impressionantes benefícios da inclusão de perioscópios nos cuidados periodontais, este instrumento apresenta vários desafios. Em primeiro lugar, o tratamento é demorado (aproximadamente uma hora e meia) (Naicker et al., 2021). No entanto, o tempo da consulta depende da habilidade e treino do operador. Mesmo sendo um dispositivo revolucionário, os médicos e assistentes devem disponibilizar um certo

tempo para aprender o seu correto manuseamento e uso seguro, pois tem uma larga curva de aprendizagem. Além disso, mesmo que a utilização do perioscópio seja indolor, pode ser desconfortável, especialmente na ausência de anestesia (Garnesh et al., 2015)

1.3. Terapia Não Cirúrgica Minimamente Invasiva

O principal objetivo da terapia não cirúrgica é diminuir a inflamação e restabelecer a saúde oral, através da eliminação da placa supra e subgengival (Chung et al., 2022). A intervenção periodontal não cirúrgica envolve o uso de instrumentos manuais ou acionados por energia para remover os detritos das superfícies radiculares. Por muito tempo, acreditou-se que as bactérias se infiltravam no cimento e que o alisamento radicular era a única técnica segura o suficiente para remover o tecido infetado e promover a cicatrização. No entanto, essa ideia foi refutada por evidência que mostrou que a eliminação deliberada do cimento não é necessária, e que um desbridamento menos invasivo poderia ser suficiente para remover a placa e o tártaro dos dentes (Chung et al., 2022).

Na procura de ultrapassar as limitações do desbridamento mecânico convencional, desenvolveu-se a terapia não cirúrgica minimamente invasiva, a qual recorre a curetas e pontas ultrassônicas piezoelétricas com extremidades mais finas e delicadas e ao uso de dispositivos de ampliação para auxiliar na visualização (Ghezzi et al., 2020).

Para a execução deste procedimento, inicialmente é aplicada anestesia infiltrativa no paciente. Seguidamente, é executado o desbridamento das bolsas periodontais com o auxílio de instrumentos com as características supramencionadas e de lupas de ampliação. Este procedimento diminui o trauma provocado aos tecidos e é favorecida a formação de um coágulo sanguíneo (Nibali et al., 2019).

Um estudo sobre os benefícios da MINST, em alternativa à terapia periodontal não cirúrgica convencional, mostrou resultados clínicos favoráveis na utilização de instrumentos de menor diâmetro e uma diminuição no desconforto; não tendo, no entanto, esta última, obtido diferenças estatisticamente significativas em termos de resultados

clínicos (Chung et al., 2022). Ainda assim, no geral, a MINST mostrou-se uma promissora alternativa na terapia periodontal não cirúrgica.

1.4. Lasers

O LASER (amplificação de luz por emissão estimulada de radiação) refere-se a um equipamento que produz um feixe de luz intenso (Mukherjee, 2021). Na periodontologia os lasers são utilizados com diversos fins, por exemplo na remoção de tártaro, descontaminação das superfícies radiculares, na realização de incisões, excisão do tecido mole e na redução da carga bacteriana (Jassim, 2019). Quando usados corretamente, os lasers são ferramentas úteis, especialmente em situações em que os métodos convencionais apresentam limitações (Mukherjee, 2021).

1.4.1. Laser de Argônio

São utilizados nos tecidos moles. O feixe é absorvido pelos pigmentos vermelhos e, como dificilmente é absorvido pela água, não causa ferimentos ou danos no osso e no dente. O efeito térmico confere-lhe boas propriedades hemostáticas. Exemplos das aplicações específicas deste laser incluem o alisamento radicular, a evaporação do tecido de granulação e a desinfecção de feridas (Mukherjee, 2021).

1.4.2. Laser de Díodo

Os lasers de díodo operam usando um espectro de luz invisível, facilmente absorvido pelos tecidos moles (Mukherjee, 2021). Na área da periodontologia, quando utilizados juntamente com equipamentos convencionais, facilitam o tratamento e podem melhorar a cicatrização. O laser de díodo é facilmente absorvido pela hemoglobina e outros pigmentos, o que o torna muito útil em procedimentos nos tecidos moles (Yadwad et al., 2017).

O comprimento de onda do laser de dióxido varia entre 810 nm e 980 nm, especificamente para alcançar os tecidos moles, sem interagir com os tecidos duros. Durante a irradiação, a energia libertada pode alcançar as bolsas periodontais, desencadeando um processo que estimula a proliferação celular e a redução da inflamação (Kolamala et al., 2022).

Ao invés das medidas cirúrgicas invasivas que estão associadas a dor e hemorragia, os lasers de dióxido produzem uma necrose térmica, uma cicatrização melhorada, e ainda promovem a esterilização das regiões cirúrgicas. Além disso os pacientes tratados com o laser de dióxido apresentam um melhor pós-operatório, com menos edema e hemorragia (Borzabadi-Farahani, 2022).

Este instrumento, em comparação com bisturis, tem uma ponta de fibra ótica que ajuda a cortar mais facilmente o tecido, a moldar e a remodelá-lo, com a mínima dor e hemorragia e diminui a necessidade de utilização de suturas. Particularmente, isto deve-se ao facto da penetração do laser, durante este tratamento, estimular as células e os tecidos sem provocar alterações graves nos mesmos, processo este que promove uma cicatrização eficaz (Borzabadi-Farahani, 2022).

Um estudo para avaliar a eficácia do laser de dióxido como coadjuvante ao desbridamento mecânico mostrou que, embora tenha havido uma melhoria clinicamente significativa nos parâmetros clínicos e microbiológicos, em comparação com a utilização exclusiva do desbridamento mecânico, as diferenças não foram estatisticamente significativas (Yadwad et al., 2017). Assim, conclui-se que, embora o laser de dióxido possua múltiplas características capazes de aportar benefícios para o tratamento periodontal, o impacto a nível clínico é questionável. Este facto parece ficar a dever-se a fatores como o tamanho da amostragem e a duração do estudo, pelo que estudos longitudinais com um seguimento mais longo devem ser efetuados para uma melhor compreensão dos benefícios deste laser, como adjuvante na terapia periodontal.

1.4.3. Laser de Dióxido de Carbono

O uso de lasers de dióxido de carbono para desinfetar superfícies radiculares tem sido objeto de investigação há anos, e os dados recolhidos foram usados para entender as configurações de energia necessárias e os parâmetros necessários para diminuir os casos de efeitos colaterais nas raízes. Diversos estudos demonstram que um laser de dióxido de carbono pode criar superfícies radiculares limpas e lisas. Além disso, este laser também está ligado ao condicionamento da raiz com uma impressionante fixação de fibroblastos, proliferação celular e aumento dos processos fibroblásticos (Jassim, 2019). Estudos mostram que o laser de dióxido de carbono promove um processo chamado progressão do retalho coronal, que influencia a evolução dos parâmetros de saúde e a estabilidade do tecido existente (Jassim, 2019). Assim, em comparação com outras intervenções clínicas, a técnica do laser é eficaz no tratamento de bolsas periodontais.

