Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Jonny Andrés Murillo Garcia

Acúmulo de placa bacteriana e halitose em diferentes tipos de aparelhos fixos e removíveis

Guarulhos 2023

Jonny Andrés Murillo Garcia

Acúmulo de placa bacteriana e halitose em diferentes tipos de aparelhos fixos e removíveis

Monografia apresentada ao curso de Especialização da Faculdade Facsete, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador:Prof. Dr. Fabio Schemann Miguel

Guarulhos 2022

DEDICATÓRIA

A Deus, ter-me permitido viver e por me dar a sabedoria necessária para me aprofundar com sucesso uma nova área do conhecimento.

AOS MEUS PAIS:
Dedico este projeto aos meus pais porque graças a eles que estão sempre me apoiando; dedico a eles porque meus pais são pessoas que me ensinaram a superar desafios e alcançar meus objetivos. Meus pais me motivaram, é por isso que hoje dedico a eles essa conquista, pois graças a eles por terem me colocado nesse mundo, estou fazendo essa especialização que é muito importante para mim.

A MINHA ESPOSA E FILHO
Quero agradecer profundamente a minha esposa, Viviana, e meu filho, Maximiliano, que me apoiaram, me entenderam, tiveram tolerância e paciência infinita, e dedicaram seu tempo para "papai estudar", para que eu pudesse terminar minha especialização em ortodontia, dando início a um projeto que passou a ser de um objetivo pessoal a outro empreendimento mais familiar. A eles, meu eterno amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

AOS MEUS PROFESSORES.
Dr. Fábio Schemann e Dr Mateus Abreu
A eles dedico meu trabalho como símbolo de gratidão, respeito e admiração pelo trabalho que realizam diariamente, por compartilhar seus conhecimentos com cada um de nós, pela atenção e tempo que nos dedicaram.

AOS MEUS AMIGOS
Dedico-lhes porque são pessoas muito compreensivas, entusiasmadas, solidárias e acima de tudo, muito inteligentes. Cada um dos meus colegas tem algo que os torna especiais e diferentes. E eu os dedico porque aprendi muito com eles.

RESUMO

Os aparelhos ortodônticos favorecem o acúmulo de placa dental. O aspecto retentivo dos aparelhos dentais ou alinhadores contribuíram para essa retenção de placa bacteriana, halitose e alteração na microbiota bucal, podendo causar danos ao dente, por vezes irreversíveis. Há controvérsias sobre a associação do desenho do aparelho dental com aumento quantitativo e mudanças qualitativas na microbiota oral. Os alinhadores supostamente acumulam menos placa bacteriana do que os diferentes tipos de aparelhos dentais. Mas existem outras variáveis envolvidas na retenção da placa bacteriana. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura para avaliar se os diferentes tipos de aparelhos dentais e alinhadores apresentam maior aumento do índice de placa bacteriana e halitose. A conclusão é que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no acúmulo de placa bacteriana e no aparecimento de halitose entre os diferentes tipos de aparelhos dentais e alinhadores utilizados em ortodontia.

Palavras chaves: Ortodontia, bráquete autoligado, bráquete convencional, placa dental, halitose, ortodontia fixa.

ABSTRACT

Orthodontic appliances favor the accumulation of dental plaque. The retentive aspect of the brackets or aligners contributes to this retention of the plaque, halitosis and alteration in the oral microbiota, which can cause damage to the tooth, sometimes irreversible. There is controversy regarding the association of bracket design with quantitative increase and qualitative changes in the oral microbiota. The aligners supposedly accumulate less bacterial plaque than the different types of brackets. But there are other variables involved in plaque retention. The objective of this study was to review the literature to assess whether the different types of brackets and aligners have a greater increase in plaque and halitosis index. It can be concluded that no statistically significant differences have been found in the accumulation of bacterial plaque and the appearance of halitosis between the different types of brackets and aligners used in orthodontics.

Keywords. Orthodontics. Self-ligating bracket, Conventional bracket, Dental biofilme, oral malodor, fixed orthodontic appliances.

INTRODUÇÃO

A gengivite pode ser classificada como induzida por biofilme ou não induzida por biofilme. As induzidas pelo biofilme podem ser: a) associadas apenas ao biofilme dental, b) mediadas por fatores de risco locais e sistêmicos, ou c) aumento gengival influenciado por drogas. As não induzidas por biofilme são causadas por fatores sistêmicos, independentemente da presença de biofilme e, como fatores genéticos, hormonais, imunológicos, entre outros. Do ponto de vista microbiológico, temos o modelo contemporâneo de interação hospedeiro-microrganismo na patogênese da periodontite, onde a resposta do hospedeiro leva à disbiose incipiente (gengivite). Se o biofilme não for interrompido/removido, ocorre disbiose forçada e a inflamação crônica e destrutiva é perpetuada. Na presença de disbiose incipiente, o hospedeiro pode produzir neutrófilos polimorfonucleares, células de defesa T e B, anticorpos, e com a progressão da inflamação devido à grande quantidade de biofilme, há também produção de antígenos, perpetuação de microrganismos altamente virulentos e lipopolissacarídeos. Portanto, o biofilme é considerado um fator determinante para a inflamação gengival e sua gravidade depende de fatores locais e sistêmicos (ROSA *et al.,* 2020).

Alguns patógenos periodontais são bem conhecidos por estarem presentes na destruição dos tecidos periodontais, como Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis e Fusobacteria nucleatum. A Prevotella intermediária também foi correlacionada como uma bactéria anaeróbia presente em amostras de biofilme de pacientes usuários de aparelhos ortodônticos fixos (ROSA *A*. 2020).

A halitose, que significa mau hálito, pode estar relacionada a motivos fisiológicos e/ou patológicos, como doenças do ouvido, nariz e garganta (sinusite crônica, amigdalite), doenças do aparelho gastrointestinal, diabetes mellitus e febre reumática aguda. Além disso, mais frequentemente, a halitose pode estar relacionada a fatores intraorais, entre os quais se destacam microrganismos anaeróbicos gram-negativos da placa dentária, bolsas periodontais, saliva e dorso da língua (Kaygisiz et al. 2015).

Os principais patógenos causadores são bactérias anaeróbias gram-negativas que produzem VSC metabolizando diferentes células/tecidos localizados na saliva, placa dental e fluido crevicular gengival. Além disso, a bolsa periodontal é um ambiente ideal para a produção de VSC em relação à fonte bacteriana e de enxofre (Nalcacı et al. 2014). Os bráquetes e aparelhos ortodônticos podem fornecer essa proteção e, como tal, podem afetar a maturação da placa. O amadurecimento permite as condições necessárias para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos. De fato, a literatura mostra que a terapia ortodôntica com aparelhos fixos causa maior acúmulo de placa com maior concentração de estreptococos mutans e lactobacilos,

demonstrando que existem diferenças entre os diferentes tipos de bráquetes quanto à adesão bacteriana, principalmente para espécies que são envolvidos na cárie (Papaioannou et al. 2012).

No final da década de 1990, a Align Technology (San Jose, CA, EUA) introduziu o primeiro alinhador, chamado Invisalign, um material à base de poliuretano. Com a ajuda de um programa de software, uma série de alinhadores transparentes removíveis é projetada para mover os dentes passo a passo para uma posição predefinida. É altamente recomendável que os alinhadores sejam usados de 8 a 10 horas por dia e que sejam removidos apenas durante a ingestão de alimentos e escovação dos dentes. Não se considera que os alinhadores interfiram na higiene bucal, pois os pacientes devem limpar superfícies de complexidade reduzida e com pouquíssimos locais de retenção para colonização bacteriana (Tektas et al. 2020).

A técnica de tratamento de ortodoncia língual foi desenvolvida e tornou-se uma poderosa alternativa ao tratamento labial, principalmente com os avanços dos últimos anos. Após a inserção dos bráquetes nas superfícies labial e lingual, ocorrem mudanças ecológicas na quantidade, composição, atividade metabólica e patogenicidade dos bráquetes. Microbiota bucal. Isso pode levar a um aumento da taxa de gengivite e lesões de cárie. Esses efeitos colaterais podem ser explicados por um maior número de áreas de retenção de placa, pelas propriedades físico-químicas dos biomateriais e pela incapacidade de remover a placa mecanicamente (YENER *et al*, 2020).

Os bráquetes convencionais estão associados ao uso de ligaduras elastoméricas ou de aço inoxidável para manter o fio ortodôntico no canal. Em ortodontia, o termo autoligável refere-se a bráquetes ortodônticos que têm seu próprio mecanismo para abrir e fechar o canal e não requerem ligaduras metálicas ou elastoméricas como método de ligação do fio. Todos esses métodos têm vantagens e desvantagens, mas em relação à retenção de biofilme, a literatura sugere que ela é maior com as ligaduras elastoméricas. O tratamento ortodôntico com bráquetes em convencionales geralmente apresenta algumas alterações periodontais como efeitos colaterais causados pela dificuldade de higiene periodontal e também por um maior acúmulo e alteração qualitativa da placa bacteriana (Gomez et al., 2014).

A escolha do material usado como ligaduras ortodônticas pode ser uma das muitas ferramentas para neutralizar os efeitos da aderência microbiana que culminam em doenças dentárias. Estudos documentaram a formação de placa com maior número de microrganismos em anéis elastoméricos usados como ligaduras ortodônticas em comparação com fios de aço (Ravish, Kavita, Rajesh Sawhney 2018).

Aparelhos ortodônticos fixos com a presença de bráquetes e ligaduras criam novas áreas de retenção para a placa dentária microbiana, sendo relatada como o fator etiológico mais importante na inflamação periodontal e na descalcificação do esmalte (Uzuner, Kaygısız, Çankaya 2014).

O objetivo deste estudo é avaliar o acúmulo de placa bacteriana nos diferentes tipos de bráquetes, alinhadores

PROPOSIÇÃO

Fazer uma revisão literária para avaliar quais tipos de aparelhos fixos ou alinhadores geram mais halitose e maior acúmulo de placa bacteriana.

REVISÃO DA LITERATURA

Tu¨rkkahraman *et al.,* 2005. Realizaram este estudo para determinar as mudanças na flora microbiana e no estado periodontal após a colagem ortodôntica e para determinar se duas técnicas diferentes de ligadura do arco afetam essas mudanças. Selecionaram um total de 21 pacientes ortodônticos agendados para tratamento ortodôntico fixo para este estudo de boca dividida. Foram testados dois auxiliares comumente usados (anéis elastoméricos e fios de ligadura) para amarre no arco. Encontraram registros microbianos e periodontais antes da consolidação (T0), uma semana após (T1) e cinco semanas após a consolidação (T2). O teste t pareado e o teste de Wilcoxon foram usados para comparar os grupos estatisticamente. Embora os dentes ligados com anéis elastoméricos mostraram um número ligeiramente maior de microorganismos do que os dentes ligados com fios de aço, as diferenças não foram estatisticamente significativas e podem ser ignoradas. As duas técnicas de ligadura de arco não mostraram diferenças significativas no índice gengival, índice de placa de bráquetes cimentados ou profundidade de bolsa de dentes cimentados .

Brusca *et al.,* 2007. Estudaram a capacidade de diferentes materiais de braquetes para modificar o crescimento e a adesão de microorganismos. Para a realização do estudo, utilizaram três tipos de bráquetes para o incisivo central superior direito: metálico, cerâmico e composite. Estudaram Streptococcus mutans e Candida albicans e a associação de ambas as espécies. Os braquetes foram colocados em frascos de fundo plano contendo meio basal com adição de 20% de sacarose; os frascos foram inoculados com cada uma das suspensões microbianas. As amostras foram incubadas a 37°C por 48 horas, após o que os braquetes foram removidos. O sobrenadante dos frascos foi removido, as células aderidas ao vidro foram contadas e os braquetes foram estudados com microscopia eletrônica. Os resultados confirmaram que a adesão de Streptococcus mutans não foi modificada pelos diferentes braquetes, enquanto a adesão de Candida albicans aumentou com o braquete compósito, enquanto o uso de braquetes metálicos diminuiu o número de

unidades formadoras de colônias (UFC). Nas conclusões, os autores afirmaram que os aparelhos ortodônticos servem como diferentes zonas de impacto e modificam a aderência e a colonização microbiana, atuando como reservas estrangeiras e possíveis fontes de infecção.

