

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

JULIA PERSICO GARIBALDI

INTER- RELAÇÃO ORTODONTIA E DOENÇA PERIODONTAL:
REVISÃO CRÍTICA DA LITERATURA

Porto Alegre
2016

JULIA PERSICO GARIBALDI

INTER- RELAÇÃO ORTODONTIA E DOENÇA PERIODONTAL:
REVISÃO CRÍTICA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Karina Santos Mundstock

Porto Alegre
2016

CIP - Catalogação na Publicação

Garibaldi, Julia Persico

Inter-relação ortodontia e doença periodontal:
revisão crítica da literatura / Julia Persico
Garibaldi. -- 2016.

46 f.

Orientadora: Karina Santos Mundstock.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2016.

1. Ortodontia. 2. Periodontia. 3. Doença
periodontal. 4. Microbiologia. I. Mundstock, Karina
Santos, orient. II. Título.

Aos meus pais, Ben Ur e Neusa, pelo apoio, carinho e incentivo em todos os momentos da minha vida. Gratidão por terem orientado meus passos e por terem me passado valores que farão do meu ofício um instrumento de muito amor e dedicação.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Karina Mundstock, pela dedicação, paciência, confiança e atenção oferecida no decorrer desse trabalho. Agradeço por ter sido mestre na transmissão de seu conhecimento e sabedoria, sempre de forma leve e alegre.

Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerces. Sem prioridade, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridade e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir! Não tenhas medo dos tropeços da jornada. Não podemos esquecer que nós, ainda que incompletos, fomos os maiores aventureiros da história.

Augusto Cury

RESUMO

GARIBALDI, Julia Persico. **Inter-relação Ortodontia e doença periodontal:** revisão crítica da literatura. 2016. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

O tratamento ortodôntico combina benefícios estéticos e funcionais. Os indivíduos com história de doença periodontal possuem a biologia e biomecânica dos tecidos com características diferentes daqueles que possuem os tecidos periodontais normais, mas desde que o periodonto reduzido esteja saudável, a terapia ortodôntica pode ser uma alternativa de tratamento. Sendo assim, a proposta deste trabalho foi a construção de uma revisão de literatura a respeito da inter-relação Ortodontia e doença Periodontal, abordando indicações e contraindicações do tratamento, evolução microbiológica do biofilme bacteriano e medidas preventivas de controle periodontal. Foi realizada uma pesquisa em bases de dados como CAPES, MEDLINE, PubMed, SciELO, BIREME, LILACS e COCHRANE. Os critérios de exclusão envolveram artigos de descrição de casos clínicos e de estudos envolvendo as malformações congênitas. Os resultados encontrados foram: o tratamento ortodôntico em pacientes com periodonto reduzido pode ser realizado, porém deve-se utilizar forças leves; o início do tratamento deve evidenciar a ausência de doença periodontal ativa e o periodontopatógeno com maior prevalência encontrado nos estudos revisados foi o *Tannerella forsythia*. Além disso, os alinhadores comparados aos aparelhos fixos podem favorecer a higiene oral do indivíduo, sendo uma opção adequada de tratamento para pacientes com maior risco para doença periodontal. Desse modo, o planejamento da união dos tratamentos periodontal e ortodôntico demonstra a melhor forma de prevenção e manutenção dos tecidos periodontais e garante o sucesso do tratamento ortodôntico.

Palavras-chave: Ortodontia. Periodontia. Doença periodontal. Microbiologia.

ABSTRACT

GARIBALDI, Julia Persico. **Interrelationship between Orthodontics and Periodontal Disease**: a critical literature review. 2016. 46 p. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

Orthodontic treatment combines esthetic and functional benefits. Patients with periodontal disease history have the biology and biomechanics of the tissues with different characteristics than teeth with normal periodontal apparatus, but if periodontal tissues are healthy, the orthodontic treatment can be an alternative treatment. Therefore, the aim of this study was to conduct a literature review to investigate the interrelationship of Orthodontics and Periodontal Disease, addressing treatment indications and contraindications, the development of biofilm microbiology and preventive measures of periodontal control. A search in databases such as CAPES, MEDLINE, PubMed, SciELO, BIREME, LILACS and COCHRANE was performed. The exclusion criteria involved clinical case reports and studies involving congenital malformation. The results found were: orthodontic treatment in patients with reduced periodontium can be realized by using light forces, the beginning of treatment must show the absence of active periodontal disease and the periodontopathogen most frequently found in the reviewed studies was *Tannerella forsythia*. Furthermore, aligners compared to fixed appliances may facilitate the individual oral hygiene and can be an appropriate treatment option for patients with increased risk for periodontal disease. Thus, the interrelationship between periodontal and orthodontic treatments demonstrates the best way to prevent and maintain the periodontal tissues and ensures the success of orthodontic treatment.

Keywords: Orthodontics. Periodontics. Periodontal disease. Microbiology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Anatomia do periodonto.....	15
Figura 2- Sinergia polimicrobiana e disbiose.....	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	METODOLOGIA	12
3.1	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS NESTA REVISÃO ...	12
3.2	ESTRATÉGIAS DE BUSCA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS .	12
3.3	BUSCA MANUAL	13
3.4	SELEÇÃO DOS ESTUDOS	13
3.5	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	13
3.6	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	13
4	REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1	CONSIDERAÇÕES PERIODONTAIS	14
4.1.1	Anatomia do periodonto	14
4.1.2	Aspectos da doença periodontal	15
4.2	INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES DO TRATAMENTO ORTODÔNTICO EM PACIENTES COM PERIODONTO REDUZIDO ..	19
4.3	EVOLUÇÃO MICROBIOLÓGICA DO BIOFILME EM PACIENTES COM APARELHOS FIXOS	21
4.3.1	Condições clínicas periodontais e microbiologia relacionadas aos aparelhos fixos	21
4.3.2	Metaloproteinases da Matriz (MMPs)	30
4.4	EVOLUÇÃO MICROBIOLÓGICA DO BIOFILME EM PACIENTES QUE UTILIZAM ALINHADORES	31
4.5	MEDIDAS PREVENTIVAS NO CONTROLE DA DOENÇA PERIODONTAL	33
5	DISCUSSÃO	35
6	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O desejo de melhorar a autoestima por parte dos pacientes, juntamente com o aumento da expectativa de vida e as condições socioeconômicas, resultou em uma maior procura pelo tratamento ortodôntico; uma vez que resulta em benefícios estéticos e funcionais. Na movimentação dentária através da Ortodontia, os dentes adquirem novas posições e relações com os tecidos periodontais e conseqüentemente, o tecido ósseo também modifica-se para acomodar todas as mudanças estruturais (RAFIUDDIN et al., 2015).

O tratamento ortodôntico pode ser requerido para implementar demandas estéticas e restauradoras de pacientes com história de doença periodontal e perda óssea. Pacientes que apresentam o periodonto reduzido possuem a superfície do ligamento periodontal diminuída e, por isso, tem menor absorção de forças da mastigação, além da biologia e biomecânica dos tecidos possuírem características diferentes dos dentes que possuem todo o conjunto periodontal. Em contrapartida, esses pacientes podem receber o tratamento ortodôntico, desde que os tecidos estejam saudáveis (FERNANDES, 2013).