1.4.4. Laser Nd:YAG

O uso inicial do laser de granada de ítrio-alumínio dopado com neodímio (Nd:YAG), foi projetado para reduzir a propagação das bactérias *Prevotella intermedia* e *Porphyromonas gingivalis* (Jassim, 2019).

A luz produzida por este laser tem um comprimento de onda superior a 1000nm (1064nm) que é facilmente absorvido em torno de áreas de infecção, por tecido pigmentado e pelo sangue. Quando usado na terapia periodontal, a luz emitida por este laser é fundamental na inativação de micro-organismos patogénicos, na eliminação do tecido epitelial da bolsa, e na hemóstase através do calor. Além disso, a irradiação com esse laser inativa a *Candida albicans* (Laky et al., 2021). Assim, o laser Nd:YAG é também uma ferramenta eficaz em periodontologia. Convém ressaltar que o uso deste laser nas superfícies radiculares, permaneceu um desafio, especialmente considerando que o tártaro subgengival tem uma cor escura. Portanto, deve-se notar que, em alguns casos, a absorção dos raios emitidos pelos lasers representa um problema, pois pode causar danos térmicos na superfície radicular (Laky et al., 2021).

Apesar de ser uma ferramenta eficaz, especialmente por causa da sua capacidade hemostática, os utilizadores devem ter cuidado ao manusear estes lasers, pois acarretam

riscos de lesão ocular, especificamente à retina, podendo causar cegueira permanente (Mukherjee, 2021)

1.4.5. LANAP (Procedimento para Nova Inserção Assistido por Laser)

O modelo de intervenção periodontal está a evoluir de um campo de intervenções ressetivas para medidas reconstrutivas e regenerativas. O objetivo destas intervenções no periodonto é regenerar o suporte periodontal. As inovações com medidas seguras, menos invasivas e mais eficientes, tornou-se um objetivo da investigação.

Acredita-se que o LANAP pode apoiar na regeneração de tecidos afetados pela periodontite. Os profissionais que utilizam este procedimento recorrem ao laser Nd:YAG para remover o epitélio infetado, sem prejudicar o tecido conjuntivo saudável. Este laser é também eficaz na redução de alguns agentes patogénicos (Mukherjee, 2021).

Atualmente, o LANAP é utilizado para tratar a gengivite e a periodontite. Alcança essa função pela remoção da gengiva e tecido dentário contaminados, do biofilme e do tártaro. Este procedimento causa um desconforto pós-operatório quase insignificante, promove uma cicatrização mais rápida e causa níveis negligenciáveis de morbidez (Atteya et al., 2017).

Para alcançar o seu objectivo, o LANAP utiliza um protocolo rigoroso, mas simples (Atteya et al., 2017). Antes de mais, os médicos efetuam um exame oral completo e planeiam uma estratégia de intervenção.

Passo 1: Uma vez escolhida a intervenção, no caso o LANAP, o paciente é anestesiado para que os clínicos possam sondar e localizar o nível do osso.

Passo 2: O laser é utilizado para remover o epitélio infetado. É recomendado o laser Nd:YAG porque as bactérias associadas à periodontite são pigmentáveis e esta ferramenta pode produzir comprimentos de onda curtos que funcionam facilmente em áreas pigmentadas.

Passo 3: Remoção do tártaro com pontas ultrassónicas.

Passo 4: O laser é utilizado com precisas variações de energia e de duração para auxiliar a formação de um coágulo de fibrina.

Passo 5: Uma vez formado o coágulo, a gengiva é pressionada contra a raiz do dente para facilitar a cicatrização.

Passo 6: Verificação da boa estabilização do coágulo e ajuste das interferências na oclusão.

Passo 7: Monitorização do paciente durante 9 a 12 meses. Nestas consultas não se realizam sondagens.

Se este procedimento for bem executado pode aportar benefícios a longo prazo (Jha et al., 2018).

1.4.6. Laser Er:YAG

O laser de granada de ítrio-alumínio dopado com érbio (Er:YAG), possui a capacidade de remoção de tecidos moles e duros e tem um efeito antibacteriano (Laky et al., 2021). Esta ferramenta permite uma eliminação eficaz do tártaro subgengival, com preservação da superfície radicular (Lin et al., 2021).

Adicionalmente, são eficazes nas modificações das superfícies radiculares. Há um aumento da fixação de fibroblastos nas superfícies tratadas com este laser em comparação com superfícies tratadas por destartarização e alisamento radicular (Laky et al., 2021). Isto deve-se ao facto deste laser criar uma topografia irregular na superfície das raízes, proporcional à energia. Uma energia de 60 MJ gera uma rugosidade propícia a um melhor desenvolvimento e fixação celular. Em contraste, níveis mais altos de energia criam bordas irregulares que dificultam a fixação das células. Recentemente, foi descoberto que o laser de baixo nível provoca uma estimulação para a produção de células nos fatores de crescimento dos hepatócitos primários (Lin et al., 2021).

1.4.7. Aplicação Combinada dos Lasers Er:YAG e Nd:YAG

Ao longo dos anos, têm sido estudadas as vantagens específicas de cada tipo de laser usado no tratamento periodontal. Chegou-se à conclusão que o laser Nd:YAG tem benefícios na hemóstase e na redução de bactérias patogénicas e que, quando utilizado

com o laser Er:YAG, auxiliam na remoção do tecido epitelial da bolsa, diminuindo a necessidade de medidas invasivas (Laky et al., 2021).

Um estudo controlado randomizado desenhado para estudar os impactos da radiação combinada dos lasers Er:YAG e Nd:YAG na remoção de tártaro e biofilme em comparação com as técnicas convencionais de desbridamento, mostrou que, em bolsas moderadamente profundas (PS entre 4 e 6 mm) não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo teste e o grupo controlo na PS e no nível de inserção periodontal, em algum momento ($P>.05$). Já em bolsas profundas (PS superior ou igual a 7 mm), o grupo que recebeu a radiação de laser combinada mostrou uma maior redução na PS a 1 e 3 meses ($P<.05$). Com os resultados deste estudo verificou-se que a terapia combinada dos lasers Er:YAG e Nd:YAG alcançou melhores resultados do que o desbridamento mecânico, quando utilizada em bolsas de maior profundidade (Sağlam et al., 2017).

Noutro estudo, utilizando a terapia combinada destes lasers como adjuvante no desbridamento mecânico observou-se que a hemorragia à sondagem diminuiu em alguns pacientes que receberam a terapia com os lasers (grupo teste). Já os pacientes que foram tratados apenas com o desbridamento mecânico (grupo controlo) não mostraram melhorias neste parâmetro. As profundidades de sondagem também mostraram melhores resultados no grupo teste (2.05 ± 0.82 mm) face ao grupo controlo (0.64 ± 0.90 mm; $p=0.001$). Da mesma maneira, o nível de inserção periodontal teve melhorias estatisticamente significativas no grupo teste (1.50 ± 1.10 mm) face ao outro grupo (0.55 ± 1.01 mm; $p=0.046$) (Laky et al., 2021). Considerando estes fatores, a combinação destes lasers em periodontologia mostrou oferecer mais benefícios em comparação com o uso exclusivo de terapias mecânicas.