Pandis *et al*; 2010. Investigaram o efeito do tipo de braquete (convencional e autoligável) nos níveis de Streptococcus mutans e contagem bacteriana total na saliva total de pacientes ortodônticos.Trinta e dois pacientes do sexo masculino e feminino foram selecionados usando os seguintes critérios de inclusão: adolescentes (idade média de 13,6 anos, faixa de 11 a 17 anos), aparelhos fixos em ambas as arcadas, não fumantes e sem hábitos orais relatados. As características demográficas e de higiene bucal foram determinadas para cada indivíduo. Os pacientes foram subdivididos em dois grupos com alocação aleatória do tipo de braquete (convencional ou autoligável).Uma amostra inicial de saliva foi obtida antes do início do tratamento (T1) e uma segunda amostra 2-3 meses após a colagem do aparelho (T2). As características demográficas e clínicas das amostras foram analisadas com um teste t ou qui-quadrado, quando aplicável, para avaliar a alocação aleatória do grupo de suporte aos participantes. Não foi encontrada diferença nos índices demográficos e de higiene bucal entre os dois grupos, verificando-se a atribuição aleatória na amostra populacional. Os níveis de Streptococcus mutans na saliva total de pacientes tratados ortodonticamente não parecem ser significativamente diferentes entre braquetes convencionais e autoligáveis. Os autores nas conclusões afirmaram que os níveis pré-tratamento de Streptococcus mutans são preditores significativos dos níveis de Streptococcus mutans após a colocação de aparelhos ortodônticos, enquanto este não foi o caso para contagens bacterianas totais.

Papaioannou *et al*, 2012. Examinaram a interação entre Porphyromonas gingivalis e 3 bráquetes ortodônticos diferentes in vitro, focando no efeito de um filme salivar precoce e outras bactérias na formação do biofilme..Os braquetes foram incubados anaerobicamente por 3 dias em caldo de infusão cérebro-coração para formar biofilmes. As bactérias foram quantificadas por tratamento com tripsina e enumeração de contagens viáveis totais de bactérias recuperadas. Os resultados mostraram que a saliva afeta significativamente ($P < 0,001$) a adesão de P.

gingivalis e a formação de biofilme, com números maiores para bráquetes revestidos. Nenhum efeito significativo foi detectado para o impacto do tipo de biofilme, embora nos braquetes de aço inoxidável e plástico tenha havido uma tendência de maior número do patógeno em biofilmes multiespécies.O material de suporte sozinho não afetou o número de bactérias. A equipe de pesquisadores nas conclusões afirmou que o filme salivar parece facilitar a adesão de P. gingivalis e a formação de biofilmes em braquetes ortodônticos, enquanto o material que compõe os braquetes não tem impacto significativo no número de bactérias.

Lindel *et al.*, 2011. Estudaram a hipótese nula de que bráquetes de aço inoxidável e cerâmicos não apresentam diferença na adesão do biofilme. Usaram uma amostra de vinte adolescentes (6 meninos, 14 meninas) que receberam terapia ortodôntica fixa por 18,9 +/- 3,2 meses foram divididos em um grupo de braquetes de metal e cerâmica.Trinta braquetes por grupo de incisivos centrais, caninos e segundos pré-molares foram retirados e analisados quantitativamente para determinar a cobertura de biofilme usando o método de detecção de retrodifusão de Rutherford. Cinco micrografias por braquete foram obtidas com vistas das faces vestibular, mesial, distal, gengival e oclusal, resultando em um total de 300 imagens. A formação de biofilme entre os grupos foi comparada usando o teste Mann-Whitney U (5,05). 0,6 mm2) em bráquetes cerâmicos. As diferenças entre os grupos foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$), a formação de biofilme revelou formação de biofilme menos significativa em braquetes cerâmicos em relação à localização intraoral (incisivo central, canino, segundo pré-molar) e superfície do braquete (vestibular, mesial, distal). A hipótese foi rejeitada. Os autores concluíram que os braquetes de cerâmica exibem menos acúmulo de biofilme a longo prazo do que os braquetes de metal.

Mummolo *et al.,* 2013. Investigaram o nível microbiano de Streptococcus mutans e Lactobacillus spp. durante o tratamento ortodôntico e compararam os dados com controles não tratados. Selecionaram 60 indivíduos adultos jovens (média 20,5, DP 1,62), dos quais 40 foram submetidos a tratamento ortodôntico (20 foram tratados com braquetes autoligados e 20 com braquetes convencionais) e 20 eram controles. Eles avaliaram o índice de placa, o fluxo salivar e a capacidade salivar antes do início do tratamento ortodôntico. As contagens microbianas foram então obtidas

usando um teste de bactérias em consultório.O índice de placa (IP) aumentou ao longo do tempo em cada grupo, assim como o fluxo salivar, principalmente em indivíduos tratados com braquetes autoligados, sugerindo uma diferença entre braquetes convencionais e autoligáveis. S. mutans apresentou uma tendência de colonização diferente nos dois grupos tratados, pois para indivíduos tratados com braquetes convencionais apresentou o maior valor na fase inicial do tratamento (T1), seguido de uma diminuição em T2. Lactobacillus spp. mostraram um aumento significativo no tempo nos dois grupos tratados, em comparação com o grupo controle. Os autores ao final do estudo concluíram que a variedade das espécies de bactérias muda ao longo do tempo durante o tratamento ortodôntico e parece apresentar diferentes tendências, dependendo do tipo de aparelho ortodôntico

Lombardo *et al*., 2013. Compararam a higiene bucal e o risco de cárie de pacientes tratados com aparelhos ortodônticos labiais e linguais por meio de uma avaliação prospectiva do estado do ambiente bucal antes e depois da colocação dos bráquetes. Para o estudo, foi tomada uma amostra de um total de 20 pacientes ortodônticos de 19 a 23 anos de idade dividida em dois grupos: 10 pacientes usaram aparelhos labiais Roth (American Orthodontics, Sheboygan, WI, EUA) e 10 pacientes usaram lingual aparelho (Ormco Corporation, Glendora, CA, EUA). O índice de placa (PI), índice de sangramento gengival (GBI), taxa de fluxo salivar, capacidade tamponante da saliva, pH salivar e Streptococcus mutans e contagens de Lactobacillus na saliva foram determinados em três momentos: antes da colocação do aparelho ortodôntico (T0), 4 semanas após a colagem (T1) e 8 semanas após a colagem (T2) Após a colocação do aparelho, todos os pacientes foram regularmente informados sobre os procedimentos de higiene oral. Os testes de classificação de Wilcoxon e U de Mann-Whitney foram usados para determinar as diferenças intragrupo e intergrupo em relação aos dados qualitativos. Para comparar os dados quantitativos entre os grupos, foram realizados os testes do qui-quadrado e exato de Fisher, enquanto as diferenças intragrupos foram testadas com o teste de McNemar. O nível de significância estatística foi estabelecido em $p < 0,05$. As contagens de S. mutans aumentaram significativamente entre T0 e T2 em amostras de saliva de pacientes tratados com aparelho lingual. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as contagens de S. mutans e Lactobacillus nos três períodos de coleta de saliva em pacientes tratados

com aparelho labial. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos nos três pontos de tempo com relação à taxa de fluxo salivar e à capacidade de tamponamento da saliva. Os aparelhos linguais e labiais mostraram potencial diferente em modificar os parâmetros clínicos investigados: pacientes usando o aparelho lingual STb tiveram mais retenção de placa 4 e 8 semanas após a colagem, enquanto houve mais inflamação gengival e mais contagens de S. mutans 8 semanas após a colagem. Nas conclusões, os pesquisadores afirmaram que não foram encontradas diferenças entre os dois grupos em termos de contagem de Lactobacillus, taxa de fluxo salivar e capacidade tampão da saliva.

Pejda *et al.*, 2013. Avaliaram o efeito de diferentes desenhos de braquetes (convencionais e autoligáveis) nos parâmetros clínicos periodontais e patógenos periodontais na placa subgengival. Eles usaram os seguintes critérios de inclusão: necessidade de um plano de tratamento ortodôntico baseado em alinhamento e nivelamento, boa saúde geral, periodonto saudável, sem tratamento antibiótico nos 6 meses anteriores ao início do estudo e não fumante. A amostra do estudo consistiu de 38 pacientes (13 homens, 25 mulheres; idade média, 14,6 ± 2,0 anos). Os pacientes foram divididos em dois grupos com distribuição aleatória entre parênteses. O registro dos parâmetros clínicos foi realizado antes da colocação do aparelho ortodôntico (T0) e 6 semanas (T1), 12 semanas (T2) e 18 semanas (T3) após a colagem completa dos aparelhos ortodônticos. Detectaram patógenos periodontais da microflora subgengival em T3 usando um teste de reação em cadeia da polimerase comercialmente disponível (teste micro-Dent) contendo sondas para Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia, Tannerella forsythia e Treponema denticola. Os resultados mostrarram que houve uma prevalência estatisticamente significativa de A. actinomycetemcomitans em pacientes com braquetes convencionais do que em pacientes com braquetes autoligáveis, mas não houve diferenças estatisticamente significativas para outros patógenos periodontais putativos.Os dois tipos diferentes de bráquetes não mostraram diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros clínicos periodontais. Nas conclusões os autores afirmaram que o desenho do braquete não parece ter uma forte influência nos parâmetros clínicos

periodontais e patógenos periodontais na placa subgengival. A correlação entre alguns patógenos periodontais e parâmetros clínicos periodontais foi fraca.

Nalc *et al.,* 2014. Estudaram o efeito do tipo de braquete na halitose, condição periodontal e colonização microbiana. Usaram uma amostra de quarenta e seis pacientes agendados para tratamento ortodôntico fixo (11 a 16 anos de idade) foram selecionados no Departamento de Ortodontia da Universidade Suleyman Demirel (Turquia). Os pacientes foram divididos em dois grupos com distribuição aleatória entre parênteses; 23 pacientes foram tratados com braquetes autoligados (grupo SLB), os demais com braquetes convencionais (grupo CB). Foram obtidas medições de halitose e registros periodontais e microbianos antes da colocação do braquete (T0), 1 semana após (T1) e 5 semanas após a colagem (T2). Parâmetros periodontais, incluindo índice de placa (PI), índice gengival (GI) e índice de sangramento à sondagem (BOP), foram obtidos de todos os dentes cimentados. As medições de halitose foram realizadas ao mesmo tempo. Amostras microbianas foram obtidas das superfícies vestibulares de todos os dentes cimentados. Os dados foram analisados por meio de um teste de análise de variância de medidas repetidas para comparação de parâmetros entre grupos e tempos. Os parâmetros periodontais e os resultados de halitose foram maiores no grupo CB do que no grupo SLB ($p < 0,05$). No grupo SLB, os valores de halitose e BOP não revelaram mudanças pronunciadas entre T1 e T2 ($P \leq 0,05$). As comparações intra e intergrupos mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas para a colonização microbiana entre todos os intervalos de tempo ($p < 0,05$). O tipo de

braquete tem efeito sobre a halitose e o estado periodontal. Os autores nas conclusões recomendaram bráquetes autoligados para evitar que os pacientes desenvolvessem halitose e para aumentar a probabilidade de uma boa higiene bucal durante o tratamento ortodôntico

Uzuner *et al*., 2014. Avaliaram o efeito de diferentes tipos de braquetes nos níveis de Streptococcus mutans (SM) e Lactobacillus (LB) na saliva, placa e condição periodontal. Usaram uma amostra de quarenta pacientes, de 14 a 16 anos de idade, com má oclusão de Classe I de Angle com apinhamento mínimo, não fumantes, sem doença sistêmica e sem uso de antibióticos ou antissépticos bucais nos últimos 3 meses para conduzir o estudo. Os pacientes foram subdivididos em dois grupos com atribuição aleatória do tipo de braquete: braquetes convencionais (CB; Avex Mx, OPAL orth.) com ligadura de fio de aço ou braquetes autoligados (SLB; F1000, Leone S.p.A.). Foram obtidos registros microbianos e periodontais antes da união (T1) e 1 mês após a união (T2). Amostras microbianas foram coletadas da saliva estimulada e placa das superfícies vestibulares dos incisivos laterais superiores e inferiores.Para estimar o número de unidades formadoras de colônias SM e LB, foram utilizados os kits Dentocult SM e LB. Os valores de índice de placa (PI), índice gengival (GI) e profundidade de bolsa (PD) foram registrados para avaliar a condição periodontal. O teste t pareado e o teste U de Mann-Whitney foram usados para comparar os grupos estatisticamente. Não houve diferenças significativas na colonização de SM ou LB entre os grupos. No grupo SLB, os valores de PI, GI e PD aumentaram significativamente ($p < 0,05$). Um maior aumento no valor de PD foi encontrado no grupo SLB (0,98 mm) em comparação com o grupo CB (0,04 mm; $P < 0,05$). Nas conclusões, os autores afirmaram que o F1000 SLB não tem vantagem sobre o Avex Mx CB com relação ao estado periodontal e colonização de SM e LB.