A terapia com aparelhos ortodônticos fixos com a utilização de bandas ortodônticas e bráquetes proporciona a acumulação de biofilme em inúmeros sítios dentários, dificultando a realização de adequada higiene bucal e potencializando o aparecimento das doenças cárie e periodontal (LIU et al., 2011). Esse acúmulo de biofilme também promove episódios de transições microbiológicas para bactérias periodontopatogênicas mais agressivas no ambiente subgengival com liberação de citocinas inflamatórias, afetando o equilíbrio da microflora bacteriana local (VAN GASTEL et al., 2008).

O plano de tratamento ortodôntico para este tipo de paciente deve ser diferenciado e também considerar as alterações funcionais devido às conseqüências da doença periodontal (GAZIT; LIEBERMAN, 1980). Sendo assim, estética e função são conseguidos através de um tratamento odontológico multiprofissional bem coordenado, pois a cooperação eficiente entre os profissionais de saúde faz com que casos mais complexos sejam vistos através de perspectivas diferentes (GORBUNKOVA et al., 2016).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

A proposta deste estudo é realizar uma revisão do que a literatura oferece a respeito da inter-relação entre Ortodontia e a doença periodontal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Abordar as indicações e contraindicações do tratamento ortodôntico em pacientes com periodonto reduzido;
- Descrever a evolução microbiológica do biofilme em pacientes com aparelhos fixos e alinhadores removíveis;
- Abordar as medidas preventivas no controle da doença periodontal em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico.

3 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para a realização desta revisão de literatura está descrita de forma detalhada a seguir.

3.1 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS NESTA REVISÃO

Para participarem da seleção, os artigos deveriam descrever a inter-relação entre a Ortodontia e a doença periodontal de forma a abordar: as indicações e contraindicações do tratamento ortodôntico em pacientes com periodonto reduzido, a evolução microbiológica do biofilme em pacientes com aparelhos fixos e alinhadores e as medidas preventivas no controle da doença periodontal em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico.

3.2 ESTRATÉGIAS DE BUSCA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS

Para identificação dos estudos incluídos nessa revisão da literatura foram feitas buscas detalhadas em sistemas de bases de dados. Os artigos científicos selecionados foram extraídos das bases de dados: CAPES, MEDLINE, PubMed, SciELO, BIREME, LILACS e COCHRANE; sendo selecionados resumos publicados entre os anos de 1961 a 2016 em língua portuguesa e inglesa.

Na língua portuguesa, foram utilizadas combinações de palavras-chave que interessavam ao presente estudo como: ortodontia, periodontia, doença periodontal e microbiologia. Os mesmos descritores da língua portuguesa foram utilizados para a língua inglesa.

A partir dos artigos selecionados foi possível também selecionar, através das referências bibliográficas destes artigos, outros de interesse para a revisão em questão.

3.3 BUSCA MANUAL

Para complementar a revisão da literatura foi realizada uma busca manual em bibliotecas, dos artigos eventualmente não contemplados nos meios eletrônicos, além de pesquisas em livros dentro do período estabelecido.

3.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A seleção dos estudos foi realizada por meio da leitura dos resumos e posteriormente dos artigos e livros que preencheram os critérios de inclusão e exclusão.

3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os artigos e livros publicados na língua portuguesa e inglesa, que foram encontrados através dos critérios de pesquisa e dos sistemas de busca anteriormente citados foram incluídos no presente estudo, assim como aqueles que estiveram de acordo com os objetivos propostos nesta revisão; sendo incluídas revisões sistemáticas e não sistemáticas e pesquisas clínicas.

3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos os trabalhos cujos objetivos e informações não estivessem de acordo com o interesse pré-determinado desta revisão de literatura, assim como publicações de casos clínicos e aqueles cujos estudos reportassem as malformações congênitas: fissura labial e fissura palatina e síndromes craniofaciais.

4 REVISÃO DE LITERATURA

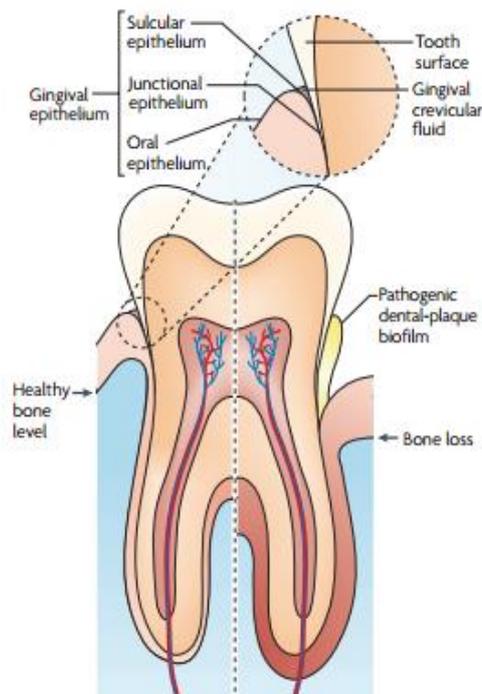
4.1 CONSIDERAÇÕES PERIODONTAIS

4.1.1 Anatomia do periodonto

O periodonto normal é constituído por tecidos de revestimento e de suporte do dente, são eles: gengiva, ligamento periodontal, cemento e osso alveolar. Possui duas divisões: a gengiva, que desempenha a função principal de proteção dos tecidos subjacentes, e o aparato de inserção que sustenta o dente no tecido ósseo e mantém a integridade da superfície da mucosa mastigatória (FIORELLINI; KIM; ISHIKAWA, 2004).

Os tecidos periodontais saudáveis são constituídos pelo tecido conjuntivo, assim como o osso alveolar que possuem a função de suporte. Além disso, recobrendo os tecidos de suporte e ligando-se à superfície do dente, encontram-se o epitélio oral e o juncional. Entre o tecido epitelial e o dente, encontra-se o sulco gengival que é preenchido pelo fluido crevicular gengival como pode ser observado na Figura 1 (DARVEAU, 2010).

Figura 1- Anatomia do periodonto



Fonte: DARVEAU, 2010, p. 482

Dentro da estrutura normal do periodonto, o sulco gengival é responsável pela troca interativa entre as bactérias e as células que compõem a imunidade do hospedeiro (HARFIN, 1999). No interior do sulco gengival, encontra-se o fluido crevicular gengival, considerado um marcador potente para o diagnóstico e o entendimento da patogênese e progressão da doença periodontal (POLSON; GOODSON, 1985). Nesse sentido, a progressão de um periodonto saudável para gengivite e, conseqüentemente, para periodontite está relacionada ao aumento da quantidade de fluido crevicular, de células inflamatórias, da permeabilidade capilar e da profundidade de bolsas periodontais (LINDHE; RYLANDER, 1975).

De acordo com Rajesh et al. (2016), a distância biológica refere-se à altura do aparato de inserção dento-gengival necessária para que haja tecido ósseo e tecido mole saudáveis a partir da maior extensão apical de uma restauração dentária. Esse espaço biológico apresenta dimensões médias de 1,07mm de inserção conjuntiva e 0,97mm de epitélio juncional, totalizando 2,04mm acima da crista óssea (GARGIULO, 1961). Quando esse espaço é invadido por procedimentos clínicos, o periodonto reage através da formação de inflamação, resultando na migração apical do epitélio juncional e conseqüente recessão gengival e formação de bolsa periodontal. Dessa forma, é imprescindível que esse espaço seja respeitado e preservado durante as práticas clínicas (SANAVI et al., 1998).