1.4.8. Eficácia dos Lasers em Periodontologia

Os diversos usos da terapia a laser devem-se à sua eficácia em comparação com a intervenção tradicional. Os lasers produzem um feixe preciso em incisões e excisões. Além disso, também é possível obter um feixe não focado usado para a ablação e coagulação. Outras aplicabilidades dos lasers incluem a frenectomia, gengivectomia e

gingivoplastia (Jassim, 2019). No entanto, nas intervenções periodontais, são especialmente usados como adjuvantes em processos como a destartarização e o alisamento radicular. Apresentam benefícios como a redução de bactérias patogênicas, reduzem o trauma mecânico e o edema, garantem uma desinfecção imediata e têm maior taxa de aceitação pelos pacientes e uma cicatrização mais rápida (Jassim, 2019). Além disso, são capazes de eliminar o tártaro subgingival (lasers Er:YAG), melhorar a eliminação do epitélio da bolsa e auxiliar na regeneração periodontal, sem causar impactos adversos nos tecidos. Como a penetração dos lasers difere entre os equipamentos utilizados, em periodontologia, lasers como o diodo e Nd:YAG são frequentemente usados em tecidos moles quando a penetração requerida é maior, enquanto o laser de dióxido de carbono e o laser Er:YAG são usados quando a penetração requerida nos procedimentos é mínima.

Investigações provaram que o uso de lasers com a destartarização e o alisamento radicular, promove uma melhoria notável nos pacientes que sofrem de periodontite e outras complicações de saúde relacionadas (Chambrone et al., 2018). Recentemente, a Academia Americana de Periodontologia iniciou um inquérito para oferecer soluções e abordar as preocupações em torno da importância das intervenções destinadas a tratar complicações peri-implantares e periodontais. Os estudos focaram-se, em grande parte, no uso e relevância dos lasers em vários cenários clínicos, ligados a complicações periodontais, e mostraram que a terapia a laser apropriada pode ser usada como auxiliar da terapia periodontal tradicional.

O uso de lasers requer um amplo conhecimento e compreensão do seu funcionamento e dos riscos envolvidos. Se essas ferramentas não forem usadas de acordo com os protocolos, os pacientes podem sofrer danos extensos nos dentes, implantes e tecidos circundantes. Os lasers também podem causar alterações e danos tecidulares por sobreaquecimento ao redor dos dentes e das superfícies dos implantes (Chala & al., 2020).

1.5. Terapias Adjuvantes

1.5.1. Terapia fotodinâmica (PDT)

A PDT é uma terapia não-invasiva que combina processos fotoquímicos e fotofísicos com impactos biológicos efetivos. Tem-se mostrado promissora em diversas áreas, e o seu funcionamento baseia-se na aplicação de um fotossensibilizador (como o ácido 5-aminolevolínico) que, quando excitado por uma fonte de luz como o laser, num comprimento de onda específico, e na presença de oxigénio, estimula a formação de radicais livres de oxigénio (Stájer et al., 2020). Estes radicais livres reagem com as moléculas biológicas dos micro-organismos patogénicos provocando a sua morte (Novaes et al., 2019). O fotossensibilizador é um agente crítico que deve ser capaz de se associar facilmente às células-alvo e, quando acumulado, deve ser capaz de aumentar a fluorescência. Este mecanismo vai permitir identificar com mais facilidade as áreas afetadas (Stájer et al., 2020).

Vários estudos foram efetuados para estudar a sua eficácia no tratamento periodontal não cirúrgico, como terapia única e como terapia adjuvante. Como terapia única, em comparação com o tratamento mecânico convencional, não obteve melhores resultados (Haas et al., 2021). Como terapia adjuvante, num estudo provou fornecer melhorias modestas na PS e nos níveis de inserção periodontal, mas sem relevância para o uso combinado dos tratamentos (Millis et al., 2018). Outro estudo não obteve diferenças significativas, com exceção de uma diminuição significativa da carga patogénica de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* quando aplicada a PDT com o desbridamento. (Segarra-Vidal et al., 2017). Assim, como terapia adjuvante, muitas investigações concluíram que também não aporta melhorias significativas, embora mais estudos sejam necessários.

1.5.2. Hybenx (Agentes Dessecantes)

O Hybenx é um dessecante químico que consiste numa mistura de compostos fenólicos acidificados (fenólicos sulfonados, ácido sulfúrico e água). É usado para eliminar detritos e micro-organismos patogénicos das regiões a tratar, sem causar impactos negativos no tecido saudável. Pela sua seletividade, tem a capacidade de reduzir a hemorragia, a dor e a carga bacteriana. O desenvolvimento deste agente está ligado à tecnologia de desbridamento por choque de dessecação, uma nova estratégia de tratamento que se foca em eliminar os patógenos e matriz molecular residual das

superfícies dos tecidos infetados e é baseada num novo conjunto intrigante de produtos não antibióticos (Lopez et al., 2021).

Em estudos realizados para examinar a eficácia do Hybenx em pacientes com implantes, verificaram que o produto é capaz de reduzir significativamente a necessidade de cirurgia, a carga bacteriana, o desconforto, o tempo de cicatrização, e a necessidade de terapêutica antibiótica, proporcionando uma melhoria tanto na mucosite como na peri-implantite. O controlo efetuado a um ano mostrou que houve sucesso no tratamento de 90% dos implantes envolvidos no estudo, com melhoria dos parâmetros clínicos como a hemorragia à sondagem e a PS, e radiográficos como o aumento do nível ósseo (Lopez et al., 2021).

Também foram feitos estudos em pacientes com doença periodontal. Em cada paciente, antes do desbridamento, foi aplicado o dessecante num dos quadrantes, por 60 segundos, dentro das bolsas periodontais. Depois foram executados um bochecho com uma solução salina estéril, e o desbridamento em ambos os quadrantes. Os resultados mostraram que nos locais tratados com o agente dessecante e desbridamento houve uma diminuição significativa da PS e da hemorragia à sondagem, enquanto nos locais tratados com o desbridamento isoladamente apenas se verificou uma redução significativa nos valores da hemorragia à sondagem (Isola et al., 2018).

1.5.3. Gel de hipoclorito de sódio tamponado com aminoácidos

Ao longo dos últimos anos foram testadas novas estratégias para alcançar uma remoção mais precisa e eficaz do biofilme. Foram experimentados o delmopinol, o cloreto de cetilpiridínio, a minociclina, o ácido cítrico, o peróxido de hidrogénio e o EDTA, entre outros (La Monaca et al., 2022). No entanto, como nenhum desses produtos mostrou resultados superiores aos já existentes, outros adjuvantes foram investigados.