GOMEZ *et al.*, 2014. Realizaram uma revisão sistemática para verificar se o desenho dos braquetes (convencionais ou autoligáveis) influência na adesão e formação de colônias de Streptococcus mutans. Selecionaram quatro bancos de dados (Cochrane Central Register of Controlled Trials, Ovid ALL EMB Reviews, PubMed e BIREME) para pesquisar artigos relevantes cobrindo o período de janeiro

de 1965 a dezembro de 2012. O critério de seleção utilizado foi primeiro consenso por meio da leitura do título e resumo. O texto completo foi obtido das publicações que atenderam aos critérios de inclusão. Para coleta e análise de dados: dois revisores extraíram os dados independentemente usando as palavras-chave: convencional, autoligável, biofilme, Streptococcus mutans e revisão sistemática; e avaliaram a qualidade do estudo de forma independente. A estratégia de busca resultou em 1.401 artigos. A classificação de relevância científica revelou a alta qualidade dos 6 artigos elegíveis cujos resultados não foram unânimes em relatar não só a influência do desenho do braquete (convencional ou autoligado) na adesão e formação de colônias de Streptococcus mutans, mas também que outros fatores como a qualidade do tipo de bráquete, o nível de higiene bucal individual, a cimentação e a idade podem ter maior influência. A análise estatística não foi viável devido ao desenho metodológico heterogêneo. Dentro das limitações deste estudo, concluiu-se que não há evidências de uma possível influência do desenho do braquete (convencional ou autoligável) na formação de colônias e adesão de Streptococcus mutans.

Freitas *et al*., 2014. Investigaram se há evidências científicas que sustentem a hipótese de que a presença de aparelhos ortodônticos fixos influencia a microbiota bucal.A busca dos artigos foi realizada no PubMed; ISI Web of Knowledge e bases de dados Ovid, incluindo artigos publicados em inglês até 17 de maio de 2012. Devem relatar estudos observacionais humanos apresentando as seguintes palavras-chaves: “aplicação ortodôntica fixa” and “colonização microbiológica”; OU “patógenos periodontais”; OU “Estreptococo”; OU “Lactobacillus”; OU “Cândida”; OU “Tannerella forsythia”; OU “Treponema denticola”; OU “Fusobacterium nucleatum”; OU “Actimomyces actinomycetemcomitans”; OU “Prevotella intermedia”, OU “Prevotella nigrescens”; OU “Porphyromonas gingivalis”. Os artigos foram previamente selecionados pelo título e resumo. Os artigos que atenderam aos critérios de inclusão foram analisados e classificados como de qualidade metodológica baixa, moderada ou alta. Uma nova lista de verificação detalhada para avaliação de qualidade foi desenvolvida com base nas informações necessárias para extração de dados aplicáveis para revisões. Foram avaliados o desenho do estudo, amostra, período de seguimento, métodos de coleta e análise microbiana, tratamento estatístico, resultados e discussão. A busca inicial recuperou 305 artigos,

dos quais 33 artigos foram selecionados por título e resumo. Após a leitura do texto completo, 8 artigos atenderam aos critérios de inclusão, dos quais 4 artigos foram classificados como de qualidade metodológica baixa e 4 como moderada.Os autores concluíram que a presença de aparelhos fixos influencia a quantidade e a qualidade da microbiota oral.

Rossini *et al*., 2015. Através de uma revisão sistemática da literatura avaliaram a saúde periodontal durante o Tratamento de Alinhadores Transparentes (CAT). Realizaram buscas no Pubmed, Pubmed Central, Medline de la Biblioteca Nacional de Medicina, Embase, Registro Cochrane Central de Ensayos Clínicos Controlados, Web of Knowledge, Scopus, Google Scholar e LILACS desde janeiro 1945 até setembro de 2014 para identificar todos os artigos revisados por pares potencialmente relevantes. Foram selecionados cinco artigos relevantes dos 1.247 artigos identificados. O nível de evidência foi moderado para todos os estudos. Uma melhora significativa nos índices de saúde periodontal foi revelada, particularmente quando o CAT foi comparado a aparelhos fixos. Nenhum efeito periodontal adverso do CAT foi observado nos estudos selecionados. Os autores concluíram que os índices de saúde periodontal melhoraram significativamente durante o CAT. Os resultados desta revisão devem ser interpretados com cautela devido ao número, qualidade e heterogeneidade dos estudos incluídos.

Folco *et al.,* 2014. Compararam a resposta gengival em pacientes ortodônticos usando braquetes autoligados ou convencionais. Os autores utilizaram uma amostra de 22 pacientes com idade entre 16 e 30 anos, divididos em dois grupos: Grupo A, tratado com braquetes autoligáveis (sistema Damon) e Grupo B, tratado com braquetes convencionais (técnica de Roth). Durante o tratamento, foram avaliados o Índice de Placa (PI), Índice Gengival (IG) e Profundidade de Sondagem (PD), e amostras subgengivais foram retiradas dos dentes 14/24 para observação microbiológica. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B; $p>0,05$ (sinal-ranked) ou entre PI, GI e PD em tempos diferentes (Análise de Variância de Friedman), embora tenha sido verificado que os índices aumentaram em 14 dias, principalmente para braquetes autoligáveis. A quantidade e qualidade dos microrganismos presentes foi compatível com a saúde nos dias 0, 28 e 56. A partir do 14º dia a microbiota compatível com gengivite

predomina em ambos os grupos. Nas amostras estudadas, o tratamento ortodôntico aumenta a placa bacteriana e a resposta inflamatória gengival, mas a saúde gengival-periodontal pode ser mantida com terapia básica adequada. Os autores nas conclusões afirmaram que braquetes autoligados e convencionais produziram uma resposta gengival semelhante.

Cardoso *et al .,* 2015. Avaliaram comparativamente, a resposta periodontal durante o tratamento ortodôntico realizado com braquetes autoligados e convencionais. Foram selecionados 16 indivíduos caucasianos de ambos os sexos, com idade entre 12 e 16 anos e em dentição permanente. Oito indivíduos foram tratados com braquetes convencionais instalados na arcada dentária inferior e braquetes autoligados na arcada superior. Outros oito indivíduos receberam braquetes autoligados na arcada inferior e braquetes convencionais na arcada superior. Os sujeitos receberam material e instruções de higiene bucal. Índice de placa visível (VPI), índice de sangramento gengival (GBI) e nível clínico de inserção (CAL) foram avaliados logo após a instalação dos aparelhos ortodônticos, e 30, 60 e 180 dias depois. O teste de Mann-Whitney foi usado para comparar as diferenças entre os grupos (autoligáveis e convencionais), ANOVA two-way seguido pelo teste de Tukey foi usado para avaliar o CAL em cada local de cada dente. O nível de significância adotado foi de 5%. Não foram encontradas alterações significativas em relação aos parâmetros avaliados (VPI, GBI e CAL) em nenhum dos sistemas. A equipe de pesquisadores afirmou que não foram encontradas mudanças significativas em relação à resposta periodontal ao tratamento ortodôntico para as variáveis avaliadas e entre os sujeitos que receberam braquetes autoligados passivos e convencionais. Todos os indivíduos receberam instruções de higiene bucal e tiveram suas condições periodontais monitoradas.

Levrini, *et al* 2015. Fizeram um estudo comparativo da saúde periodontal e alterações microbiológicas via reação em cadeia da polimerase (PCR) em tempo real em pacientes tratados com aparelhos ortodônticos fixos e o sistema Invisalign® (Align Technology, Santa Clara, Califórnia). A amostra consistiu de setenta e sete pacientes incluídos neste estudo e divididos em três grupos (grupo Invisalign®, grupo aparelho ortodôntico fixo e grupo controle). Avaliaram o índice de placa, profundidade de sondagem e sangramento à sondagem. A massa total do biofilme e

os patógenos periodontais foram analisados e detectados por PCR em tempo real. Todos esses dados foram analisados em T0 (início do tratamento), T1 (1 mês) e T2 (3 meses); e foram comparados estatisticamente pelo teste de Mann-Whitney para grupos independentes. Após 1 mês e após 3 meses de tratamento, apenas uma amostra com anaeróbios periodontopáticos foi encontrada em pacientes tratados com aparelhos ortodônticos fixos. O grupo Invisalign® apresentou melhores resultados em termos de saúde periodontal e massa total de biofilme em comparação com o grupo aparelho ortodôntico fixo. Uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) foi encontrada em T2 na massa total de biofilme entre os dois grupos. Os autores asseguraram nas conclusões, que pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com o Sistema Invisalign® apresentam saúde periodontal superior a curto prazo em comparação com pacientes tratados com aparelhos ortodônticos fixos. Recomendaram a Invisalign® como a primeira opção de tratamento em pacientes com risco de desenvolver doença periodontal.

Arikan *et al.*, 2015. Avaliaram os efeitos dos mantenedores de espaço no acúmulo de placa, na saúde periodontal e na microflora oral. Os participantes do estudo foram 38 pacientes de 4 a 10 anos de idade que necessitavam de mantenedores de espaço fixos ou removíveis. O índice de placa, o índice gengival, o índice de sangramento à sondagem, a colonização por Candida e Enterococcus faecalis foram registrados imediatamente antes da aplicação dos mantenedores de espaço (T0) e durante o tratamento em 1° (T1), 3° (T2) e 6º (T3).) mês. O índice gengival e sangramento à sondagem aumentaram significativamente (índice gengival de 0,20 ± 0,254 para 0,54 ± 0,417 e índice de sangramento à sondagem de 7,18 ± 9,946 para 18,07 ± 14,074) em regiões com mantenedores de espaço fixos em T3 ($p < 0,01$). A contagem média de Candida também aumentou (para aparelhos removíveis de 1,90 ± 3,638 para 1,98 ± 3,318, $p < 0,05$, e para aparelhos fixos de 4,25 ± 4,587 para 4,52 ± 4,431, $p < 0,001$). As contagens salivares de E. faecalis em T3 também aumentaram significativamente com o uso de aparelhos fixos e removíveis (para aparelhos removíveis de 5,93 ± 2,65 a 85,53 ± 34,1 e para aparelhos fixos de 4,95 ± 2,94 a 123,59 ± 29,51, $p < 0,001$).Uma correlação positiva foi encontrada entre placa ($r = 0,67$), gengiva ($r = 0,76$) e sangramento nas pontuações do índice de sondagem ($r = 0,76$) e colonização por Candida para mantenedores de espaços fixos ($p < 0,01$). , $p < 0,001$). Os autores concluíram que tanto os mantenedores de

espaço fixos quanto os removíveis levaram a um aumento no número de microrganismos na cavidade oral, bem como aumentos nos escores do índice periodontal. Os pacientes devem ser informados de que os mantenedores de espaço podem servir como fonte de infecção e que atenção especial deve ser dada à sua higiene bucal.

Kaygisiz *et al.*, 2015. Avaliaram os efeitos do tratamento ortodôntico fixo com braquetes convencionais de aço e braquetes autoligados na halitose e na saúde periodontal. Foram selecionados aleatoriamente 60 pacientes, na fase de dentição permanente, com idades entre 12 e 18 anos, que apresentavam má oclusão Classe I de Angle com apinhamento leve a moderado. Os critérios de inclusão foram não fumantes, sem doença sistêmica e sem uso de antibióticos e enxaguatórios orais durante o período de 2 meses antes do estudo. Os pacientes foram subdivididos aleatoriamente em três grupos: o grupo tratado com braquetes convencionais (grupo 1, n 5 20) ligados com fios de aço, o grupo tratado com braquetes autoligáveis (grupo 2, n 5 20) e o grupo controle (grupo 3, n 5 20). Registros periodontais foram obtidos 1 semana antes da colagem (T1), imediatamente antes da colagem (T2), 1 semana após a colagem (T3), 4 semanas após a colagem (T4) e 8 semanas após a colagem (T5). As medidas do grupo controle foram repetidas nos mesmos períodos. Os componentes voláteis do enxofre que determinam a halitose foram medidos com o Halimeter em T2, T3, T4 e T5. Eles usaram uma análise bidirecional de medidas repetidas de variância (ANOVA) para comparar os grupos estatisticamente. grupos independentes mudam como outros ao longo do tempo. Os autores afirmaram que a probabilidade de maior TCI diminuiu com o tempo em todos os grupos. Bráquetes autoligados não têm vantagem sobre os convencionais em relação ao estado periodontal e halitose.