4.1.2 Aspectos da doença periodontal

A doença periodontal, explica Marin et al. (2012), é uma doença infecto-inflamatória que acomete os tecidos de suporte e os de sustentação anteriormente descritos; a doença se manifesta através de dois quadros clínicos: a gengivite, que se apresenta como uma inflamação dos tecidos gengivais que circundam a margem dos dentes; e a periodontite, que se desenvolve quando a inflamação atinge os tecidos de suporte, provocando sua destruição. A evolução do quadro da doença pode provocar mobilidade dentária e conseqüente perda do elemento dental.

Os primeiros sinais da doença periodontal aparecem através da inflamação marginal dos tecidos e a persistência dessa gengivite, faz com que o biofilme bacteriano subgengival adquira um arranjo mais complexo. Dessa forma, desenvolve-se uma colonização secundária de bactérias gram-negativas

anaeróbias; aumentando, assim sua patogenicidade (LINDHE, 1999). Quando a periodontite se instala, o biofilme bacteriano se acumula na superfície do dente, manifestando-se subgengivalmente. Ao atingir a raiz do dente, o biofilme é capaz de provocar destruição dos tecidos periodontais e perda de osso alveolar conforme mostrado na Figura 1 (DARVEAU, 2010).

Segundo Lamont e Jenkinson (1998), pacientes com saúde periodontal apresentam também muitos microrganismos presentes em situações de doença periodontal, os quais podem se relacionar de forma harmônica com o hospedeiro. A ocorrência da doença acontece devido a algum desequilíbrio entre os fatores que envolvem a microbiota e o indivíduo, como por exemplo, a modulação de aspectos particulares do hospedeiro, alterações no potencial patogênico ou, então, mudanças na quantidade dos microrganismos. As doenças podem variar de acordo com o número de dentes afetados, a gravidade, a idade e a taxa de progressão. Porém, as formas graves de doença periodontal em adultos também se relacionam com o número de bactérias anaeróbicas gram-negativas, entre elas, a *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*). Essa bactéria possui o potencial de intervir sobre a integridade dos tecidos do indivíduo, através da liberação de uma exotoxina potente e de uma variedade grande de enzimas, além de metabólitos tóxicos e constituintes celulares. Esses componentes são capazes de causar perda de osso alveolar e de prejudicar os mecanismos de defesa imunológica do hospedeiro, de forma a prolongar o ataque microbiano sobre os tecidos periodontais e potencializar os mecanismos imunopatogênicos de destruição desses tecidos.

Aberg, Kelk e Johansson (2005) caracterizaram a periodontite como uma doença inflamatória induzida por infecção que provoca a perda dos tecidos de suporte dos dentes. Esses autores relataram que segundo alguns estudos, é possível prever quais indivíduos possuem um risco maior de desenvolver formas agressivas da doença, sendo preditores tanto a microbiota como fatores associados ao hospedeiro. Além disso, a principal evidência seria a associação do risco à doença periodontal com a presença, a nível individual, da bactéria gram-negativa *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*A. actinomycetemcomitans*). Esse microrganismo possui uma leucotoxina que serve como um dos fatores de virulência mais importantes, devido à grande variação genética da bactéria em questão.

Até há pouco tempo, acreditava-se que alguns organismos específicos mais prevalentes estavam envolvidos na etiologia da periodontite, dentre eles as bactérias do complexo vermelho, *P. gingivalis*, *Treponema denticola* (*T. denticola*) e *Tannerella forsythia* (*T. forsythia*) (SOCRANSKY et al., 1998). Até porque, a *P. gingivalis* foi continuamente uma das bactérias do complexo vermelho com maior facilidade de crescimento e manipulação genética e por isso se tornou a bactéria periodontal mais amplamente estudada (LAMONT; JENKINSON, 1998). Essa ideia foi sustentada por viéses de métodos de cultura que superestimavam espécies facilmente cultivadas e que também induziam perda óssea em animais. Entretanto, avanços recentes indicam que a etiologia também está baseada em sinergia polimicrobiana e em disbiose (HAJISHENGALLIS, 2014).

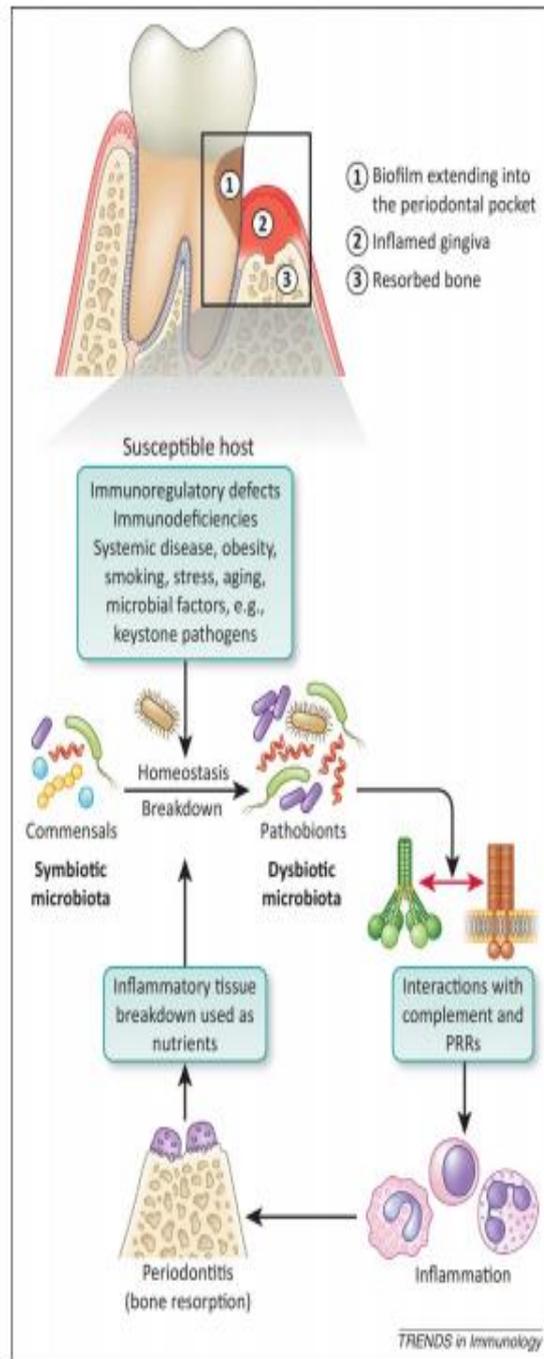
As bactérias gram-negativas relacionadas à doença periodontal, em sua grande maioria, são constituídas em sua parede celular de lipopolissacarídeos. No fluido crevicular são encontradas essas endotoxinas, que são marcas importantes de inflamação nos tecidos gengivais. Os lipopolissacarídeos são capazes de ultrapassar o epitélio sulcular. Ao colocar a endotoxina na superfície dentária, percebeu-se que há um aumento da permeabilidade vascular no tecido gengival adjacente. Assim, os lipopolissacarídeos desenvolvem uma reação inflamatória local, com a chegada de macrófagos e monócitos, que liberam conseqüentemente, a prostaglandina E2. Como há uma elevação considerável de prostaglandinas E2 no fluido crevicular de indivíduos com periodontite, esse fator acaba sendo um mediador eminente para a patogênese da doença (FRANÇA, 2001).