Um dos anti-sépticos mais utilizados em medicina dentária é a clorhexidina, pela alta substantividade, amplo espetro e atividade bacteriana (Liu et al., 2020). No entanto, por causar alterações na cor dos dentes, alterar as sensações gustativas e aumentar a formação de tártaro, alguns clínicos preferem usar outros produtos como o hipoclorito de

sódio, um agente oxidante ativo com a capacidade de destruir a atividade celular das proteínas (Ramanauskaite et al., 2020). Assim, este anti-séptico apresenta propriedades antimicrobianas, especialmente contra bactérias Gram-negativas associadas à periodontite (Iorio-Siciliano et al., 2021).

A solução de hipoclorito de sódio tamponado com aminoácidos contém dois componentes, uma solução de hipoclorito de sódio e um gel com aminoácidos, água ultrapura e carboximetilcelulose. A mistura desses elementos dá origem a formas monocloradas de aminoácidos, capazes de alterar a matriz do biofilme, daí a sua importância na terapia periodontal. Além disso, quando os átomos de cloro alcalino são transferidos para os aminoácidos, produzem elementos capazes de conferir uma proteção contra a citotoxicidade, protegendo os pacientes das diferentes complicações (La Monaca et al., 2022).

Estudos efetuados para testar a eficácia deste gel como adjuvante na terapia periodontal não cirúrgica mostraram que, após seis meses, o grupo que recebeu o adjuvante após o desbridamento apresentou uma diminuição estatisticamente significativa na PS e um aumento no nível de inserção periodontal, em comparação com o grupo controlo que não recebeu o adjuvante. No entanto, aos doze meses, os resultados não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos (Iorio-Siciliano et al., 2021).

1.5.4. Terapia de Ozono

O ozono é um gás incolor, facilmente encontrado na atmosfera. É eficaz para matar diferentes formas de bactérias, fungos e vírus, mesmo em concentrações mais baixas (Néri et al., 2017).

A terapia de ozono foi incorporada em periodontologia pelos seus efeitos na cicatrização, capacidade de descontaminação e controlo de micro-organismos infecciosos (Tiwari et al., 2017). É utilizada em diversos contextos clínicos, por exemplo na gestão e tratamento de feridas abertas, de cáries dentárias, gengivite, halitose, hipersensibilidade dentária, dores e complicações pós-operatórias, inclusive na área da endodontia (Suh et

al., 2019). O ozono apresenta ações antimicrobianas, imuno-estimulantes e desintoxicantes. Uma das razões pelas quais o ozono é útil na medicina dentária é pela sua capacidade de reparação rápida dos tecidos. Quando o ozono entra em contato próximo com a saliva, interage com os componentes do tecido, podendo levar a uma recuperação acelerada (Néri et al., 2017).

Estudos mostraram que, na cavidade oral, existem aproximadamente quinhentos tipos diferentes de bactérias que contribuem para o desenvolvimento da periodontite (Vats et al., 2022). Acredita-se que a água ozonizada é eficaz para eliminar bactérias gram-positivas, gram-negativas e a *Candida albicans* (Tiwari et al., 2017).

Os mecanismos de administração do ozono diferem consoante o objetivo, estando disponível em diferentes formulações. Algumas das formas comuns incluem sistemas abertos na forma gasosa, água ozonizada e óleo ozonizado. Embora muitos médicos prefiram administrar o ozono na forma gasosa pelas suas extensas características antimicrobianas, outros preferem administrá-lo na forma líquida, porque conseguem controlar mais facilmente o acesso às bolsas periodontais (Tiwari et al., 2017).

Contrariamente ao esperado pelas propriedades demonstradas *in vitro*, como adjuvante na terapia periodontal não cirúrgica, este não atingiu um nível mínimo de eficácia, em comparação com a utilização isolada de medidas mecânicas (Dengizek et al., 2019).

1.5.5. Antibióticos Tópicos

Até agora, certos antibióticos provaram ser eficazes no tratamento da periodontite avançada, especialmente quando usados juntamente com a terapia mecânica. Em pacientes com bolsas profundas, a utilização de antibióticos sistêmicos com o desbridamento mecânico pode trazer benefícios a médio e longo prazo (Isola et al., 2021). Entre os antibióticos mais comuns estão a amoxicilina e o metronidazol. São utilizados como terapias adjuvantes com o desbridamento mecânico e mostraram-se eficazes na prevenção do crescimento de patógenos periodontais. No entanto têm um alto risco de criar resistências antibióticas (Isola et al., 2018).

Para que um antibiótico tenha efeito, este deve alcançar todas as bolsas periodontais em causa e permanecer aí o tempo suficiente, numa concentração adequada. No entanto, as bolsas periodontais têm certas características desafiantes, como a presença do fluido crevicular que altera o tempo de depuração das substâncias. Outros fatores locais também podem condicionar a atuação dos antibióticos, como a presença de tártaro subgengival (Kirtiloglu et al., 2020).

Os antibióticos tópicos são formulados de acordo com o sistema de distribuição pretendido, por exemplo em pomadas, microesferas e nanofibras. Destas, as nanofibras mostraram o melhor desempenho pois a sua estrutura é a que mais se assemelha à matriz extracelular, e, como têm uma boa interação com tecido periodontal, conseguem ser eficazmente mantidas no local por um longo período. Ainda assim, tem as suas desvantagens como a colocação na bolsa que não se torna conveniente (Luan et al., 2022).

Para contornar esses inconvenientes, criou-se um ionogel antimicrobiano eutéctico profundo. Este ionogel possui uma alta viscosidade, o que possibilita uma fácil colocação e retenção no local pretendido. Estudos *in vitro* e *in vivo* destacaram que o mesmo tem uma rápida taxa de infiltração no tecido gengival, o que ajuda a atingir concentrações consideráveis nas bolsas periodontais (Nakajima et al., 2021).

1.5.6. Aplicação tópica de probióticos

Também chamados de probióticos dentários, são grupos distintos de bactérias aplicadas no domínio da saúde oral. Promovem o crescimento de bactérias comensais, que desencadeiam efeitos anti-inflamatórios e produzem uma resposta benéfica por parte do hospedeiro. Com base em dados recolhidos e analisados por autores associados à Organização Mundial de Saúde, os probióticos são culturas vivas de micro-organismos que proporcionam ao hospedeiro uma vantagem ao nível da saúde quando administrados em quantidades suficientes (Nguyen et al., 2021). Os probióticos provaram ser úteis na medicina dentária devido à sua capacidade de combater bactérias nocivas como a *Porphyromonas gingivalis* e *Fusobacterium nucleatum*, que estão associadas a diferentes impactos negativos nos dentes e gengivas. Por exemplo, o uso de *Lactobacillus*

acidophilus inibe o desenvolvimento de *Staphylococcus aureus*, uma bactéria encontrada na periodontite. Já o uso de *Streptococcus* inibe as bactérias anaeróbias como a *Porphyromonas gingivalis* e a *Prevotella intermedia*, pela produção de ácido láctico, entre outros ácidos (Nguyen et al., 2021).