Moghrabi *et al* 2016. Estudaram os efeitos das contenções ortodônticas fixas e removíveis na saúde periodontal. Fizeram uma pesquisa bibliográfica com base em uma estratégia de pesquisa de literatura eletrônica e cinzenta definida. As seguintes bases de dados foram pesquisadas (até outubro de 2015); MEDLINE via OVID, PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials, LILACS, BBO, ClinicalTrials.gov, National Research Register e ProQuest Dissertation and Thesis database. Vinte e quatro estudos foram identificados, 18 ensaios clínicos

randomizados e 6 estudos de coorte prospectivos. Destes, apenas 16 foram considerados de alta qualidade. A meta-análise foi inviável devido à considerável heterogeneidade clínica e variações nas medidas de resultados. O risco médio de falha para contenções fixas de aço inoxidável mandibulares coladas de canino a canino foi de 0,29 (intervalo de confiança [IC] de 95% 0,26, 0,33) e para aquelas coladas apenas a caninos foi de 0,25 (IC de 95%: 0,16, 0,33). Os resultados afirmaram que a falha das contenções mandibulares fixas de aço inoxidável não estava diretamente relacionada ao período decorrido desde a colocação (P = 0,938). Os autores alegaram que mais estudos prospectivos bem desenhados são necessários para elucidar os benefícios e potenciais danos associados às contenções ortodônticas.

Damião *et al.*, 2017. Compararam os níveis de Streptococcus mutans (SM) na saliva e no biofilme adjacente a bráquetes ortodônticos retidos com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC) (Fuji ORTHO LC) e uma resina composta fotopolimerizável (Transbond XT), e para analisar a influência da aplicação tópica de fluoreto de fosfato acidulado (APF) a 1,23% na contagem de SM. Eles usaram dois grupos (n = 14/15) com atribuição aleatória e contagens elevadas de SM salivar antes do tratamento. O biofilme foi coletado das áreas adjacentes aos braquetes nos dentes 13, 22, 33 e 41. Tanto a saliva quanto o biofilme foram coletados nos dias 7, 21, 35 e 49 após a colocação do aparelho. A aplicação tópica de flúor foi realizada no dia 35. A ligação do RMGIC não alterou a contagem de SM na saliva ou no biofilme adjacente aos bráquetes. Por outro lado, o biofilme adjacente aos bráquetes retidos em resina composta apresentou um aumento significativo na contagem de SM ao longo do período de teste. A aplicação tópica de 1,23% de APF não reduziu a contagem de SM na saliva ou no biofilme, independentemente do material de ligação. A aplicação tópica de flúor não mostrou eficácia na redução da SM. Os autores concluíram que a utilização de RMGIC como materiais de ligação permitiu um melhor controle das contagens de SM no biofilme dental, evitando o aumento significativo desses microrganismos ao longo do período de teste, o que foi observado no biofilme adjacente ao material.

Klaus *et al* 2016. Investigaram a prevalência da microbiota oral (espécies de Candida (spp.), Streptococcus mutans e Lactobacilli) em pacientes com aparelhos

multibraquetes (MB) em relação à qualidade da higiene bucal. Amostras de saliva e placa foram coletadas de três grupos de 25 pacientes cada (boa higiene oral (GOH), má higiene oral (POH) e má higiene oral com lesões de mancha branca (POH/WSL)). As contagens de unidades formadoras de colônias (UFC) da microbiota oral investigada foram comparadas usando os testes Qui-quadrado e Mann-Whitney U. As amostras de saliva e placa mostraram uma alta prevalência de Candida spp. em todos os pacientes (saliva: 73,4%, placa: 60,9%). A principal espécie de Candida foi C. albicans. As UFC salivares de Candida spp. no grupo GOH foi significativamente menor do que no grupo POH (p = 0,045) e no grupo POH/WSL (p = 0,011). S. mutans foi encontrado em amostras de saliva e placas de todos os pacientes. Lactobacilos foram encontrados em amostras de saliva de todos os pacientes e em 90,7% das amostras de placas. Nas amostras de saliva, Lactobacilli CFU foram mais numerosos nos grupos POH e POH/WSL do que no grupo GOH (p = 0,047). A amostra de pacientes investigada apresentou alta concentração de Candida spp oral. Os autores nas conclusões afirmaram que pacientes com formação de WSL durante o tratamento com aparelho MB exibiram contagens mais altas de Candida e Lactobacilos em comparação com pacientes com boa higiene oral. Independentemente da qualidade da higiene bucal, S. mutans foi detectado em todos os pacientes.

Sodagar *et al.,* 2016. Avaliaram as propriedades antibacterianas de um adesivo ortodôntico convencional contendo três diferentes concentrações de nanopartículas de prata/hidroxiapatita. Cento e sessenta e dois discos de compósito Transbond XT contendo 0, 1, 5 e 10% de nanopartículas de prata/hidroxiapatita foram preparados e esterilizados. As propriedades antibacterianas desses grupos de compostos contra Streptococcus mutans, Lactobacillus acidophilus e Streptococcus sanguinis foram investigadas usando três diferentes testes antimicrobianos. Um teste de difusão em disco de ágar foi realizado para avaliar a difusão do agente antibacteriano em uma placa de ágar de infusão de cérebro e coração, medindo as zonas de inibição do crescimento bacteriano. O teste de inibição de biofilme mostrou a capacidade antibacteriana dos discos de compósito contra biofilmes bacterianos resistentes. A atividade antimicrobiana dos componentes eluídos dos discos de compósito foi investigada comparando-se as contagens de bactérias viáveis após 3, 15 e 30 dias Os resultados do teste de inibição do biofilme mostraram que todos os

grupos de estudo reduziram a contagem de bactérias viáveis em relação ao grupo controle. Os autores concluíram que a atividade antimicrobiana dos componentes eluídos dos discos compostos foi imensamente diversa dependendo do tipo bacteriano e da concentração de nanopartículas. Os discos de compósito Transbond XT contendo 5 e 10% de nanopartículas de prata/hidroxiapatita produzem zonas de inibição do crescimento bacteriano e exibem propriedades antibacterianas contra biofilmes.

Longoni *et al.,* 2017. Avaliaram comparativamente se braquetes metálicos autoligáveis acumulam menos biofilme de Streptococcus mutans do que braquetes metálicos convencionais. A busca sistemática foi realizada seguindo as diretrizes do PRISMA e registro no PROSPERO. Sete bases de dados eletrônicas (Google Scholar, LILACS, Open Grey, PubMed, SciELO, ScienceDirect e Scopus) foram consultadas até abril de 2016, sem restrição de idioma e tempo de publicação. Foram incluídos apenas ensaios clínicos randomizados que verificaram a colonização por S. mutans em braquetes metálicos (autoligáveis e convencionais).Todas as etapas foram realizadas de forma independente por dois operadores. A busca resultou em 546 registros obtidos nas bases de dados eletrônicas. Além disso, 216 referências obtidas a partir da busca manual de artigos elegíveis foram avaliadas. Finalmente, um total de 5 estudos foram incluídos na síntese qualitativa. Em 1 estudo, a contagem bacteriana total não foi diferente entre braquetes autoligados e convencionais, enquanto em 2 estudos o número foi menor para braquetes autoligáveis. Em relação à contagem específica de S. mutans, 2 estudos mostraram menor acúmulo em braquetes autoligados do que em braquetes convencionais. Os autores no final afirmaram que com base em evidências limitadas, os braquetes metálicos autoligáveis acumulam menos S. mutans do que os braquetes convencionais. No entanto, esses achados devem ser interpretados em conjunto com as características individuais de cada paciente, como hábitos de higiene e alimentação, que são componentes do ambiente multifatorial que permite que o S. mutans prolifere e permaneça retido na cavidade oral.

Chung *et al.,* 2017. Compararam as propriedades antimicrobianas e físicas de primers experimentais contendo clorexidina (CHX) ou ácido ursólico (UA) com um

primers comercial (TX) para formar primers antibacterianos, TX-CHX e TX-UA. A atividade antimicrobiana dos três primers (TX, TX-CHX e TX-UA) contra Streptococcus mutans nas fases planctônica e de biofilme foi analisada pela determinação de concentrações inibitórias e bactericidas mínimas e pela realização de ensaios de crescimento e biofilme. Realizaram ensaios de crescimento e biofilme na ausência e na presença de termociclagem em um tanque de água para analisar os efeitos do envelhecimento da água nas atividades antimicrobianas dos primers. Após a colagem de braquetes em incisivos bovinos usando os primers, a resistência ao cisalhamento e o modo de fratura foram analisados para comparar as propriedades físicas. TX-CHX teve atividade antimicrobiana mais forte contra S. mutans nas fases planctônica e de biofilme do que TX ou TX-UA. Quando aplicado, o TX-CHX inibiu completamente o crescimento e a formação de biofilme de S. mutans. Além disso, a atividade antimicrobiana do TX-CHX foi mantida após a termociclagem. No entanto, o TX-UA não apresentou atividade antimicrobiana significativa em comparação com o TX. Não houve diferença significativa na resistência ao cisalhamento ou na interface de falha de união entre os primers. Os autores asseguraram que a incorporação de CHX em um primers ortodôntico pode ajudar a prevenir a desmineralização do esmalte ao redor das superfícies sem comprometer suas propriedades físicas.

Sawhney, Sharma 2018. Eles estudaram a colonização de microorganismos em ligaduras ortodônticas durante o tratamento ortodôntico. Os autores selecionaram 61 artigos e estudaram aspectos como: ligaduras elastoméricas, adesão microbiana, entre outros. Eles relataram que os aparelhos ortodônticos fixos têm sido associados ao aumento do acúmulo de placa, colonização bacteriana e descalcificação do esmalte resultante. Extensas pesquisas foram realizadas sobre a colonização microbiana de materiais ortodônticos ainda mais novos, como ligaduras elastoméricas, com evidências de contagens microbianas aumentadas de forma variável durante o tratamento ortodôntico. No entanto, dados conclusivos baseados em materiais para colonização microbiana mínima para estabelecer critérios de aceitação para o uso de ligaduras elastoméricas são pouco disponíveis. Portanto, há necessidade de mais estudos com ênfase dupla na exploração de associações microbianas com base na química da superfície de diferentes elastômeros e suas

modificações necessárias para impedir que os biofilmes microbianos desenvolvam ligaduras ortodônticas eficazes para a saúde bucal.

Sharma, *et al*., 2018. Avaliaram a adesão bacteriana em ligaduras elastoméricas com referência especial a anéis elastoméricos coloridos durante o tratamento ortodôntico. Para a investigação, eles usaram um estudo de boca dividida, que envolveu 240 amostras de diferentes ligaduras elastoméricas de quarenta pacientes ortodônticos que tinham boa higiene bucal. O arco foi ligado aos bráquetes de ambos os arcos com anéis elastoméricos (superslick, transparente, azul e rosa) em quadrantes pré-determinados. Após seis semanas, as ligaduras foram removidas dos segundos pré-molares e processadas para contagem bacteriana usando técnicas padrão. As contagens bacterianas também foram determinadas para amostras de saliva estimuladas coletadas em 0 e 6 semanas. Foi obtida uma diferença estatisticamente significativa nas contagens bacterianas entre os diferentes módulos elastoméricos utilizados. As contagens bacterianas máximas foram encontradas nos módulos elastoméricos pigmentados convencionais, seguidos do módulo Superslick e do módulo transparente. O maior número de bactérias foram associadas ao rosa convencional em comparação aos módulos pigmentados de azul convencionais, no entanto, não foi estatisticamente significativo. Os três gêneros bacterianos Streptococcus, Staphylococcus e Aerobic Lactobacilli aderiram aos módulos elastoméricos seguindo o padrão predominante, ou seja, Convencional Rosa>Azul Convencional>Superslick>Clear. Nas conclusões os autores mostraram que a colonização bacteriana depende de cor e material dos módulos ortodônticos e pode ser um indicador da formação de biofilme bacteriano.