A saúde periodontal, segundo Hajishengallis et al. (2014), exige que o organismo mantenha o controle inflamatório no periodonto a fim de que a homeostase entre microbiota e hospedeiro permaneça constante. Entretanto, a disbiose é caracterizada como um desequilíbrio na abundância relativa de espécies microbianas que se insere em um biossistema, possuindo relação com uma doença. Em indivíduos suscetíveis à doença periodontal, a sinergia polimicrobiana e a disbiose podem causar periodontite, devido a uma mudança no balanço normal da resposta imuno-inflamatória do hospedeiro ou fatores ambientais e de suscetibilidade.

Essa inflamação provocada pelos microrganismos disbióticos depende da interativa sinalização entre complemento e receptor, possuindo como resultado

efeitos de interação importantes como destruição de tecidos, incluindo degradação óssea. Provoca-se, então, um ciclo de patogenicidade e autoperpetuação, devido ao fornecimento de mais nutrientes que sustentam e potencializam o processo de disbiose, gerando cada vez mais perda óssea, conforme Figura 2 (HAJISHENGALLIS, 2014).

Figura 2- Sinergia Polimicrobiana e disbiose



Fonte: HAJISHENGALLIS, 2014, p. 4

Silva (2004), abordou os principais fatores que devem intervir no início, no progresso e nas características clínicas da infecção periodontal, assim como sua resposta ao tratamento. Entre os fatores analisados, podem-se citar: a resposta imuno-inflamatória do hospedeiro, a especificidade e a patogenicidade da flora microbiana, fatores de risco ambientais e adquiridos, características do metabolismo dos tecidos conjuntivo e ósseo-alveolar e também os fatores de risco genéticos. O acúmulo de biofilme na superfície do dente age como um agente irritativo, capaz de desencadear uma resposta inflamatória/imunológica no tecido gengival local. Dessa forma, o processo inflamatório gengival instalado como resposta libera mediadores químicos, que agem na amplificação e perpetuação da resposta inflamatória. Os mediadores caracterizam-se como os principais fatores ligados à destruição nos tecidos periodontais. A interleucina-1 (IL-1), a interleucina-6 (IL-6), o fator de necrose tumoral- (TNF- α) e as prostaglandinas (PG) representam aqueles que estão mais compreendidos na patogenia da doença periodontal.

4.2 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES DO TRATAMENTO ORTODÔNTICO EM PACIENTES COM PERIODONTO REDUZIDO

O tratamento ortodôntico está indicado para pacientes que apresentam periodonto reduzido, que sofreram com migração dentária patológica e que possuem maloclusões (CARRARO; JIMENEZ-PELLEGRIN, 2009). Os pacientes tratados periodontalmente podem ser submetidos à terapia ortodôntica, pois a movimentação dentária em indivíduos com periodonto reduzido, não resulta em significativa perda de inserção. Além disso, a movimentação ortodôntica pode favorecer o tratamento de defeitos infraósseos, devido à estimulação do processo de aposição óssea e com isso, a altura de defeitos ósseos pode ser reduzida (MAIA, 2011). Por isso, segundo Carraro e Jimenez-Pellegrin (2009) para uma remodelação adequada dos tecidos periodontais, durante a movimentação dentária, é essencial que todo o conjunto periodontal esteja em condições de saúde, garantindo resultados satisfatórios.

O estudo de Ericsson e Thilander (1978) avaliou o efeito de forças ortodônticas realizadas no sentido mesial e horizontal em periodonto reduzido, porém saudável. Os experimentos foram realizados em cães Beagle, no qual, inicialmente permitiu-se o acúmulo de biofilme nas superfícies dentárias, sendo

iniciada uma fase experimental de periodontite. Posteriormente, foi realizado o controle do biofilme e a colocação de aparelho fixo nas superfícies dentárias para permitir a movimentação dentária ortodôntica. Como conclusão do estudo, o movimento ortodôntico não foi capaz de causar inflamação gengival em dentes que possuíam o periodonto reduzido, porém saudável. Dessa forma, esse estudo reforça que o tratamento ortodôntico pode ser indicado para indivíduos que receberam o devido tratamento para a doença periodontal.

O tratamento ortodôntico é capaz de corrigir posições dentárias incorretas e prevenir que haja a progressão da maloclusão. É possível perceber que dentes bem posicionados no interior do alvéolo e com inclinações corretas dentro de uma adequada oclusão são mais fáceis de higienizar e, conseqüentemente, promover uma saúde periodontal adequada (BOLLEN et al., 2008). A revisão sistemática feita por Bollen (2008a) pode concluir que os indivíduos que possuem maloclusão podem ter uma condição periodontal inferior quando comparados aos que não possuem maloclusão dentária, porém não há evidências científicas para recomendar o tratamento ortodôntico a fim de garantir a prevenção de problemas periodontais.

Lindhe (1992) disserta sobre as possibilidades do tratamento da doença periodontal e descreve a eliminação do biofilme e os fatores retentivos do biofilme, a instrução e mudanças de hábitos de higiene oral do paciente, assim como a definição de uma morfologia na região dentogengival que auxilie a higienização dentária pelo próprio indivíduo, como as melhores opções para a eliminação da inflamação dos tecidos periodontais. Da mesma maneira, as bolsas periodontais profundas devem ser eliminadas, através da raspagem subgengival, e as superfícies radiculares devidamente polidas antes do início do tratamento ortodôntico.

Kessler (1976) indicou que a terapia periodontal deve ser feita antes da ortodôntica, sendo uma prioridade reduzir a inflamação a uma quantidade mínima. A associação entre inflamação, movimentação ortodôntica e trauma oclusal pode significar o desenvolvimento mais rápido de bolsas periodontais e perda óssea do que se a inflamação ocorrer isoladamente, acarretando em colapso dos tecidos periodontais. Dessa forma, o planejamento da união dos tratamentos periodontal e ortodôntico demonstra a melhor forma de prevenção e manutenção dos tecidos periodontais.

A contraindicação para a terapia ortodôntica é a presença de doença periodontal ativa. Maia et al. (2011) explica que na presença de biofilme bacteriano e inflamação gengival, a movimentação ortodôntica aumenta a taxa de destruição da inserção conjuntiva. Os autores Marcaccini e Toledo (1998) consideram como contraindicações ao tratamento ortodôntico, a presença de processo inflamatório agudo no momento em que o paciente deseja colocar o aparelho ortodôntico; a instalação do aparelho deve ser protelada até que a inflamação seja eliminada. As grandes perdas ou reabsorções ósseas referentes à periodontite grave ou avançada devem ser avaliadas minuciosamente antes de iniciar qualquer movimentação dentária. Além disso, as reabsorções idiopáticas ou laterais das raízes de causa desconhecida também são contraindicações ao tratamento ortodôntico. Para as hiperplasias e fibroses, é recomendada a eliminação cirúrgica antes do tratamento ortodôntico, pois a firmeza da gengiva pode realizar movimentação dentária após a contenção ser removida.