Certas bactérias também produzem proteínas específicas chamadas de bacteriocinas, que auxiliam nas funções antibacterianas. Estes peptídeos antimicrobianos são produzidos como um mecanismo de defesa. As bacteriocinas relevantes dentro da cavidade oral incluem a salivaricina, produzida por *Streptococcus salivarius* e *Lactobacillus reuteri* (Nguyen et al., 2021). A salivarina é potente contra bactérias orais ligadas à halitose, enquanto outras bacteriocinas como a reuterina têm efeitos antibacterianos úteis no combate contra a *Tannerella forsythia*.

Pelo supramencionado, os probióticos mostram-se muito promissores na área da periodontologia; no entanto, é preciso ter em mente que os estudos foram realizados *in vitro*. Assim, deverão ser feitos estudos clínicos para avaliar a sua real eficácia (Esteban-Fernández et al., 2019).

1.5.7. Anti-sépticos Tópicos

O sucesso das intervenções terapêuticas periodontais relaciona-se com a taxa de redução ou erradicação das espécies patogênicas, daí a importância de adjuvantes antimicrobianos. Os anti-sépticos são agentes químicos capazes de destruir micro-organismos nos tecidos vivos. Têm um extenso espectro de ação e reduzida probabilidade de formação de resistências (Ramanauskaite & Machiulskiene, 2020).

Um exemplo clássico de um anti-séptico é a iodopovidona. Esta contém uma molécula de povidona, que forma um complexo de iodo livre diatômico. Quando em contacto com a superfície celular bacteriana, destrói-a, por oxidação de grupos dos aminoácidos das proteínas estruturais, como o -NH, -SH e -OH, e nucleotídeos (Rajbhoj et al., 2021). Estudos mostram que a iodopovidona é capaz de matar bactérias periodontais em quinze segundos (Rajbhoj et al., 2021). Essas propriedades tornam-na útil na terapia periodontal, onde é usada durante procedimentos como o alisamento

radicular, no qual há libertação de bactérias. A iodopovidona serve para diminuir a probabilidade de bacteremia transitória, que poderia resultar numa endocardite bacteriana (Rajbohj et al., 2021).

Uma meta-análise sobre os anti-sépticos no tratamento periodontal não cirúrgico mostrou que a forma farmacêutica dos anti-sépticos tem um grande impacto nos resultados dos tratamentos. A aplicação de anti-sépticos de libertação prolongada após o desbridamento, resultou numa redução da PS, maior nível de inserção periodontal e menor hemorragia à sondagem, em comparação com a irrigação com anti-sépticos após o desbridamento e com o desbridamento convencional sem o uso de adjuvantes (Ramanauskaite & Machiulskiene, 2020).

1.5.8. Ácido Hialurónico

O ácido hialurónico é um glicosaminoglicano não sulfatado (Fujioka-Kobayashi et al., 2017). É um ótimo aliado no tratamento periodontal pois é biocompatível, apresenta atividade bacteriostática, tem propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e anti-edematosas. (Bhati et al., 2022). No periodonto, encontra-se em diferentes proporções, apresenta níveis mais elevados na gengiva e no ligamento periodontal, e menores no cemento e osso alveolar. Quando utilizado como adjuvante, contribui para a prevenção da destruição dos tecidos pela redução de prostaglandinas e metaloproteinases (Bhati et al., 2022).

Um estudo mostrou que, embora a sua utilização constitua um procedimento seguro, não farmacológico, com a capacidade de auxiliar a cicatrização dos tecidos, a sua utilização como adjuvante na re-instrumentação de bolsas periodontais não se mostrou mais eficaz em comparação com o desbridamento isolado (Pilloni et al., 2022). Ainda assim, mais estudos na área devem ser efetuados, com amostras maiores e tempos de seguimento mais longos.

1.5.9. Agentes Nutracêuticos

A redução da carga bacteriana e a modulação da resposta do hospedeiro são dos fatores mais importantes na terapia periodontal. Antes, o desbridamento mecânico era o principal tratamento para a periodontite, mas com o uso de adjuvantes como os agentes antimicrobianos, foi adquirindo melhores resultados. No entanto, a utilização destes adjuvantes a longo prazo pode causar efeitos secundários (Isola et al., 2021). Para contornar essa situação, mais adjuvantes foram estudados. Os agentes nutracêuticos são produtos ou suplementos alimentares com funções nutritivas e terapêuticas. São utilizados há vários anos em diferentes complicações inflamatórias de saúde.

Um estudo analisou um composto de agentes nutracêuticos utilizado como adjuvante na terapia periodontal não cirúrgica, que incluía uma mistura concentrada de Baicalina e de Palmitoiletanolamida (PEA). A Baicalina tem um efeito anti-bacteriano, protetor para os tecidos periodontais e regulador da resposta imunitária do hospedeiro. Já a PEA tem efeitos anti-inflamatórios e de alívio da dor. Neste estudo, os pacientes do grupo teste tomaram um comprimido duas vezes por dia durante cinco dias, após o desbridamento, enquanto o grupo controle tomou um placebo. O grupo teste, em comparação com o grupo controle, teve uma redução significativa da PS e uma diminuição da hemorragia à sondagem seis meses após o tratamento. Observou-se igualmente um aumento do nível de inserção periodontal aos trinta e aos sessenta dias (Isola et al., 2021).

Outro nutracêutico que se provou eficaz como adjuvante no tratamento periodontal não cirúrgico foi o própolis. No entanto precauções devem ser tomadas pois os componentes do própolis alteram dependendo da localização geográfica, altura da colheita e método de extração (Fraire-Reyes et al., 2021).

1.5.10. Aplicação Não Invasiva de Fibrina Rica em Plaquetas

A fibrina rica em plaquetas contém uma concentração de plaquetas consideravelmente alta, permitindo-lhe fornecer ao tecido uma concentração de fatores de crescimento fundamental para a regulação de processos biológicos celulares como a proliferação, migração e diferenciação celular, estimulando, desta forma, a cicatrização

de feridas e a formação óssea (Özcan et al., 2020). A PRF obtém uma concentração ótima de plaquetas sem necessidade de uso de trombina e anticoagulantes.

Num estudo sobre os efeitos da PRF como adjuvante na terapia periodontal não cirúrgica, a colocação de uma membrana de fibrina (L-PRF) nas bolsas periodontais, após o desbridamento, resultou num melhor nível de inserção periodontal e diminuição da PS (Narendran et al., 2022). Além da membrana, também o i-prf colocado nas bolsas periodontais, após desbridamento, resultou num ganho de inserção periodontal, possivelmente pela cicatrização mais rápida, menor inflamação gengival, e diminuição das bactérias patogénicas (Vučković et al., 2020).

1.5.11. Eritropoietina Tópica

A eritropoietina estimula a proliferação dos fibroblastos, a síntese de colagénio, a angiogénese e colabora na redução da resposta inflamatória. Embora não tenha benefícios na redução da placa bacteriana, se utilizada em conjunto com a destartarização e o alisamento radicular, pode melhorar o resultado dos tratamentos periodontais não cirúrgicos.