Huang *et al* 2018. Estudaram como melhorar a motivação para a higiene bucal entre pacientes ortodônticos com aparelhos fixos e identificar os efeitos dos métodos motivacionais comparando o estado da higiene oral antes e depois das motivações. Realizaram uma pesquisa eletrônica no PubMed, Ovid, Embase e Crochrane Library para encontrar ensaios clínicos randomizados (RCTs) relevantes e ensaios clínicos controlados (CCT) publicados antes de 1º de maio de 2017 com busca manual adicional. Pesquisa e seleção de estudos, avaliação de qualidade, extração de dados e síntese foram realizadas de forma independente por dois revisores.O Índice de placa (PI) e índice gengival (GI) no mês, 3 e 6 meses foram agrupados com

revisão. No total, 12 estudos preencheram os critérios de inclusão desta revisão sistemática, dos quais 5 foram incluídos na meta-análise. Os métodos motivacionais tiveram uma vantagem estatisticamente significativa sobre o IP no grupo experimental sobre o grupo controle em 1, 3 e 6 meses, enquanto o GI foi significativamente melhor controlado no grupo de estudo em 3, 6 meses. A qualidade dos estudos incluídos foi moderada. A equipe de autores concluiu que vale a pena um esforço extra para os ortodontistas motivarem os pacientes a manter uma boa higiene bucal durante todo o processo de tratamento.

Papageorgiou *et al* 2018. Analisaram as mudanças qualitativas induzidas pelo tratamento ortodôntico com aparelhos fixos na microbiota subgengival. Eles pesquisaram sete bancos de dados até agosto de 2017 para estudos clínicos randomizados e não randomizados avaliando o efeito de aparelhos ortodônticos em bactérias subgengivais em pacientes humanos. Após a remoção de estudos duplicados, extração de dados de acordo com as diretrizes Cochrane, meta-análises de efeitos aleatórios de riscos relativos (RR) e seus intervalos de confiança de 95% (CI) foram realizadas. Com base em estudos controlados, a presença de Aggregatibacter actinomycetemcomitans no fluido crevicular subgengival de pacientes ortodônticos aumentou 3 a 6 meses após a colocação do aparelho fixo em comparação com pacientes não tratados (2 estudos; RR = 15,54; IC 95% = 3,19-75,85). Houve ainda uma maior prevalência subgengival de Aggregatibacter actinomycetemcomitans (3 estudos; RR = 3,98; IC 95% = 1,23-12,89) e Tannerella forsythia em pacientes ortodônticos até 6 meses após a remoção do aparelho em comparação com pacientes não tratados. Nas conclusões, os autores afirmaram que a inserção de aparelhos ortodônticos fixos parece estar associada a uma mudança qualitativa na microbiota subgengival, que retorna ao normal até certo ponto nos primeiros meses após a remoção do aparelho. No entanto, há evidências limitadas sobre o momento e a extensão dessas mudanças.

Lucchese *et al* 2018. Investigaram as evidências disponíveis sobre a associação entre aparelhos ortodônticos e mudanças na qualidade e quantidade da microbiota. A pesquisa incluiu artigos publicados até outubro de 2017 e foi realizada nas principais bases de dados médicas. A qualidade metodológica dos artigos

selecionados foi avaliada usando o método do Conselho Sueco de Avaliação de Tecnologia em cuidados de saúde (SBU). Os autores nas conclusões garantiram que os aparelhos ortodônticos influenciam a microbiota oral com contagens aumentadas de S. mutans e Lactobacillus spp. e na porcentagem de bactérias gram-negativas potencialmente patogênicas. Há evidências moderadas/altas sobre a associação entre aparelhos ortodônticos e alterações na microbiota bucal

Huang *et al* 2018. Eles avaliaram a relação entre aparelhos ortodônticos fixos e halitose e se os braquetes autoligados (SLB) previnem mais a halitose do que os braquetes convencionais (CB). Pesquisaram os bancos de dados eletrônicos PubMed, Ovid, EMBASE e Cochrane Library desde o início até setembro de 2016; Também foi realizada uma busca manual. Ensaios controlados randomizados e ensaios clínicos controlados foram incluídos, nos quais os grupos experimentais receberam terapia ortodôntica fixa e a halitose foi medida. Os pacientes tratados com braquetes ortodônticos fixos foram comparados aos sem qualquer tratamento e os sistemas SLB foram comparados aos sistemas CB. O índice de placa, índice gengival e profundidade de bolsa periodontal não mostraram diferenças estatísticas entre os grupos SLB e CB após a primeira semana. No entanto, os SLB controlaram a halitose significativamente melhor do que os CB após a primeira semana (diferença média 4,32 [IC 95% 6,02 a 2,61]; $P < 0,00001$). Os autores afirmaram que a qualidade dos estudos incluídos foi relativamente baixa e pesquisas relevantes neste campo são bastante escassas. Embora a base de evidências fosse relativamente fraca, o tratamento ortodôntico fixo parecia ser um fator de risco para a halitose, independente das alterações periodontais, e os sistemas SLB controlavam o mau hálito melhor do que os sistemas CB.

Haili *et al;* 2018. Estudaram o estado de saúde periodontal de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e invisalign. Realizaram esta meta-análise e, em seguida, forneceram uma referência para o tratamento clínico. Usaram informações de bancos de dados, incluindo a Biblioteca Cochrane, EMBASE, PubMed, Medline, o banco de dados de literatura biomédica chinesa, CNKI e Wan Fang até outubro de 2017. Dois investigadores revisaram a literatura relacionada de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Usaram o software Stata 12.0 para análise de dados e os resultados foram estimados por odds ratio

(OR) e intervalo de confiança de 95% (IC). Os resultados da meta-análise mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas no índice gengival (IG) e na profundidade de sondagem do sulco (SPD) entre o grupo invisalign e o grupo controle, mesmo em 1, 3 e 6 meses (todos P > 0,05). Em comparação com o grupo de controle, o grupo invisalign apresentou menor índice de placa (PLI) e índice de sangramento do sulco (SBI) em um mês (OR = 0,53, 95% CI: 0,89 a 0,18, OR = 0,44, 95% CI 0,70 a 0,19 , respectivamente), 3 meses (OR = 0,69, IC 95% 1,12 a 0,27, OR = 0,49, IC 95% 0,93 a 0,05, respectivamente) e 6 meses (OR = 0,91, IC 95% 1,47 a 0,35; OR = 0,40, 95 CI %: 0,63 a 0,07, respectivamente). Os autores afirmaram que, em comparação com aparelhos fixos tradicionais, os pacientes tratados com Invisalign apresentam melhor saúde periodontal. No entanto, mais estudos são necessários para confirmar esta conclusão no futuro.

Twomley *et al*; 2019. Estudaram adesivos experimentais de bráquetes ortodônticos e testaram suas propriedades mecânicas, liberação de flúor e atividade antibacteriana. Prepararam quatro adesivos antibacterianos experimentais para bráquetes ortodônticos com diferentes composições de monômeros antibacterianos sintetizados substituindo o total de 5% de monômeros dentais no controle Transbond XT (3M): 5%C11, 3,5%C11+1,5%C2, 5%C16 e 3,5. %C16+1,5%C2. O Transbond XT foi usado apenas como controle. A resistência ao cisalhamento (SBS) foi testada usando uma máquina Instron. Para o teste antibacteriano, espécimes de disco (10 mm de diâmetro, 1 mm de espessura, n = 4) foram fabricados e incubados com culturas de Streptococcus mutans cariogênicos por 48 h e, após sonicação leve, enumerados biofilmes S. mutans em unidades formadoras de colônias (CFU) em discos por plaqueamento em meio de ágar. Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey (α=0,05). Todos os grupos experimentais tiveram uma resistência ao cisalhamento semelhante (sem diferenças significativas) ao controle. Todos os grupos experimentais apresentaram um efeito inibitório significativo contra a formação de biofilme de S. mutans, em comparação com o controle, mas não houve diferenças significativas entre os grupos experimentais. Os autores concluíram que o adesivo ortodôntico antibacteriano pode ser fabricado para ter propriedades mecânicas semelhantes, mas um melhor efeito inibidor de cárie do que o adesivo atual.

Grzegocka *et al;* 2020. Avaliaram a prevalência de Candida e o papel da higiene bucal durante a terapia com aparelhos fixos e testaram a capacidade das leveduras para formar biofilmes. Cento e dez amostras (67 colutórios e 49 elastômeros ortodônticos) formaram pigtails. Dez pacientes (58,8% indivíduos) eram portadores de Candida (dois foram colonizados após a colocação do braquete) e C. albicans foi a espécie mais comum. O número médio de leveduras na cavidade oral mostrou alguma flutuação durante o estudo, mas em geral, teve uma tendência ascendente (ajuste R2 = 0,7967, p = 0,07025). Foi encontrada uma correlação entre o número médio de leveduras e os índices periodontais (API, GBI). Os valores médios de API diminuíram em portadores de Candida (ajuste R2 = 0,95; p = 0,01709), enquanto os valores médios de GBI aumentaram em não portadores (ajuste R2 = 0,92; p = 0,0256). Os autores nas conclusões asseguraram que o tratamento com aparelhos ortodônticos promove a colonização pela levedura Candida, variável ao longo do tempo em termos de linhagem e espécie, com predominância de C. albicans e sem aumento da atividade formadora de biofilme.

Tektas *et al;* 2020. Avaliaram a adesão bacteriana inicial e a formação de biofilme em diferentes materiais de alinhamento. Os autores testaram um total de quatro materiais de alinhamento diferentes, meio CA (CAM), copoliéster (COP), Duran (DUR), Erkodur (ERK). Usaram saliva humana estimulada de seis voluntários saudáveis. As bactérias salivares foram coletadas por centrifugação e 1 ml da suspensão salivar foi injetado em cada superfície da amostra por 2 horas e 3 dias, respectivamente, as amostras foram lavadas duas vezes com 5 ml de solução de NaCl 0,9% e as bactérias não aderentes foram removidas. Os microrganismos aderentes foram desalojados das superfícies da amostra após ultra-som por 4 min em 1 mL de NaCl 0,9% em gelo. Após incubação de bactérias salivares aderentes em condições aeróbicas e anaeróbicas em placas de ágar sangue Columbia a 37 ◦C e 5% de CO2 e em frascos anaeróbicos durante a noite, várias diluições foram usadas para determinação de unidades formadoras de colonia. Esse protocolo foi aplicado três vezes, obtendo-se uma média de nove medidas independentes para cada grupo de materiais. Em geral, as diferenças entre os materiais dos alinhadores testados, assim como entre os materiais e os controles, não foram estatisticamente significativas (p > 0,05). No que diz respeito à adesão bacteriana inicial e à formação de biofilme, os materiais de alinhamento testados são comparáveis ao

esmalte e braquetes ortodônticos metálicos e podem, portanto, ser considerados para uso clínico. Os autores concluíram que os quatro materiais de alinhamento testados CAM, COP, DUR, ERK não mostraram diferenças significativas na adesão microbiana inicial e na formação de biofilme de espécies aeróbicas e anaeróbicas em comparação com braquetes convencionais e de esmalte.

Yener *et al* 2020 Avaliaram e compararam a formação de biofilme entre bráquetes ortodônticos labiais e linguais. Vinte pacientes com idade média de 24 6 8,8 anos que receberam tratamento ortodôntico labial ou lingual foram incluídos no estudo. A formação de biofilme em 80 suportes foi analisada quantitativamente com o método de detecção de retroespalhamento de Rutherford.Cinco micrografias por braquete foram obtidas com vistas dos aspectos vestibular/lingual, mesial, distal, gengival e oclusal. A análise quantitativa foi realizada com software de análise de superfície (ImageJ 1.4). Os dados foram analisados por meio dos testes Mann-Whitney U e Kruskal-Wallis (a 1/4 0,05). A formação total de biofilme foi de 41,56% (mín. 29,43% a máx. 48,76%) nos braquetes linguais e 26,52% (min. 21,61% a máx. 32,71%) nos bráquetes labiais. As diferenças entre os dois grupos foram consideradas significativas. Não foram observadas diferenças na localização intraoral. O acúmulo de biofilme foi localizado principalmente nas superfícies gengival, mesial e distal para ambos os grupos. Os autores concluíram que o acúmulo de biofilme na terapia ortodôntica lingual foi maior do que na terapia ortodôntica labial.