4.3 EVOLUÇÃO MICROBIOLÓGICA DO BIOFILME EM PACIENTES COM APARELHOS FIXOS

4.3.1 Condições clínicas periodontais e microbiologia relacionadas aos aparelhos fixos

O estudo de Gomes et al. (2007), avaliou as condições periodontais de estudantes saudáveis após o uso de aparelhos ortodônticos, comparando os resultados com um grupo controle que não recebeu a aparelhagem ortodôntica. As variáveis analisadas foram: índice de placa bacteriana visível (IPV), índice de sangramento gengival (ISG), sangramento à sondagem (SS), profundidade de sondagem (PS) e perda de inserção clínica (PI) de caninos, pré-molares, primeiros molares com bandas ortodônticas e segundos molares sem bandas. Sendo assim, a porcentagem média de sítios positivos para os pacientes tratados ortodonticamente e para o grupo controle para IPV, ISG, PS e SS não obteve diferenças significativas para ambos os grupos. No grupo controle, a menor PS foi nos caninos seguido dos pré-molares e molares. Já no grupo dos pacientes tratados, a menor PS foi nos pré-molares e depois nos molares, e semelhante para os caninos. Além disso, também não houve diferenças para PI entre os grupos analisados. Para o grupo tratado, os caninos mostraram menores valores de PI do que os primeiros molares. Como

conclusão, os autores destacam que o uso de aparelhos ortodônticos não está necessariamente relacionado a um agravamento das condições periodontais de indivíduos saudáveis. Sendo assim, o estudo ressalta que a suscetibilidade para a doença periodontal tem papel importante na mudança dos padrões gengivais mesmo com a presença de fatores retentivos de biofilme como os aparelhos ortodônticos.

Em relação à inflamação provocada pelo biofilme e à microbiologia dos tecidos periodontais durante a terapia ortodôntica, pode-se apontar o estudo de Sallum et al. (2004) que mostrou a presença de patógenos periodontais associados a inflamação tanto supragengival como subgengivalmente em pacientes submetidos a terapia ortodôntica. Além disso, mostrou que a eliminação dos mesmos pode ser atingida através do binômio profissional-paciente no controle adequado de biofilme e na remoção adequada dos fatores retentivos de biofilme. A remoção dos aparelhos ortodônticos combinado com instrução de higiene bucal e profilaxia profissional é capaz de alcançar a redução significativa dos patógenos *Bacteroides Forsythus* e *A. actinomycetemcomitans*.

Lee et al. (2005) detectaram e compararam a presença de periodontopatógenos no biofilme subgengival em adultos com aparelhos fixos ortodônticos e em adultos sem o uso dos aparelhos durante o período de três meses. Nos resultados, observou-se a presença de seis espécies de bactérias periodontopatogênicas: *T. denticola*, *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *Prevotella nigrescens* (*P. nigrescens*), *Prevotella intermedia* (*P. intermedia*) e *A. actinomycetemcomitans*. Algumas das bactérias foram encontradas com maior prevalência no grupo que usou o aparelho ortodôntico, entre elas: *T. denticola*, *T. forsythia* e *P. nigrescens*. Portanto, as alterações locais do ambiente subgengival mais o uso de aparelhos fixos nos grupos propiciou o crescimento de inúmeros periodontopatógenos, antes mesmo do aparecimento da inflamação e do acúmulo de biofilme.

Ristic et al. (2007) analisaram em adolescentes amostras de biofilme bacteriano subgengival e parâmetros periodontais, como profundidade de sondagem e nível de inserção clínica para avaliar as mudanças da microflora anaeróbica e periodontopatogênica e o impacto na saúde periodontal. Os registros foram marcados antes da colocação do aparelho fixo e após um, três e seis meses após a colagem dos braquetes. Os valores de profundidade de bolsa, número total de

microrganismos e pacientes com achados positivos para *P. intermedia* e outros periodontopatógenos aumentou nos três primeiros meses e diminuíram, assim como os valores clínicos, após seis meses do início do tratamento. Concluindo, então, que a terapia com aparelhos fixos pode aumentar o crescimento de bactérias periodontopatogênicas de modo transitório e resultar em inflamação gengival, porém sem efeito destrutivo sobre tecidos periodontais mais profundos.

O mais perigoso periodontopatógeno anaeróbico é o *A. Actinomycetemcomitans* que causa a periodontite agressiva (ABERG; KELK; JOHANSSON, 2015). Ristic et al. (2007) demonstraram que o *P. intermedia* como um periodontopatógeno anaeróbico é encontrado com maior frequência nos sítios dentários que contêm aparelho fixo do que o *A. Actinomycetemcomitans* encontrado em apenas um caso do estudo; que é um microrganismo altamente específico e apresenta maior prevalência em casos de lesões avançadas de periodontite do que em amostras de biofilme coletadas de sítios com gengivite, periodontite leve ou saudáveis.

A utilização de aparelhos ortodônticos produz um constante aumento da taxa de colonização subgengival por *A. Actinomycetemcomitans* entre os indivíduos que se apresentam com um periodonto saudável no início do tratamento (PAOLANTONIO et al., 1997). Porém, o aumento da frequência de detecção desse patógeno durante a terapia fixa não parece representar um fator de risco grave para a deterioração das condições periodontais pelo menos nos três anos de observação feito pelo estudo de Paolantonio et al. (1997); ainda assim este fato não exclui a possibilidade de risco prejudicial aos tecidos periodontais em alguns dos pacientes tratados, pois os principais fatores de dano periodontal são: a virulência, o sorotipo bacteriano e a pré-disposição genética do hospedeiro.

O estudo de Paolantonio et al. (1999) teve como propósito avaliar a relação entre a colocação de aparelhos ortodônticos e a colonização dos tecidos subgengivais pelo patógeno *A. actinomycetemcomitans*, já que essa relação de alta prevalência do *A. actinomycetemcomitans* foi observada em outros estudos científicos. Participaram do estudo 24 sujeitos sistemicamente e periodontalmente saudáveis, que receberam a aparelhagem ortodôntica. Esses pacientes foram examinados clinicamente em relação ao sangramento gengival e a profundidade de sondagem; dessa forma, amostras microbiológicas foram coletadas através da

colocação de *periopaper* na porção mais profunda do sulco gengival (T1). Após essa coleta, aparelhos ortodônticos fixos foram colados só em um arco dental e no outro arco ficaram sem aparelho, a fim de representar o grupo controle. Mais exames foram realizados após 4 (T2), 8 (T3) e 12 (T4) semanas do uso dos aparelhos. Após quatro semanas da retirada da aparelhagem ortodôntica (T5), um novo exame foi realizado. As porcentagens de *A. actinomycetemcomitans* aumentaram desde o início até o primeiro exame (T2), permaneceram estáveis de T2 a T4 e diminuíram após a remoção dos aparelhos; enquanto que, as porcentagens nos sítios controles não tiveram mudanças significativas. O estudo mostrou, então, que o uso da terapia ortodôntica promove o crescimento subgengival de *A. actinomycetemcomitans* e que a presença desse microrganismo não afeta as condições microbiológicas de toda a cavidade oral.

Nessa mesma perspectiva, ao analisar as mudanças na microbiota subgengival e os padrões periodontais com a colocação de bráquetes ortodônticos, Naranjo et al. (2006), mostraram que os índices gengival e de biofilme, assim como o sangramento a sondagem aumentaram após a colocação dos bráquetes. Em contrapartida, não houve mudanças na profundidade de sondagem e nem no nível de inserção. O grupo com utilização de aparelhagem ortodôntica apresentou maior taxa dos microrganismos *P. intermedia*, *T. forsythia* e *Fusobacterium*. Desse modo, o uso de bráquetes ortodônticos favorece o acúmulo de biofilme bacteriano juntamente com a colonização de periodontopatógenos importantes que são responsáveis por desenvolver maior inflamação e sangramento dos tecidos periodontais; atentando, assim, para métodos de higiene bucal mais eficientes para os pacientes ortodônticos em fase ativa do tratamento.