Para averiguar esses benefícios, foi realizado um estudo que contou com 30 pacientes, todos inicialmente submetidos a um desbridamento mecânico. Aos 15 pacientes do grupo controlo foi aplicada uma mistura placebo, e aos pacientes do grupo teste foi aplicada uma solução de eritropoietina nas bolsas. Os resultados mostraram que, após três meses, o grupo teste teve melhorias estatisticamente significativas ao nível da inserção periodontal, da PS e do grau de inflamação gengival, em comparação com o grupo controlo (Arlroosta et al., 2021). Essa melhoria pode ser resultado da redução da resposta inflamatória estimulada pela eritropoietina ou da recessão gengival.

Embora possa ter contribuído na melhoria dos resultados, não mostrou diferenças significativas que alterassem a necessidade de cirurgia periodontal. Ainda assim, novos estudos mais aprofundados devem ser realizados, com períodos de acompanhamentos maiores, assim como o número de participantes (Arlroosta et al., 2021).

III. Conclusão

Na periodontologia, como em todas as outras áreas médicas, o conhecimento está em constante evolução e, por este motivo, os profissionais devem estar atentos às inovações e procurar conhecer melhor os aspetos positivos e negativos de cada material e técnica. Na presente revisão bibliográfica encontram-se novas perspetivas para a terapia periodontal não cirúrgica. Estas visam, através de medidas eficazes e acessíveis, que causem a menor dor possível, remover a placa e restituir a saúde do periodonto. O médico dentista, após uma avaliação cuidada de cada situação, deve eleger a técnica que mais se adequa às necessidades do seu paciente. É importante salientar que este campo ainda está em crescimento e, num futuro próximo, novas alternativas eficazes serão estudadas para ultrapassar os desafios que ainda possam existir.

IV. Bibliografia

- Aslroosta, H., Yaghobee, S., Akbari, S., & Kanounisabet, N. (2021). The effects of topical erythropoietin on non-surgical treatment of periodontitis: a preliminary study. *BMC Oral Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01607-y>
- Atteya, A. F., Shafei, R. M., Jefri, A. A., & Alhindi, M. A. (2017). Laser-Assisted New Attachment Procedure – LANAP. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 69(1), 1641-1643. <https://doi.org/10.12816/0040113>
- Ausenda, F., Rasperini, G., Acunzo, R., Gorbunkova, A., & Pagni, G. (2019). New Perspectives in the Use of Biomaterials for Periodontal Regeneration. *Materials*, 12(2197), 1. <http://dx.doi.org/10.3390/ma12132197>
- Bhati, A., Fageeh, H., Ibraheem, W., Fageeh, H., Chopra, H., & Panda, S. (2022). Role of hyaluronic acid in periodontal therapy (Review). *Biomedical Reports*, 17(5). <https://doi.org/10.3892/br.2022.1574>
- Borzabadi-Farahani, A. (2022). A Scoping Review of the Efficacy of Diode Lasers Used for Minimally Invasive Exposure of Impacted Teeth or Teeth with Delayed Eruption. In *Photonics* 9(4). <https://doi.org/10.3390/photonics9040265>
- Chala, M., Anagnostaki, E., Mylona, V., Chalas, A., Parker, S., & Lynch, E. (2020). Adjunctive Use of Lasers in Peri-Implant Mucositis and Peri-Implantitis Treatment: A Systematic Review. *Dentistry Journal*, 8(3), 68. <https://doi.org/10.3390/dj8030068>
- Chambrone, L., Ramos, U. D., & Reynolds, M. A. (2018). Infrared lasers for the treatment of moderate to severe periodontitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of Periodontology*, 89(7), 743–765. <https://doi.org/10.1902/jop.2017.160504>

- Chung, W. C., Huang, C. F., & Feng, S. W. (2022). Clinical Benefits of Minimally Invasive Non-Surgical Periodontal Therapy as an Alternative of Conventional Non-Surgical Periodontal Therapy—A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph19127456>
- Dengizek, E. S., Serkan, D., Abubekir, E., Bay, K. A., Onder, O., & Arife, C. (2019). Evaluating clinical and laboratory effects of ozone in non-surgical periodontal treatment: A randomized controlled trial. *Journal of Applied Oral Science*, 27. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0108>
- Dubey, P. S., & Mittal, N. (2020). A Systematic Review on Periodontal Disease. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 8(6), 153-162.
- Dyke, T. E., & Sima, C. (2019). Understanding resolution of inflammation in periodontal diseases: Is chronic inflammatory periodontitis a failure to resolve? *Periodontology 2000*, 82(1), 205. <https://doi.org/10.1111/prd.12317>
- Esteban-Fernández, A., Ferrer, M. D., Zorraquín-Peña, I., Lopez-Lopez, A., Moreno-Arribas, V., & Mira, A. (2019). In Vitro Beneficial Effects of Streptococcus Dentisani as Potential Oral Probiotic for Periodontal Diseases. *Journal of Periodontology*, 1. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0751>
- Fischer, R. G., Junior, R. L., Retamal-Valdes, B., Figueiredo, L. C., Malheiros, Z., Stewart, B., & Feres, M. (2020). Periodontal disease and its impact on general health in Latin America. Section V: Treatment of periodontitis. *Brazil Oral Research*, 34(1), 1-9fisc. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0026>
- Fraire-Reyes, I. A., Gaitán-Fonseca, C., Cepeda-Argüelles, Ó., Esparza-Villalpando, V., Aguilera-Galavíz, L., & Bermúdez-Jiménez, C. (2021). Use and Effectiveness of Propolis on Chronic Periodontitis: a Systematic Review. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*, 24(1), 32–43. <https://doi.org/10.15517/IJDS.2022.48547>

- Fujioka-Kobayashi, M., Müller, H. D., Mueller, A., Lussi, A., Sculean, A., Schmidlin, P. R., & Miron, R. J. (2017). In vitro effects of hyaluronic acid on human periodontal ligament cells. *BMC Oral Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0341-1>
- Garnesh, P.R., Karthikeyan, R., & Malathi, K. (2015). Perio-Scopy: A New Paradigm in Periodontal Therapy. *Journal of International Dental and Medical Research*, 1(6), 168-171.
- Ghezzi, C., Ferrantino, L., Donghi, C., Vaghi, S., Viganò, V., Costa, D., Mandaglio, M., Pispero, A., & Lodi, G. (2020). Clinical audit of minimally invasive nonsurgical techniques in active periodontal therapy. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 21(4), 431–437. <https://doi.org/10.5005/JP-JOURNALS-10024-2815>
- Haas, A. N., Furlaneto, F., Gaio, E. J., Gomes, S. C., Palioto, D. B., Castilho, R. M., Sanz, M., & Messoria, M. R. (2021). New tendencies in non-surgical periodontal therapy. *Brazilian Oral Research*, 35(2), 1–18. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0095>
- Hedge, R., & Awan, K. H. (2019). Effects of periodontal disease on systemic health. *Disease a Month*, 65(6), 185-192. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2018.09.011>
- Iorio-Siciliano, V., Ramaglia, L., Isola, G., Blasi, A., Salvi, G. E., & Sculean, A. (2021). Changes in clinical parameters following adjunctive local sodium hypochlorite gel in minimally invasive nonsurgical therapy (MINST) of periodontal pockets: a 6-month randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 25(1), 5332-5340 <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03841-8>
- Isola, G., Matarese, G., Williams, R. C., Siciliano, V. I., Alibrandi, A., Cordasco, G., & Ramaglia, L. (2018). The effects of a desiccant agent in the treatment of chronic periodontitis: A randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 22(2), 791–800. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2154-7>