Rosa *et al;* 2020. Avaliaram o impacto da terapia fotodinâmica (PDT) como tratamento adjuvante, considerando parâmetros clínicos imunorreguladores e microbiológicos. Este estudo clínico randomizado, controlado e duplo-cego incluiu 34 pacientes, masculinos e femininos, que usavam aparelhos fixos por mais de 12 meses, com gengivite. Os participantes serão divididos em dois grupos: G1 (n = 17)- Raspagem e alisamento radicular + PDT placebo e G2 (n = 17)- Raspagem e alisamento radicular + PDT. Em G2. Eles usaram os seguintes parâmetros dosimétricos: azul de metileno 0,005%, l= 660 nanômetros (nm), 9 Joules (J) por local, irradiância= 3,5Watts (W)/centímetros (cm), exposição radiante= 318J/cm2.. Todos os participantes receberam orientações sobre higiene bucal antes da raspagem da cureta. Os dados clínicos periodontais analisados foram índice de placa, índice gengival e profundidade de sondagem. Líquido crevicular, de 4 locais

pré-determinados e saliva, foi coletado e analisado para as citocinas IL-6, IL-1b, IL-8, TNF-a e IL-10 usando o método ELISA (Ensaio de imunoabsorção enzimática). Todas as análises foram realizadas no início (T0), 7 (T1) e 21 (T2) dias após o tratamento. A qualidade de vida relacionada à saúde bucal foi avaliada por meio do questionário OHIP-14 nos momentos T0 e T2. Se a distribuição da amostra fosse normal, aplicava-se o teste T de Student; se não for normal, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Os dados foram apresentados em termos de ± PD e o nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$. Os autores afirmam que os resultados podem melhorar a qualidade de vida e agregar dados para estabelecer uma alternativa terapêutica para a gengivite durante o tratamento ortodôntico

Bai *et a;l* 2020. Estudaram as propriedades antibacterianas de materiais metálicos ortopédicos. Os autores revisaram 114 artigos relacionados ao tema. Verificou-se que os tratamentos convencionais com antibióticos enfrentaram recentemente grandes desafios devido ao aumento do surgimento de bactérias resistentes a medicamentos. Para resolver este problema clínico, tratamentos de superfície anti bacterianos, contendo modificação de superfície e revestimentos, de materiais odontológicos e ortopédicos tornaram-se uma área de grande interesse hoje. Entre os vários agentes antibacterianos usados em tratamentos de superfície, os agentes metálicos possuem propriedades únicas, que incluem principalmente propriedades antibacterianas de amplo espectro, baixo potencial para desenvolver resistência bacteriana, relativa biocompatibilidade e estabilidade química. Portanto, esta revisão se concentrou principalmente nas aplicações antibacterianas subjacentes e nos mecanismos de agentes metálicos em odontologia e ortopedia. Uma visão geral da presente revisão indicou que ainda há muito trabalho a ser feito para aprofundar a compreensão dos mecanismos antibacterianos e dos potenciais efeitos colaterais dos agentes metálicos.

Amid *et al;* 2020. Investigaram as evidências científicas da relação entre o biótipo gengival e as alterações periodontais marginais induzidas por intervenções ortodônticas. Realizaram uma busca eletrônica por estudos relevantes em três bancos de dados: PubMed, Scopus e Cochrane até 1º de agosto de 2019 com base em um protocolo detalhado de acordo com a declaração PRISMA. Os autores também realizaram uma busca manual em seis periódicos odontológicos e nas listas

bibliográficas de estudos relevantes. Das 1.512 citações recuperadas por meio da busca eletrônica, 602 eram entradas duplicadas. Pela avaliação dos títulos, resumos e textos completos, oito artigos atenderam aos critérios de inclusão; no entanto, nenhum estudo relevante foi encontrado por meio da busca manual. As evidências sugeriram que a recessão estava inversamente relacionada à espessura da margem facial. Esses achados foram mais evidentes em dentes vestibularizados e em pacientes que usavam aparelhos fixos. Os autores afirmaram que as evidências existentes sugerem que a terapia ortodôntica pode resultar em efeitos prejudiciais leves no periodonto, especialmente em pacientes com biotipo fino. No entanto, devido à pesquisa limitada e à metodologia inconsistente, são necessários estudos prospectivos mais bem desenhados.

Kozak, Lasota Chałas 2014.Investigaram o impacto dos aparelhos ortodônticos fixos na distribuição do biofilme dental em adolescentes. Usaram uma a amostra de 122 pessoas com idades entre 12 e 15 anos (48 pessoas no grupo ortodôntico e 74 no grupo o grupo controle) e 22 pessoas com idades entre 16 e 18 anos (12 no grupo ortodôntico e 10 no o grupo controle) foram examinados.A média de idade foi de 14,03 para o grupo tratado ortodonticamente e 13,48 para o grupo de controle. Um total de 60 pacientes tratados com aparelhos fixos (18 meninos e 42 meninas) e 84 controles alunos que frequentam escolas (32 meninos e 52 meninas) foram examinados. A maioria dos participantes representava o meio urbano (63,3% no or-grupo ortodôntico e 70,2% no grupo controle). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Bioética da Faculdade de Medicina de Lublin (Polônia), pacientes, pais/responsáveis, diretores de escolas e dentistas que trabalham para eles. A placa supragengival foi avaliada em T0, T1 e T2, e a distribuição do biofilme foi analisada. Eles usaram o índice de placa aproximada (API) e o índice de braquetes colados (BBI) para medir a presença de placa dentária. Após a inserção do aparelho fixo, os valores dos índices de placa dentária no grupo tratado com ortodontia foram significativamente maiores ($p < 0,05$) do que no grupo controle. Os aparelhos ortodônticos fixos causaram mudanças significativas na distribuição do biofilme. Esta foi caracterizada pela mudança de localização da placa dentária. No grupo ortodôntico observamos um aumento na quantidade de placa supragengival na face vestibular dos dentes.

Pellissari *et al;* 2021. Estudaram microrganismos isolados de pacientes com aparelhos ortodônticos fixos e avaliaram a resistência de cepas bacterianas isoladas a diferentes antimicrobianos. Usaram uma amostra de dezessete pacientes saudáveis que usavam aparelho ortodôntico fixo (grupo 1) e seis que não usavam (grupo 2, grupo controle). Coletaram o biofilme formado ao redor dos bráquetes ortodônticos e, em seguida, as amostras foram semeadas em meio cromogênico (chromIDT, bioMe´rieux). As unidades formadoras de colônias (UFC) foram isoladas e inoculadas em meio de ágar sangue. Testes bioquímicos automatizados (VITEK2, bioMe´rieux) foram realizados para identificar o gênero e espécie de microrganismos e a resistência fornecida por 43 drogas (37 antibacterianos e 6 antifúngicos). Os gêneros microbianos mais prevalentes identificados no grupo 1 foram Streptococcus (24,0%), Staphylococcus (20,0%), Enterobacter (12,0%), Geobacillus (12,0%) e Cândida (12,0%). complexo (13,6%) e Staphylococcus hominis (13,6%). No grupo 2, os gêneros mais prevalentes foram Streptococcus (57,1%),Staphylococcus (14,2%), Sphingomonas (14,2%) e Enterobacter (14,2%). Em relação à resistência antimicrobiana, 14 dos 19 (74%) isolados bacterianos foram resistentes a pelo menos 1 dos antimicrobianos testados. Os autores afirmaram nas conclusões que pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelhos fixos apresentam um biofilme mais complexo e com maior nível de resistência bacteriana.

Dagdeviren *et al*; 2021. Compararam a colonização de Streptococcus mutans entre ligaduras elastoméricas de baixo atrito e correlacionaram os níveis de colonização microbiana com o estado de rugosidade da superfície. O estudo incluiu 160 pré-molaress. Durante o período do estudo, que consistiu em 4 sessões de 4 semanas cada, os tipos de ligaduras SlideTM Low-Friction Ligature (Leone, Firenze, Itália), Tough-O EnergyTM (Rocky Mountain Orthodontics, Denver, EUA) e Sili TiesTM (Dentsply Sirona, Surrey KT13 0NY, Reino Unido) e ligaduras de aço (American Orthodontics, Sheboygan, EUA), como controle, foram fixados aos dentes pré-molares por rotação no sentido horário entre os quadrantes da mandíbula. O índice de placa (PI) e o índice gengival (GI) foram obtidos antes da cimentação (T0), 6 semanas após a cimentação (T1) e a cada 4 semanas (T2, T3, T4). A presença de S. mutans foi analisada por reação em cadeia da polimerase em tempo real em T1, T2, T3, T4. A rugosidade da superfície foi avaliada com Microscopia de Força Atômica (AFM) antes da ligadura (Ra0) e após a ligadura (Ra1).Teste t pareado,

ANOVA, ANOVA medidas repetidas e o teste de Kruskal-Wallis foram usados para análise estatística. A colonização por S. mutans foi significativamente maior no grupo Slide (P < 0,05). O menor Ra0 foi observado em Slide e o maior no grupo Tough-O Energy. Não houve correlação entre a colonização de S. mutans e os parâmetros Ra1 dos grupos elastoméricos (P > 0,05). Os autores nas conclusões afirmaram que a colonização por S. mutans mostrou variações nas ligaduras elastoméricas de baixa fricção independentemente da rugosidade da superfície. As ligaduras elastoméricas de baixo atrito em forma de anel não foram diferentes das ligaduras de aço em termos de colonização por S. mutans.

Papageorgiou *et al;* 2021. Avaliaram os efeitos benéficos e adversos nos problemas dentais e periodontais do tratamento periodontal-ortodôntico de dentes com alargamento periodontal e dentes em pacientes com periodontite severa. Após a seleção de estudos duplicados e extração de dados, meta-análises de efeitos aleatórios das diferenças médias (MD) e seus intervalos de confiança de 95% (IC) foram realizadas, seguidas por análises de subgrupo/meta-regressão. Foi identificado um total de 30 estudos clínicos randomizados e não randomizados, incluindo 914 pacientes (29,7% homens; idade média de 43,4 anos). O tratamento ortodôntico de dentes migrados patologicamente foi associado com ganho clínico de inserção (0,24 mm; 7 estudos), redução da profundidade da bolsa de sondagem (0,23 mm; 7 estudos), ganho de osso marginal (0,36 mm; sete estudos) e ganho de altura da papila (1,42 mm; dois estudos) sem efeitos adversos significativos, enquanto o sexo do paciente, fenótipo gengival, gravidade da doença de base, intervalo entre o tratamento periodontal e ortodôntico e a duração do tratamento ortodôntico afetaram os resultados. Os autores observaram maiores ganhos de nível ósseo marginal com fibrotomia circunferencial adicional (2 estudos; MD = -0,98 mm; 95% CI = -1,87 a 0,10 mm; P = 0,03), mas a qualidade da evidência foi baixa. Os pesquisadores em suas conclusões afirmaram que o tratamento ortodôntico pode estar associado a pequenas melhorias nos parâmetros periodontais, que não parecem afetar o prognóstico, mas mais pesquisas são necessárias.

Parmar *et al*; 2022. Avaliaram os níveis de colonização microbiana associados aos braquetes convencionais e autoligáveis. Os autores pesquisaram três bancos de dados para publicações de 2009 a 2021 e avaliaram independentemente ensaios

clínicos randomizados comparando os níveis de colonização microbiana antes e durante o tratamento com bráquetes convencionais e autoligados em duplicata.Um total de 11 ensaios clínicos randomizados foram incluídos nesta revisão sistemática. Seis dos estudos apresentaram baixo risco de viés e cinco apresentaram algumas preocupações. Os estudos foram considerados de qualidade moderada a alta. Cinco estudos não relataram diferenças estatisticamente significativas na colonização microbiana entre os tipos de braquetes. Os estudos restantes mostraram resultados mistos, com alguns relatando aumento da colonização de braquetes convencionais e outros relatando aumento da colonização de braquetes autoligáveis. A heterogeneidade dos métodos e resultados do estudo impediu a meta-análise.Os autores confirmaram nas conclusões que de dos 11 estudos incluídos nesta revisão sistemática, cinco não encontraram diferença na colonização entre bráquetes convencionais e autoligáveis. Os estudos restantes mostraram resultados mistos. As evidências são inconclusivas em relação à associação entre o desenho do braquete e os níveis de colonização microbiana.

Lione *et al;* 2022. Avaliaram as alterações na morfologia gengival no final da Fase I do tratamento com Invisalign First. Eles selecionaram dezoito indivíduos (dez mulheres, oito homens, idade média de nove anos) tratados com Invisalign First. Os seguintes parâmetros foram medidos em fotografias intraorais antes do tratamento (T0) e após o primeiro conjunto de alinhadores (T1) ao nível dos incisivos permanentes, caninos decíduos e molares: altura da margem gengival (GMH) e inclinação do canino decíduo (DCI).). Um teste t pareado foi usado para avaliar as mudanças T1-T0. O nível de significância adotado foi de 5%. O GMH dos caninos decíduos apresentou redução significativa entre T1 e T0 de 0,87 mm e 0,86 mm, respectivamente, nos lados direito e esquerdo. O DCI aumentou para todos os pacientes no intervalo T0-T1 em ambos os lados, +7,11◦ à direita e +7,5◦ à esquerda. Os autores concluíram que a movimentação dos dentes durante o Invisalign First induziu modificações significativas no contorno gengival que resultaram em um sorriso mais harmonioso.