Thornberg et al. (2009) investigaram as mudanças periodontais referentes aos níveis de periodontopatógenos antes, durante e após o tratamento ortodôntico com aparelho fixo em adolescentes. A análise foi feita com 192 pacientes através da coleta de amostras de biofilme subgengival com *periopaper* antes do início do tratamento (T1), 6 meses de tratamento (T2), 12 meses (T3), mais de 12 meses de tratamento ortodôntico (T4) e 3 meses após a remoção da aparelhagem ortodôntica (T5). Foram selecionados oito patógenos associados ao desenvolvimento de gengivite, periodontite em adultos, periodontite juvenil localizada e periodontite pré-puberal. Como resultados, em T3 nenhum sítio teve contagem alta para *A.*

actinomycetemcomitans. O percentual alto de seis patógenos (*P. intermedia*, *T. forsythia*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *T. denticola* e *Campylobacter rectus*) começou a aparecer apenas depois de seis meses do início do tratamento ortodôntico, pois nesse período caracterizam-se movimentos dentários mais pesados, o que pode ter maior propensão à patogenicidade periodontal; além disso, os aparelhos fixos mudam o ambiente local, sendo uma vantagem para o crescimento dos patógenos. Em contrapartida, esses níveis altos de patógenos retornaram aos níveis pré- tratamento nos 12 meses de tratamento ortodôntico e nenhum patógeno apresentou valores significativamente altos depois desses 12 meses. Sendo assim, quando a proporção de bactérias volta a ter um equilíbrio, as que são mais adaptadas crescem, aumentando a competitividade e, conseqüentemente, diminuindo os níveis desses patógenos. Esse decréscimo dos patógenos nos 12 meses de tratamento pode ser explicado pela resolução dos movimentos mais pesados, possibilitando uma melhora na higiene oral. Por isso, a terapia ortodôntica mostrou-se protetora para metade dos patógenos após o tratamento; *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *T. denticola* e *Campylobacter rectus* (*C. rectus*).

Rego et al. (2010) examinaram parâmetros clínicos e microbiológicos de crianças e adolescentes brasileiros que receberam tratamento ortodôntico. IPV, SS, ISG foram mensurados em 30 pacientes tratados com aparelhos fixos durante cerca de 22 meses e em 30 pacientes do grupo controle; além disso, 18 pacientes que usaram aparelhos removíveis durante cerca de dez meses também foram analisados, tendo um grupo controle com igual número de participantes. Os valores de IPV e ISG foram significativamente elevados nos grupos com aparelhos fixo e removível comparados aos grupos controle. SS foi elevado no grupo com aparelho fixo comparado ao grupo controle. O grupo de indivíduos com aparelho fixo, teve uma maior prevalência de todas as bactérias estudadas, cerca de 19 patógenos, exceto para *Lactobacillus fermentum* (*L. fermentum*), *Neisseriaceae* e *S. mutans*. A prevalência do patógeno *A. naeslundii* e *Streptococcus sp.* foi maior nos dentes que receberam apenas bráquetes comparados aos que receberam além de bráquetes, bandas ortodônticas. Os indivíduos que usaram aparelho removível tiveram maior percentual de *A. actinomycetemcomitans*, *C. rectus*, *E. corrodens*, *L. fermentum*, *Neisseriaceae* e espiroquetas comparados ao grupo controle. Os sítios subgengivais

abrigavam mais bactérias-alvo do que a superfície dos aparelhos, do que o dorso de língua e do que a saliva. O método utilizado para descobrir os patógenos cultiváveis e não cultiváveis chamado de amplificação dos ácidos nucléicos bacterianos, revelou a presença das bactérias relacionadas à doença periodontal como *Capnocytophaga*, *Eikenella*, *Fusobacterium*, *P. gingivalis*, e *T. forsythia*; mas também, mostrou bactérias raramente cultiváveis ou não cultiváveis como: *Abiotrophia defectiva*, *Gemella haemolysans*, *Granulicatella adiacens*, *Lautropia sp.*, *Terrahaemophilus aromaticivorans* e TM7 bacterium. Nessa perspectiva, os achados nesse estudo sugerem que tanto a aparelhagem fixa como removível provocam mudanças na microbiota oral e nos parâmetros clínicos periodontais, favorecendo o crescimento de patógenos devido a alterações no ambiente subgingival.

Pejda et al. (2013) analisaram o *design* dos bráquetes convencionais e dos bráquetes autoligáveis. O estudo mostrou maior prevalência do patógeno *A. Actinomycetemcomitans* e *P. gingivalis* em pacientes com bráquetes convencionais do que com bráquetes autoligáveis. Além disso, os diferentes tipos de bráquetes não mostraram diferenças significativas nos padrões clínicos periodontais e nenhuma diferença na agregação de biofilme bacteriano entre eles. A evolução microbiológica, que acontece durante as primeiras 18 semanas de tratamento ortodôntico, não representou risco para o desenvolvimento de doença periodontal. Sendo assim, o *design* dos bráquetes não está relacionado a uma forte interferência sobre os parâmetros clínicos e patógenos periodontais em biofilme subgingival.

Kim et al. (2012) concluíram, depois de avaliar as mudanças na microbiota subgingival antes e depois do tratamento ortodôntico, que a frequência de *T. forsythia*, *C. rectus* e *P. nigrescens* aumentou após a colocação de aparelho fixo, potencializando as chances de desenvolvimento de periodontite. Além disso, a terapia ortodôntica influencia a composição dos microrganismos subgingivais mesmo nos períodos iniciais do tratamento. Socransky, Haffajee e Hillman (1988) explicaram que os indivíduos que passaram pelo tratamento com aparelhos fixos podem ter os riscos de desenvolver doença periodontal aumentados devido a maior presença de periodontopatógenos e menor presença das bactérias gram-positivas que acabam não equilibrando o ambiente subgingival.

Ghijssels et al. (2014) tiveram como proposição em sua pesquisa, realizar um estudo longitudinal prospectivo para avaliar os parâmetros clínicos e

microbiológicos periodontais através da colocação de bandas e bráquetes ortodônticos e se esses parâmetros se resolveriam após o tratamento ter sido finalizado. A avaliação foi feita no início do tratamento (T0), após a remoção dos aparelhos (T1) e dois anos após a terapia ortodôntica (T2) e baseou-se na microbiologia, no sangramento à sondagem, na profundidade de sondagem e no fluido crevicular gengival. Observou-se, então, que a patogenicidade, a profundidade de sondagem, o sangramento à sondagem e o fluido crevicular aumentaram entre T0 e T1 e reduziram entre T1 e T2. A microbiota subgengival dois anos pós-tratamento foi bastante distinta em relação à microbiota anterior à colocação dos aparelhos e a microbiota supragengival se normalizou depois de dois anos. Essa normalização acontece devido ao biofilme supragengival ser mais vulnerável a mudanças quando há melhor higiene oral após a retirada dos aparelhos ortodônticos. Então, a terapia ortodôntica modifica a microbiologia dos tecidos periodontais; e há grande tendência de normalização dos parâmetros clínicos e microbiológicos, porém nem todos esses parâmetros são totalmente reversíveis.