- Isola, G., Polizzi, A., Iorio-Siciliano, V., Alibrandi, A., Ramaglia, L., & Leonardi, R. (2021). Effectiveness of a nutraceutical agent in the non-surgical periodontal therapy: a randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 25(3), 1035–1045. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03397-z>
- Isola, G., Polizzi, A., Santonocito, S., Dalessandri, D., Migliorati, M., & Indelicato, F. (2021). New Frontiers on Adjuvants Drug Strategies and Treatments in Periodontitis. *Scientia Pharmaceutica*, 89(46), 5. <https://doi.org/10.3390/scipharm89040046>
- Jain, A., Chawla, M., Kumar, A., Chawla, R., Grover, V., Gosh, S., Pandit, N., & Chawla, P. (2020). Management of Periodontal Disease in Diabetes -good clinical practice guidelines: A joint statement by Indian Society of Periodontology and Research Society for the Study of Diabetes in India. *International Journal of Experimental Diabetes*, 24(6), 498-524.
- Jassim, S. D. (2019). Laser Applications in Periodontology. In E. E. Anugwom, & N. Awofeso (Eds.), *Public Health in Developing Countries - Challenges and Opportunities* (p. 1-12). IntechOpen.
- Jha, A., Gupta, V., & Adinarayan, R. (2018). LANAP, Periodontics and Beyond: A Review. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 9(2), 76-81. <https://doi.org/10.15171/jlms.2018.16>
- Khan, S., Khalid, T., Bettiol, S., & Crocombe, L. A. (2020) Non-surgical periodontal therapy effectively improves patient-reported outcomes: A systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*, 19(1), 18-28. <https://doi.org/10.1111/idh.12450>
- Kirtiloglu, T., Keskiner, I., Sahin, M., Kirtiloglu, B., Aygul, S., Sakallioglu, U., & Acikgoz, G. (2020). Assessment of the half-life of cationic periodontal pocket irrigation. *BMC Oral Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0998-8>

- Kolamala, N., Nagarakanti, S., & Chava, V. (2022). Effect of diode laser as an adjunct to open flap debridement in treatment of periodontitis – A randomized clinical trial. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 26(5), 451.
- La Monaca, G., Pranno, N., Mengoni, F., Puggioni, G., Polimeni, A., Annibali, S., & Cristalli, M. P. (2022). Effects of an amino acid buffered hypochlorite solution as an adjunctive to air-powder abrasion in open-flap surface decontamination of implants failed for peri-implantitis: an ex vivo randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 2. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04608-5>
- Laky, M., Muller, M., Laky, B., Arslan, M., Wehner, C., Husejnagic, S., Lettner, S., Moritz, A., & Rausch-Fan, X. (2021). Short-term results of the combined application of neodymium-doped yttrium aluminum garnet (Nd: YAG) laser and erbium-doped yttrium aluminum garnet (Er: YAG) laser in the treatment of periodontal disease: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 25(11), 6120. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03911-x>
- Lang, N. P., Salvi, G. V., & Sculean, A. (2019). Nonsurgical therapy for teeth and implants—When and why? *Periodontology* 2000, 79, 15-16. <https://doi.org/10.1111/prd.12240>
- Liang, Y., Luan, X., & Liu, X. (2020). Recent advances in periodontal regeneration: A biomaterial perspective. *Bioactive Materials*, 5(2), 297–308. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2020.02.012>
- Lin, T., Yu, C. C., Liu, C. M., Hsieh, P. L., Liao, Y. W., Yu, C. H., & Chen, C. J. (2021). Er:YAG laser promotes proliferation and wound healing capacity of human periodontal ligament fibroblasts through Galectin-7 induction. *Journal of the Formosan Medical Association*, 120(1), 388–394. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.06.005>
- Liu, S., Limiñana-Cañal, J., & Yu, J. (2020). Does chlorhexidine improve outcomes in non-surgical management of peri-implant mucositis or peri-implantitis? a

- systematic review and meta-analysis. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, 608-615. <https://doi.org/10.4317/medoral.23633>
- Lopez, M. A., Passarelli, P. C., Godino, E., Lombardo, N., Altamura, F. R., Speranza, A., Lopez, A., Papi, P., Pompa, G., & D'Addona, A. (2021). The treatment of peri-implant diseases: A new approach using HYBENX® as a decontaminant for implant surface and oral tissues. *Antibiotics*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050512>
- Luan, J., Li, R., Xu, W., Sun, H., Li, Q., Wang, D., Dong, S., & Ding, J. (2022). Functional biomaterials for comprehensive periodontitis therapy. *Acta Pharmaceutica Sinica B*. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2022.10.026>
- Mills, M. P., Rosen, P. S., Chambrone, L., Greenwell, H., Kao, R. T., Klokkevold, P. R., McAllister, B. S., Reynolds, M. A., Romanos, G. E., & Wang, H. L. (2018). American academy of periodontology best evidence consensus statement on the efficacy of laser therapy used alone or as an adjunct to non-surgical and surgical treatment of periodontitis and peri-implant diseases. In *Journal of Periodontology* 89(7), 737–742. <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0356>
- Mukherjee, S. (2021). Lasers & its Contemporary Practice in Periodontics: A Narrative Review. *International Journal of Science and Research*, 10(10), 1338–1342. <https://www.ijsr.net/archive/v10i10/SR211025100621.pdf>
- Mukherjee, S. (2021). The Past, Present, and Future of Dentistry through Lenses: A Short Communication. *Patil Journal of Health Sciences*, 9(2), 65-66.
- Naicker, M., Ngo, L. H., Rosenberg, A. J., & Darby, I. B. (2021). The effectiveness of using the perioscope as an adjunct to non-surgical periodontal therapy: Clinical and radiographic results. *Journal of Periodontology*, 93(1), 20-30. <https://doi.org/10.1002/jper.20-0871>
- Nakajima, M., Tanner, E., Nakajima, N., & Ibsen, K. N. (2021). Topical treatment of periodontitis using an iongel. *Biomaterials*, 1-9.