Partouche *et al;* 2022. Fizeram um estudo comparativo da saúde periodontal em pacientes que usavam aparelhos ortodônticos multibraquetes e alinhadores transparentes. Realizaram uma pesquisa integrativa da literatura em diferentes

bancos de dados, PubMed/Medline, PMC e Cochrane Library. Este trabalho foi submetido a uma estratégia de busca seguindo o método PICO e incluiu a pergunta: ¿O aparelho ortodôntico escolhido pode alterar significativamente a higiene bucal do paciente, prejudicando a saúde periodontal? Este trabalho incluiu estudos analíticos e controlados em humanos publicados entre 2005 e 2020, em inglês, estabelecendo uma comparação do estado periodontal em pacientes submetidos a terapias ortodônticas com multibrackets e alinhadores transparentes. Os principais índices periodontais avaliados foram índice de placa (PI), profundidade de bolsa (PD), índice gengival (GI) e sangramento à sondagem (BoP). A busca eletrônica mostrou 386 artigos no PMC, 106 no PubMed e 40 na Cochrane Library. Após a remoção, apenas 25 artigos foram selecionados para seleção de texto completo, mas apenas oito estudos foram elegíveis para esta revisão integrativa. Foi enumerado 204 pacientes tratados com alinhadores e 294 com aparelhos ortodônticos multibraquetes, principalmente braquetes colados elastoméricos. Apenas o índice de placa mostrou uma diferença significativa entre os dois grupos e os dados gerais obtidos mostraram melhor controle da saúde periodontal nos alinhadores transparentes. Limitações como idade, severidade da má oclusão, escolha terapêutica e a mensuração diferente do tempo foram observadas. Além disso, a instrução de higiene bucal e o acompanhamento por profissional foram diferentes, e o papel da má oclusão não esteve presente nos estudos. Dentro das limitações deste estudo, melhores resultados para a saúde periodontal foram encontrados com alinhadores transparentes. Portanto, mais estudos são necessários para confirmar que os alinhadores são sinônimo de melhores condições gengivais em comparação aos aparelhos multibraquetes. Os autores mencionaram que variáveis como instruções de higiene bucal, motivação e tratamento de suporte tendem a ser mais frequentes do que o próprio tipo de aparelho na avaliação periodontal.

Mester *et al* 2022. Avaliaram as evidências disponíveis de estudos clínicos em humanos sobre o uso de braquetes autoligados em comparação com braquetes convencionais para manter a saúde periodontal. A pesquisa eletrônica foi realizada no PubMed, Scopus, Web of Science e bancos de dados de literatura cinza, bem como pesquisa manual para encontrar artigos relevantes publicados até janeiro de 2022. Os critérios de inclusão consistiram em estudos clínicos humanos relatando o uso de tratamento ortodôntico fixo com autocontrole - braquetes de ligadura (SLB)

ou braquetes convencionais (CB) na manutenção da saúde periodontal.Um total de 453 estudos foram importados dos bancos de dados para a Plataforma Covidence. Destes, seis artigos atenderam aos critérios de inclusão. Para o índice de placa, a significância estatística foi alcançada para SLB em comparação com CB (0,31 [IC 95% (0,15 a 0,48), p = 0,0001). Para o índice gengival, profundidade de sondagem e sangramento na sondagem, a significância estatística não foi alcançada. Os autores afirmaram nas conclusões que a presente revisão sistemática com meta-análise fornece dados relevantes sobre a saúde periodontal durante o tratamento ortodôntico em pacientes com SLB em comparação com pacientes em uso de CB. Além disso, os SLB não são superiores aos CB em termos de saúde periodontal.

Ruiz, Jorba, García, 2023. Avaliaram a manutenção da saúde periodontal e o desenvolvimento de recessões gengivais em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com alinhadores transparentes (CA) e aparelhos fixos (FA). Realizaram uma pesquisa eletrônica no MEDLINE, Scopus, The Cochrane Library e Web of Science até setembro de 2022 para identificar todos os artigos em potencial. Dois investigadores selecionaram independentemente os estudos com base nos critérios de inclusão. Estudos prospectivos e retrospectivos que avaliaram o estado de saúde periodontal e o desenvolvimento de recessão gengival durante o tratamento ortodôntico com AF e AC bucal foram incluídos. Foram excluídas séries de casos, estudos transversais e estudos com menos de dois meses de seguimento. Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas dos dados. Uma meta-análise pareada usando um modelo de efeitos aleatórios foi usada para comparar os índices periodontais entre o tratamento AF e CA em diferentes períodos de acompanhamento. Dos 129 estudos potenciais, 12 estudos foram finalmente incluídos. Apenas 8 puderam ser incluídos na análise quantitativa. CA parece manter índices de saúde periodontal ligeiramente melhores. Índice de placa apenas no acompanhamento de médio prazo (diferença média (MD): -0,99, 95%; intervalo de confiança (CI) [-1,94 a -0,03]; p = 0,04; I2 = 99%) e profundidade de sondagem da bolsa em acompanhamento de longo prazo (MD: -0,93 mm; IC 95% [-1,16 a 0,7]; P < 0,0001) relatou resultados estatisticamente significativos a favor da AC. Os autores afirmaram nas conclusões que até o momento, não há evidências suficientes para concluir que o CA mantém uma melhor saúde periodontal durante o tratamento ortodôntico do que o FA.

Fernández *et al;* 2022. Compararam as propriedades de superfície de braquetes de metal autoligável (SLM), cerâmica estética e metal convencional (CM) e avaliaram a adesão de biofilmes de Streptococcus mutans à sua superfície, tentando interpretar a correlação entre o tipo de braquete e a desmineralização do braquete desde o ponto de vista microbiológico. Vinte e dois braquetes de cada grupo foram usados. A rugosidade da superfície dos bráquetes foi definida e a adesão bacteriana foi realizada com a cepa S. mutans com tempo de incubação de 8 ou 24 horas. A adesão bacteriana total (TBA) dos biofilmes foi avaliada pela metodologia de densidade óptica (DO). Para quantificar a viabilidade da bactéria (BV), foram contadas as unidades formadoras de colônias (UFC). Os dados obtidos com os testes TBA e BV mostraram que o biofilme de S. mutans formado nos grupos suporte apresentou resultados semelhantes para ambos os períodos de incubação. Pelas imagens foi possível observar que a estrutura do biofilme formado durante 24 h foi mais densa que a de 8 h de incubação com significativamente mais agregados e células para os três grupos. Os autores afirmam que apesar da maior rugosidade superficial dos bráquetes cerâmicos, ela isoladamente não influencia na adesão dos biofilmes de S. mutans. Do ponto de vista microbiológico, o desenho do bráquete pode ser mais relevante do que a rugosidade de sua superfície no que diz respeito à adesão do biofilme de bactérias cariogênicas com risco potencial para a integridade do esmalte dentário.

Quinzi *et al*; 2023. Analisaram as propriedades dos diferentes tipos de contenções ortodônticas, suas diferenças e tipo de aparelho mais eficaz e menos prejudicial à saúde periodontal. Fizeram uma busca a partir de dezembro de 2010 sem restrições quanto aos idiomas dos artigos. Os resultados mostraram que os pacientes que usam contenções por um longo período apresentam diferenças significativas nos parâmetros clínicos em comparação com pacientes sem contenções. O tipo de contenção escolhida também influencia significativamente a saúde periodontal geral dos pacientes. As contenções fixas, tanto reforçadas com fibra de vidro quanto em fio de aço, demonstraram ser o tipo de contenção com os maiores valores de acúmulo de placa e cálculo em comparação com as contenções removíveis. Além disso, dentre as contenções fixas, as reforçadas com fibra de vidro revelaram-se as que mais promovem o acúmulo de placa e cálculo no local da aplicação. Nas conclusões, os autores mencionaram que as contenções fixas são os melhores

dispositivos para manter o alinhamento dos dentes anteriores inferiores a longo prazo. Entre esses dispositivos, contenções linguais de aço inoxidável simples ou trançadas devem permanecer como a primeira escolha. Embora também sejam susceptíveis a complicações periodontais, seu efeito sobre a saúde periodontal pode ser considerado estatisticamente insignificante quando comparados aos retentores reforçados com fibra de vidro que, devido a complicações periodontais piores, não devem ser usados.

Spirito *et al;* 2023. Avaliaram os resultados periodontais em pacientes ortodônticos periodontalmente saudáveis com aparelhos fixos. Revisões sistemáticas publicadas em inglês sem restrições de data foram pesquisadas eletronicamente até 21 de novembro de 2022 no Registro PROSPERO e na Biblioteca Cochrane, Web of Science (Coleção principal), Scopus e bancos de dados MED-LINE/PubMed. A avaliação da qualidade do estudo foi realizada usando a ferramenta AMSTAR 2. Dezessete revisões sistemáticas foram incluídas. As escovas de dentes elétricas e manuais não apresentaram diferenças significativas no acúmulo de biofilme, embora alguns testes revelaram melhorias significativas nos valores de inflamação, sangramento e profundidade da bolsa periodontal a curto prazo com escovas de dentes elétricas. Enxaguantes bucais de clorexidina, mas não géis, vernizes ou pastas, controlaram melhor o acúmulo de biofilme e a inflamação gengival como adjuvante da escovação, embora apenas por um período limitado.Produtos orgânicos, como aloe vera e camomila, demonstraram suas propriedades antimicrobianas, e os enxaguatórios bucais à base de ervas pareciam comparáveis ao CHX sem seus efeitos colaterais. Os autores asseguraram que os métodos motivacionais também mostraram efeitos benéficos no controle do biofilme periodontal e na inflamação, enquanto nenhuma evidência apoiou a administração de probióticos.

DISCUSSÃO

Os diferentes tipos de bráquetes e alinhadores auxiliam na formação de placa bacteriana, portanto, neste estudo, avaliamos qual deles gera mais acúmulo de placa ou gera mais aumento no tipo de bactéria, ou halitose (Ruhi *et al*. 2014), (Cardoso *et al.* 2015).

(Sibel *et al;* 2022),(Emine *et al;* 2015) concluíram que não há correlação entre o tipo de bráquete e o acúmulo de placa bacteriana e halitose. Esses estudos sugerem que tanto os suportes convencionais quanto os autoligados têm um impacto semelhante na saúde bucal em termos de placa bacteriana e halitose. Por outro lado, (Ruhi *et al;* 2014), (Huang *et al;* 2018) determinaram que há uma diferença entre os tipos de suportes convencionais e autoligados em termos de acúmulo de placa bacteriana, o que, por sua vez, pode contribuir para a halitose. Esses estudos sugerem que os suportes convencionais podem gerar maior acúmulo de placa bacteriana, portanto, maior incidência de halitose em comparação com os bráquetes autoligados.

(Ruhi *et al.*; 2014) definem que existe um aumento na profundidade de sondagem periodontal em dentes que possuem aparelhos fixos como bráquetes convencionais e autoligáveis em um período de cinco semanas após a colocação, a diferença de

(Jing *et al*.; 2018), que comentaram que em um período de cinco a seis semanas após a cimentação de aparelhos fixos não há profundidade à sondagem na qual não gerou alteração periodontal.

O estudo de (Leonard *et al;* 2014) determinou que o tipo de desenho de bráquetes convencionais e bráquetes autoligados pode influenciar a adesão de unidades formadoras de colônias de Strecocco mutans. No entanto, os resultados do estudo realizado por (Caglar *et al.* 2021) conclui que a adesão das unidades formadoras de colônias de Streptococcus mutans não está relacionada ao projeto dos tipos de bráquetes autoligados e bráquetes convencionais.

(Kinga *et al.* 2020), (Alessandra *et al.*; 2018), encontraram unidades formadoras de colônia para Candida albicans e Streptococcus mutans em bráquetes convencionais e autoligados. Além disso, houve um aumento maior de Candida albicans uma semana após a cimentação de bráquetes em comparação com Streptococcus mutans. No entanto, estudos de (Klaus *et al*.; 2016),(Barcellos *et al.*; 2022) indicaram que o aumento de Candida albicans e Streptococcus mutans é observado duas semanas após a cimentação de bráquetes autoligantes e bráquetes convencionais.