O estudo de Huser et al. (1990) avaliou o efeito da colocação de bandas ortodônticas nos tecidos gengivais, além de avaliar as características microbiológicas da amostra de biofilme em dois grupos, um tratado com bandas e outro sem bandas. As avaliações foram feitas em período antes de começar o tratamento e também em até 90 dias após a colocação das bandas. O índice de biofilme e o de sangramento aumentaram significativamente naqueles indivíduos que estavam utilizando as bandas em comparação àqueles que não estavam; em contrapartida, a profundidade de sondagem se manteve nos mesmos valores para ambos os grupos analisados. Inicialmente, a flora bacteriana era composta por bactérias do tipo cocci, filamentos, fusiformes e bastonetes; já as espiroquetas e hastes móveis foram encontradas em quantidades baixas. Essa composição inicial foi similar para ambos os grupos. No dia 47, para o grupo com bandas ortodônticas, as amostras mostraram um aumento de espiroquetas, hastes móveis, filamentos e fusiformes e um decréscimo de bactérias do tipo cocci; já para o grupo controle, essa composição microbiológica não se alterou. Comparações realizadas entre o dia 47 e o dia 90, mostrou que a distribuição de bactérias foi significativamente diferente entre os grupos estudados. Concluiu-se, então, que essas alterações na composição bacteriana gengival, principalmente o crescimento de bactérias periodontais

oportunistas ou bactérias associadas à cárie, podem ser associadas a mudanças locais físicas e químicas no ecossistema subgingival ocasionadas pela presença das bandas ortodônticas.

A pesquisa de Boyd e Baumrind (1992) delineou as condições periodontais de molares com bandas e molares com tubos colados de 20 adultos e 40 adolescentes antes, durante e após o tratamento ortodôntico. Antes do início do tratamento não houve diferenças significativas em relação ao grau de inflamação gengival dos molares analisados. Já durante o tratamento, os dentes bandados mostraram grande aumento na inflamação gengival, na profundidade de sondagem e no acúmulo de biofilme comparados aos dentes com tubos colados. Depois de três meses da retirada dos aparelhos, os molares com bandas continuaram a mostrar maior inflamação e perda de inserção do que os molares com tubos colados. Maiores valores de biofilme acumulado e inflamação gengival foram encontradas em adolescentes do que em adultos antes, durante e após o tratamento ortodôntico. Desse modo, segundo os autores, mantendo o periodonto saudável em adultos e adolescentes, a escolha por tubos colados traz melhores condições periodontais do que as bandas ortodônticas.

Ireland et al. (2014) objetivaram avaliar as mudanças microbiológicas e a incidência de espécies específicas em amostras de biofilme durante o tratamento com aparelhos fixos por um período de até um ano após a remoção do aparelho ortodôntico. Para o estudo, 24 pacientes foram recrutados para usarem aparelhos fixos superiores e inferiores. Este estudo clínico randomizado foi realizado através da colocação de bandas ortodônticas em molares e tubos colados em molares opostos na arcada dentária inferior. Além disso, todos os pacientes receberam bráquetes autoligáveis em incisivos superiores, sendo que de um lado da arcada, estes bráquetes receberam ligação elastomérica. Dessa forma, amostras de biofilme supra e subgingivais dos molares e incisivos foram coletados em intervalos de tempo durante o tratamento e depois de um ano da remoção dos aparelhos; além disso, IPV e SS foram coletados dos primeiros molares. Os autores encontraram que: não houve diferenças significativas entre o tipo de ligação elastomérica e não elastomérica nos incisivos superiores; as mudanças microbiológicas começaram após três meses do início do tratamento em todos os sítios analisados; as maiores diferenças na composição do biofilme foram encontradas nos bráquetes autoligáveis

e com ligação elastomérica. Além disso, as bandas e os tubos mostraram aumento significativo dos patógenos *T. denticola*, *P. nigrescens*, que são associados à doença periodontal, e um decréscimo de *A. actinomycetemcomitans* durante a fase inicial do tratamento. As amostras coletadas três meses após o tratamento mostraram redução na detecção das bactérias, com maior diferença para os tubos colados do que para as bandas, incluindo o periodontopatógeno *T. denticola*; de forma que a microbiota dos tubos se mostrou com maior instabilidade. Um ano após o tratamento, ambos os sítios mostraram aumento nos níveis de *P. gingivalis*, *T. forsythia* e *Eubacterium nodatum*; assim como *C. rectus*, *Parvimonas micra*, e *Actinomyces odontolyticus* também tiveram contagem elevada nas amostras de biofilme dos tubos colados. O estudo mostrou, então, que mudanças progressivas acontecem na composição do biofilme dental durante o tratamento ortodôntico, sem perspectivas de restauração da microbiota pré- tratamento, mesmo após um ano da retirada dos aparelhos. Ainda assim, os tubos colados podem ter um maior potencial para mudanças microbiológicas e, conseqüentemente, maior potencial para o desenvolvimento de doença periodontal.

Al-Anezi (2015) realizou um estudo com o propósito de investigar as condições periodontais em pacientes que utilizaram tubos colados e bandas ortodônticas nos primeiros três meses de tratamento ortodôntico. A premissa que impulsionou o presente estudo foi de que os tubos colados deveriam prevenir ou minimizar as mudanças nos tecidos periodontais porque são posicionados longe da margem gengival, ao contrário das bandas ortodônticas que mantêm contato mais direto com os tecidos gengivais. Sendo assim, 24 pacientes usaram bandas e tubos colados em quadrantes opostos e foram coletados dados como SS e PS no início do tratamento (T0) e três meses após (T3). Como resultados, o estudo mostrou que houve um aumento significativo de SS entre T0 e T3 no grupo que recebeu as bandas e uma ligeira e insignificante redução de SS para o grupo que usou os tubos colados no mesmo período. Já para os valores de PS, houve um aumento significativo para o grupo com bandas, sem diferenças significativas para o grupo com tubos colados para o mesmo período analisado. Sendo assim, bandas ortodônticas estão associadas a maiores valores de SS e PS comparados aos tubos colados em fase inicial do tratamento ortodôntico.

4.3.2 Metaloproteinases da Matriz (MMPs)

As metaloproteinases da matriz (MMPs) são mediadores endógenos encontrados em tecidos periodontais destruídos devido ao desenvolvimento de periodontite. As MMPs são enzimas proteolíticas capazes de degradar a matriz extracelular e as membranas basais (NAVARRO et al., 2006).

O estudo de Gursoy et al. (2010), analisou a saliva de 165 pacientes com bolsas periodontais profundas e pacientes com bolsas rasas. Como resultado, identificou que as metaloproteinases da matriz eram mais elevadas nos indivíduos com periodontite e que serviam como um potencial mediador para detecção de doença periodontal avançada.

Apajalahti et al. (2003) fizeram uma pesquisa, no qual 11 pacientes foram submetidos ao tratamento ortodôntico e seis participaram do grupo controle, sem aparelhos fixos; todos os pacientes estavam com o periodonto clinicamente saudável. A hipótese era de que a ativação das metaloproteinases *in vivo* poderia interferir no movimento ortodôntico em estágio inicial. As concentrações de metaloproteinases da matriz no grupo que recebeu tratamento ortodôntico foram maiores entre as 4 e 8 horas após a aplicação das forças ortodônticas comparado ao período anterior ao tratamento e, comparado também ao grupo controle. Portanto, o aumento na expressão das MMPs pode interferir no remodelamento dos tecidos periodontais através da terapia ortodôntica.