- Narendran, N., Anegundi, R. V., Shenoy, S. B., & Chandran, T. (2022). Autologous platelet-rich fibrin as an adjunct to non-surgical periodontal therapy—A follow up clinical pilot study. *Wound Repair and Regeneration*, 30(1), 140–145. <https://doi.org/10.1111/wrr.12979>
- Natto, Z. S., Abu Ahmad, R. H., Alsharif, L. T., Alrowithi, H. F., Alsini, D. A., Salih, H. A., & Bissada, N. F. (2018). Chronic periodontitis case definitions and confounders in periodontal research: A systematic assessment. In *BioMed Research International* (2018). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2018/4578782>
- Néri, J. dos S. V., Lomba, E., Karam, A. M., Reis, S. R. de A., Marchionni, A. M. T., & Medrado, A. R. A. P. (2017). Ozone therapy influence in the tissue repair process: A literature review. *JORDI - Journal of Oral Diagnosis*, 2, 1–6.
- Nguyen, T., Brody, H., Radaic, A., & Kapila, Y. (2021). Probiotics for periodontal health—Current molecular findings. In *Periodontology 2000*, 87(1), 254–267. John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/prd.12382>
- Nibali, L., Koidou, V., Salomone, S., Hamborg, T., Allaker, R., Ezra, R., Zou, L., Tsakos, G., Gkraniias, N., & Donos, N. (2019). Minimally invasive non-surgical vs. surgical approach for periodontal intrabony defects: A randomised controlled trial. *Trials*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3544-8>
- Novaes Junior, A. B., Ramos, U. D., Rabelo, M. D. S., & Figueredo, G. B. (2019). New strategies and developments for peri-implant disease. *Brazilian Oral Research*, 33(1). <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0071>
- Özcan, E., Saygun, I., Kantarcı, A., Özarslantürk, S., Serdar, M. A., & Özgürtaş, T. (2020). The effects of a novel non-invasive application of platelet-rich fibrin on periodontal clinical parameters and gingival crevicular fluid transforming growth factor- β and collagen-1 levels: A randomized, controlled, clinical study. *Journal of Periodontology*, 92(9), 1252–1261. <https://doi.org/10.1002/JPER.20-0713>

- Peeran, S., & Ramalingam, k. (2021). Essentials of PERIODONTICS & ORAL IMPLANTOLOGY. *Saranraj JPS Publication*.
- Pilloni, A., Rojas, M. A., Dh, C. T., Carere, M., de Filippis, A., Marsala Dh, R. L., & Marini, L. (2022). Clinical effects of the adjunctive use of a polynucleotides and hyaluronic acid based gel in the subgingival re-instrumentation of residual periodontal pockets: a randomized, split-mouth clinical trial.
- Rajbhoj, S., Maknojia, M., Gavali, N., Suthar, N., & Anjankar, J. (2021). Povidone Iodine use in Periodontics. *International Journal of Dental Science and Clinical Research (IJDSCR)*, 3(2), 83-95.
- Ramanauskaite, E., & MacHiulskiene, V. (2020). Antiseptics as adjuncts to scaling and root planing in the treatment of periodontitis: A systematic literature review. *BMC Oral Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01127-1>
- Rokaya, D., Srimaneepong, V., Wisitrasameewon, W., Humagain, M., & Thunyakitpisal, P. (2020). Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment. *European Journal of Dentistry*, 14(04), 672-682. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715779>
- Sağlam, M., Köseoğlu, S., Taşdemir, Erbak Yılmaz, H., Savran, L., & Sütçü, R. (2017). Combined application of Er:YAG and Nd:YAG lasers in treatment of chronic periodontitis. A split-mouth, single-blind, randomized controlled trial. *Journal of Periodontal Research*, 52(5), 853–862. <https://doi.org/10.1111/jre.12454>
- Segarra-Vidal, M., Guerra-Ojeda, S., Vallés, L. S., López-Roldán, A., Mauricio, M. D., Aldasoro, M., Alpiste-Illueca, F., & Vila, J. M. (2017). Effects of photodynamic therapy in periodontal treatment: A randomized, controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(9), 915-925. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12768>
- Seydanur Dengizek, E., Serkan, D., Abubekir, E., Bay, K. A., Onder, O., & Arife, C. (2019). Evaluating clinical and laboratory effects of ozone in non-surgical

- periodontal treatment: A randomized controlled trial. *Journal of Applied Oral Science*, 27. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0108>
- Shrivastava, D., Natoli, V., Srivastava, K. C., Alzoubi, I. A., Nagy, A. I., Hamza, M. O., Al-Johani, K., Alam, M. K., & Khurshid, Z. (2021). Novel approach to dental biofilm management through guided biofilm therapy (Gbt): A review. In *Microorganisms* 9(9). <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091966>
- Sparabombe, S., Monterubbianesi, R., Tosco, V., Orillisi, G., Hosein, A., Furrente, L., & Orsini, G. (2019). Efficacy of an all-natural polyherbal mouthwash in patients with periodontitis: a single-blind randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 10(632), 2-5. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00632>
- Stájer, A., Kajári, S., Gajdács, M., Musah-Eroje, A., & Baráth, Z. (2020). Utility of photodynamic therapy in dentistry: Current concepts. In *Dentistry Journal* 8(2). Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/dj8020043>
- Suh, Y., Patel, S., Kaitlyn, R., Gadhi, J., Joshi, G., Smith, N. L., & Khan, S. A. (2019). Clinical utility of ozone therapy in dental and oral medicine. *Medical Gas Research*, 9(3), 163-167. <https://doi.org/10.4103%2F2045-9912.266997>
- Tiwari, S., Avinash, A., Katiyar, S., Aarthi Iyer, A., & Jain, S. (2017). Dental applications of ozone therapy: A review of literature. In *Saudi Journal for Dental Research* 8(2), 105–111. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.sjdr.2016.06.005>
- Vats, V., Dhall, S., & Sachdeva, A. (2022). Ozone therapy in dentistry: A literature review. *Journal of Oral Research and Review*, 14(1), 85.
- Vouros, I., Antonoglou, G. N., Anoixiadou, S., & Kalfas, S. (2021). A novel biofilm removal approach (Guided Biofilm Therapy) utilizing erythritol air-polishing and ultrasonic piezo instrumentation: A randomized controlled trial. *International Journal of Dental Hygiene*, 20(2), 381–390. <https://doi.org/10.1111/idh.12533>

- Vries, T. J., & Huesa, C. (2019). The Osteocyte as a Novel Key Player in Understanding Periodontitis Through its Expression of RANKL and Sclerostin: a Review. *Current Osteoporosis Reports*, 17, 116-121. <https://doi.org/10.1007/s11914-019-00509-x>
- Vučković, M., Nikolić, N., Milašin, J., Đorđević, V., Milinković, I., Asotić, J., Jezdić, Z., Janković, S., & Aleksić, Z. (2020). The effect of injectable platelet-rich fibrin use in the initial treatment of chronic periodontitis. *Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo*, 148(5–6), 280–285. <https://doi.org/10.2298/SARH190925022V>
- Weijden, V., Dekkers, G. J., & Slot, D. E. (2019). Success of non-surgical periodontal therapy in adult periodontitis patients: A retrospective analysis. *International Journal of Dental Hygiene*, 17, 310-314. <https://doi.org/10.1111/idh.12399>
- Yadwad, K. J., Veena, H. R., Patil, S. R., & Shivaprasad, B. M. (2017). Diode laser therapy in the management of chronic periodontitis – A clinico-microbiological study. *Interventional Medicine and Applied Science*, 9(4), 191–198. <https://doi.org/10.1556/1646.9.2017.38>