(Aaron *et al*.; 2020) estudaram os diferentes tipos de alinhadores e seus diferentes tipos de materiais e concluíram que há um aumento de índice de placa bacteriana e de índice de cárie dentária já que os alinhadores devem ser mantidos na boca entre 22 a 24 horas por dia, em comparação com (Haili *et al.;* 2018) que determinaram que a técnica de alinhadores e seus diferentes tipos de materiais têm muito baixa porcentagem de adesão de índice de placa bacteriana e pouco índice de cárie dentária.

(Ira *et al.*; 2011) afirmaram que os bráquetes linguais e bráquetes convencionais geram maior acúmulo de índice de placa bacteriana nos dentes posteriores dando assim um aumento gradual de unidades formadoras de Strectococco mutans, mas (Sila *et al.;* 2020) concluíram que se observa menor aumento de índice de placa bacteriana e unidades formadoras de colônia de Strerptococco mutans para os dentes posteriores com bráquetes linguais em comparação com os bráquetes convencionais.

(Cardoso *et al*. 2015), determinaram que o uso de bráquetes autoligantes e bráquetes convencionais causa um aumento na alteração periodontal nos dentes posteriores ao longo de um período de dois meses. No entanto, de acordo com o estudo realizado por (Dewi *et al.* 2011), nenhuma alteração periodontal significativa foi encontrada nos dentes posteriores com aparelhos convencionais e aparelhos autoligados.

CONCLUSÃO

De acordo com a revisão da literatura científica, chega-se à conclusão de que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no acúmulo de placa bacteriana e no aparecimento de halitose entre os diferentes tipos de bráquetes e alinhadores utilizados em Ortodontia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amid R,Kadkhodazadeh M, Moscowchi A, Davani S, Soleimani M, Soltani A, Al-Shuhayeb M Effect of gingival biotype on orthodontic treatment-induced periodontal complications: A systematic review J Adv Periodontol Implant Dent. 2020; 12(1): 3-10

Arikan V, Kizilci E, Ozalp N, Ozcelik B, Effects of Fixed and Removable Space Maintainers on Plaque Accumulation, Periodontal Health, Candidal and Enterococcus Faecalis Carriage Med Princ Pract 2015;24:311–317

Bai R , Peng L, Sun Q, Zhang Y, Zhang LMetallic Antibacterial Surface Treatments of Dental and Orthopedic Materials Materials 2020, 13, 4594

Brusca M, Chara O, Sterin Borda L, Rosa A, Influence of Different Orthodontic Brackets on Adherence of Microorganisms In Vitro Angle Orthodontist, Vol 77, No 2, 2007

Cardoso M, Saraiva P, Maltagliati L, Rhoden F, Costa C, Normando D, Filho L, Alterations in plaque accumulation and gingival inflammation promoted by treatment with self-ligating and conventional orthodontic brackets Dental Press J Orthod. 2015 Mar-Apr;20(2):35-41

Chung S, Cho S, Kim K , Lim B, Ahn S ,Antimicrobial and physical characteristics of orthodontic primers containing antimicrobial agents Angle Orthodontist, Vol 87, No 2, 2017

Dagdeviren C, Gulec A , Eksi F , Saglam M , Kahraman M Contamination of Low Frictional Elastomeric Ligatures by Streptococcus mutans: A Prospective RT-PCR and AFM Study Turk J Orthod 2021; 34(3): 163-169

Damião M, Paulo G, Lourenço F, Aiko M. of Streptococcus mutans in saliva and topical fluoride on levels of streptococcus mutans in saliva and biofilm adjancent to metallic brackets J Appl Oral Sci. 196 2017;25(2):196-202

Gomez L, Souza M , Azevedo A, Maia L Are self-ligating brackets related to less formation of Streptococcus mutans colonies? A systematic review ental Press J Orthod. 2014 Jan-Feb;19(1):60-8

Grzegocka K, Krzyściak P ,Padalis A, Loster J ,Ćwiertnia K, Loster B Candida prevalence and oral hygiene due to orthodontic ther apy with conventional brackets BMC Oral Health (2020) 20:277

Fernandes R ,Polo A ,Rocha V, Vitral R , Nio A, Campos M, Influence of orthodontic brackets design and surface properties on the cariogenic Streptococcus mutans adhesion Saudi Dental Journal (2022) 34, 321–327

Folco A, Benítez S, Iglesias M, Calabrese D, Pelizardi C, Rosa R, Brusca M, Hecht P, María E Gingival Response In Orthodontic Patients. Comparative Study Between Self-Ligating And Conventional Brackets Acta Odontol. Latinoam. 2014 Vol. 27 No 3 / 2014 / 120-124

Freitas A, Marquezan M, Nojima M, Alviano D, Maia L The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: A systematic review Dental Press J Orthod. 2014 Mar-Apr;19(2):46-55

Haili Lu H, Tang H, Zhou T, Kang N, Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system A meta-analysis Medicine (2018) 97:13

Huang J, Li C, Jiang J,Effects of fixed orthodontic brackets on oral malodor A systematic review and meta-analysis according to the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses guidelines Huang et al. Medicine (2018) 97:14

Huang J, Yao Y, Jiang J, Li C, Effects of motivational methods on oral hygiene of orthodontic patients A systematic review and meta-analysis Huang et al. Medicine (2018) 97:47

Kaygisiz E, Uzuner F, Yuksel S, Taner L, Sezgin Y, Effects of self-ligating and conventional brackets on halitosis and periodontal conditionsAngle Orthodontist, Vol 85, No 3, 2015

Klaus k, Eichenauer J, Sprenger R, Oral microbiota carriage in patients with multibracket appliance in relation to the quality of oral hygiene Head & Face Medicine (2016) 12:28

Kozak U , Lasota A, Chałas R Changes in Distribution of Dental Biofilm after Insertion of Fixed Orthodontic Appliances J. Clin. Med. 2021, 10, 5638.

Levrini L, Mangano A, Montanari P, Margherini S, Caprioglio A, Abbate G Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation Eur J Dent. 2015 Jul-Sep; 9(3): 404–410.

Lindel I, Elter C, Heuer W, Heidenblut T; Stiesch M, Polly R, Demling A, Comparative analysis of long-term biofilm formation on metal and ceramic brackets Angle Orthod. 2011;81:907–914.

Lombardo L, Ortan Y, Gorgun N, Chiara Panza C, Giuseppe Scuzzo G, Siciliani G Changes in the oral environment after placement of lingual and labial orthodontic appliances Progress in Orthodontics 2013, 14:28

Longoni J, Lopes B, Freires I Dutra K Franco A Paranhos LSelf-ligating versus conventional metallic brackets on Streptococcus mutans retention: A systematic review Eur J Dent. 2017 Oct-Dec; 11(4): 537–547.

Lucchese A, Bondemark L, Marcolina M, Manuelli MChanges in oral microbiota due to orthodontic appliances: a systematic review JOURNAL OF ORAL MICROBIOLOGY 2018, VOL. 10, 1476645

Lione R, Pavoni C,Gazzani F, Moretti S, Danesi C,Lombardo E, Gingival Margins' Modifications during Orthodontic Treatment with Invisalign First®: A Preliminary Study Children 2022, 9, 1423.

Mummolo S, Marchett E, Giuca R, Gianni Gallusi[1], Tecco S, Gatto R, Marzo G, In-office bacteria test for a microbial monitoring during the conventional and self-ligating orthodontic treatment Mummolo et al. Head & Face Medicine 2013, 9:7

Moghrabi D ,Pandis N, Fleming P, The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review Progress in Orthodontics (2016) 17:24

Mester A , Onisor F, Mesaros APeriodontal Health in Patients with Self-Ligating Brackets: A Systematic Review of Clinical Studies J. Clin. Med. 2022, 11, 2570

Nalc R¸zat Y, Serpil C¸okakog L, Tu¨rkkahraman L, Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization Angle Orthodontist, Vol 84, No 3, 2014

Pandis N, Papaioannou W, Kontou E, Nakou M, Makou M, Eliades T Salivary Streptococcus mutans levels in patients with conventional and self-ligating brackets European Journal of Orthodontics 32 (2010) 94–99

Papaioannou W, Panagopoulos A, Kounari H, Kontou E, Mako M, International Journal of Dentistry Volume 2012

Papageorgiou S, Michelogiannakis D, Madianos P, Antonoglou G, Kakali L, Eliades T Effect of periodontal–orthodontic treatment of teeth with pathological tooth flaring, drifting, and elongation in patients with severe periodontitis: A systematic review with meta-analysisJ Clin Periodontol. 2022;49(Suppl. 24):102–120.

Parmar N, Gabrielle L, Thompson G, Atack N, Ireland A , Sherriff M, Jennifer, A Haworth J Microbial colonisation associated with conventional and self-ligating brackets: a systematic review Journal of Orthodontics 2022, Vol. 49(2) 151–162

Partouche A, Castro F, Baptista A , Costa L , Fernandes J, Fernandes G,Effects of Multibracket Orthodontic Treatment versus Clear Aligners on Periodontal Health: An Integrative Review Dent. J. 2022, 10, 177

Pejda S, Varga;M, Milosevic S, Mestrovic S, Slaj M, Repic, Bosnjak D Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment Angle Orthodontist, Vol 83, No 1, 2013

Pellissari B; Sabino G; Lima R; Motta R; Suzuki S; Garcez A, Basting T; Barbosa Je; Montalli V Antimicrobial resistance of bacterial strains in patients undergoing orthodontic treatment with and without fixed appliances Angle Orthodontist, Vol 91, No 5, 2021

Quinzi V, Carli E, Mummolo A, Benedictis F, Salvati S , Mampieri G Fixed and removable orthodontic retainers, effects on periodontal health compared: A systematic review Journal of Oral Biology and Craniofacial Research 13 (2023) 337–346

Rosa E, Silva M, Schalch T, Teixeira D, Horliana R, Tortamano A, Tortamano I, Buscariolo I, Longo P , Negreiros R, Efficacy of photodynamic therapy and periodontal treatment in patients with gingivitis and fixed orthodontic appliances Protocol of randomized, controlled, double-blind study Medicine (2020) 99:14

Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Cesare A. Periodontal health during clear aligners treatment: a systematic review European Journal of Orthodontics, 2015, Vol. 37, No. 5

Ruiz M,García A, Assessment of the periodontal health status and gingival recession during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: A systematic review and meta-analysis Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2022. doi:10.4317

Sawhney R ,harma R, Sharma K Microbial Colonization on Elastomeric Ligatures during Orthodontic Therapeutics: An Overview Turk J Orthod 2018; 31: 21-25

Sharma R, Sharma K, Sawhney REvidence of variable bacterial colonization on coloured elastomeric ligatures during orthodontic treatment: An intermodular comparative study J Clin Exp Dent. 2018;10(3):e271-8.

Sodagar A, Akhavan A, Hashemi E, Arab S, Pourhajibagher M, Kharrazifard M Evaluation of the antibacterial activity of a conventional orthodontic composite containing silver/hydroxyapatite nanoparticles Progress in Orthodontics (2016) 17:40

Spirito F,Amato A, Di Palo M ,Cannatà F, Giordano F ,D'Ambrosio F ,Stefano Martina S , Periodontal Management in Periodontally Healthy Orthodontic Patients with Fixed Appliances: An Umbrella Review of Self-Care Instructions and Evidence-Based Recommendations Dent. J. 2023, 11, 35

Turkkahraman H, Sayın O, Bozkurt Y, Yetkin Z., Archwire Ligation Techniques, Microbial Colonization, and Periodontal Status in Orthodontically Treated Patients Angle Orthod 2005;75:231–236.

Twomley J , Yu O, Ballard R3,Armbruster P, Xu X Formulation and characterization of antibacterial orthodontic adhesive Dental Press J Orthod. 2019 July-Aug;24(4):73-9

Tektas S, Thurnheer T , Eliades T, Attin T , Karygianni L Initial Bacterial Adhesion and Biofilm Formation on Aligner Materials Antibiotics 2020, 9, 908

Uzuner F, Kaygısız E, Turgut C, Zeynep ¸ankaya Effect of the bracket types on microbial colonization and periodontal status Angle Orthodontist, Vol 84, No 6, 2014

Xavier S, Guilherme M, Martyn T, Theodore E, Effect of orthodontic treatment on the subgingival microbiota: A systematic review and meta-analysis Orthodontics craniofacial research, 21(4):175-185.

Yener S,O ̈zsoy O, Quantitative analysis of biofilm formation on labial and lingual bracket surfaces Angle Orthodontist, Vol 90, No 1, 2020