No estudo de Cantarella et al. (2006) foi analisado os níveis de metaloproteinases da matriz 1 e 2 no fluido crevicular gengival de dentes submetidos ao tratamento ortodôntico em fase inicial. O estudo avaliou 11 pacientes saudáveis, no qual o canino superior com aparelho fixo foi usado para análise do fluido gengival e o canino inferior sem a aparelhagem fixa foi usado como grupo controle. Desse modo, a força induzida de compressão resultou em aumento significativo de MMP-1 após 1 hora e seguiu até 3 horas da aplicação da força e a força de tensão fez com que a MMP-1 aumentasse apenas após 1 hora. Já a MMP-2, aumentou significativamente com a força de compressão, atingindo seu máximo após 8 horas da força ortodôntica aplicada. Em relação à força de tensão, MMP-2 também se elevou após 1 hora e regrediu aos níveis basais após 8 horas. Tanto as forças de compressão, como as de tensão influenciam os níveis das metaloproteinases da

matriz durante os movimentos dentários ortodônticos, sendo que mudam conforme o tempo de aplicação da força. Além disso, concluiu-se que as células do periodonto são reguladas para produzir as MMPs, já que não houve sinais de inflamação gengival e nem formação de bolsa periodontal. Assim, os movimentos ortodônticos podem resultar em uma remodelação do ligamento periodontal devido à elevada expressão dessas proteínas.

As metaloproteinases também são responsáveis pelo remodelamento do ligamento periodontal durante o movimento ortodôntico dentário (ALMEIDA; CAPELLI; TELLES, 2015). Sendo assim, o estudo desses autores, examinou os níveis de metaloproteinases da matriz no fluido crevicular gengival em pacientes que eram comprometidos periodontalmente, sem bolsas periodontais ativas, durante a movimentação ortodôntica. Uma arcada dentária foi submetida ao tratamento ortodôntico e os dentes da arcada oposta serviram como controle. Amostras de fluido crevicular foram coletadas até 21 dias da ativação ortodôntica e os resultados mostraram que a movimentação dentária em pacientes tratados periodontalmente não obteve mudanças significativas nos níveis de metaloproteinases da matriz no fluido gengival.

A respeito das citocinas produzidas durante o tratamento ortodôntico, o estudo de Shetty et al. (2011) propôs avaliar as citocinas no fluido crevicular gengival e suas implicações clínicas resultantes. Demonstrou-se, então, que a velocidade e a mecânica dos movimentos dentários, assim como a sensação dolorosa eram provenientes entre a associação de prostaglandina E2 e interleucina. Segundo Sandy, Farndale e Meikle (1993), as forças ortodônticas produzem uma distorção na matriz do ligamento periodontal, alterando a forma da célula e a configuração de seu citoesqueleto. Além disso, a nível biomolecular, essas forças são capazes de produzir prostaglandinas, fatores de crescimento e citocinas. Essas citocinas produzidas devido à deformação mecânica dos tecidos podem ser responsáveis por muitos efeitos celulares associados à movimentação ortodôntica; assim como, as interações da matriz do citoesqueleto associadas com uma mudança na forma da célula desencadeiam uma série de respostas celulares importantes para o movimento ortodôntico.

4.4 EVOLUÇÃO MICROBIOLÓGICA DO BIOFILME EM PACIENTES QUE UTILIZAM ALINHADORES

Ao comparar a saúde periodontal de pacientes que receberam tratamento ortodôntico fixo e aqueles que utilizaram alinhadores, o estudo de Karkhanechi et al. (2013) acompanhou pacientes durante um ano de terapia ortodôntica ativa, analisando índices clínicos como: IPV, ISG, SS e PS. As amostras de biofilme foram analisadas antes do início do tratamento, 6 semanas após o início, 6 meses e 12 meses depois. Após 6 semanas, apenas a PS teve um valor maior no grupo de indivíduos que usou aparelho fixo. Em contrapartida, após 6 meses nesse mesmo grupo ocorreu um aumento significativo de IPV, PS e ISG. Depois de 12 meses, para o mesmo grupo, os valores de IPV, PS e ISG continuaram altos, sendo que a SS também aumentou, atingindo significância estatística de seus valores nesse período. Desse modo, os resultados sugerem que o uso de aparelhos fixos pode alterar o status periodontal, elevando a inflamação gengival e os níveis de bactérias periodontopatogênicas quando comparado ao uso de alinhadores durante o período do presente estudo. Os alinhadores, então, facilitam a higiene oral do indivíduo, sendo uma opção adequada de tratamento para pacientes ortodônticos com risco para o desenvolvimento de periodontite.

O estudo de Levrini et al. (2013) comparou o tratamento ortodôntico com aparelho fixo e alinhadores. Os pacientes tratados com alinhadores tendem a desenvolver um nível menor de biofilme bacteriano mesmo que haja uma baixa adesão aos hábitos adequados de higiene oral. Nessa pesquisa, os pacientes que utilizaram alinhadores deveriam utilizá-los 20 horas por dia, sendo que a higiene oral foi avaliada no começo do estudo (T0), depois de 30 dias (T1) e depois de 90 dias (T2). Segundo as análises, o *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* esteve presente em apenas um paciente tratado com aparelho fixo durante T1 e T2. Além disso, a quantidade de biofilme em indivíduos que mostraram pouca melhora na higiene oral foi maior no grupo que utilizaram aparelho fixo do que no grupo que usaram alinhadores. Em contrapartida, quanto melhor a adesão do paciente, menor a quantidade de biofilme, PS e SS em ambos os grupos tratados. Dessa maneira, a análise microbiológica do biofilme para identificação de bactérias periodontopatogênicas como *P. intermedia*, *Aggregatibacter*

actinomycescomitans, *P. gingivalis* e *T. forsythia* mostrou que o tratamento fixo ou com alinhadores parecem não aumentar o risco para desenvolvimento de doença periodontal em pacientes ortodônticos.

Em relação às mudanças na microbiologia periodontal, outro estudo de Levrini et al. (2015) detectou a presença do patógeno *A. Actinomycescomitans* apenas em um paciente tratado com aparelhagem fixa. Os autores concluíram que o uso de alinhadores representou uma saúde periodontal superior a curto prazo e pode ser considerado uma primeira opção de tratamento para pacientes suscetíveis a doença periodontal, já que são aparelhos removíveis e facilitam o acesso a todas as superfícies dentárias para correta higienização.

4.5 MEDIDAS PREVENTIVAS NO CONTROLE DA DOENÇA PERIODONTAL EM PACIENTES SUBMETIDOS AO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Os cuidados periodontais de rotina durante o tratamento ortodôntico são essenciais para que resultados satisfatórios sejam alcançados no final da terapia. Sendo assim, deve-se realizar o controle constante do nível de higiene do paciente e o grau de inflamação gengival; a adaptação dos meios de higienização de acordo com as posições dentárias e os tipos de aparelhos ortodônticos; a sondagem das margens gengivais pelo menos uma vez ao ano; as radiografias interproximais uma vez por ano e o exame fotográfico do nível gengival em zonas de risco. Se o paciente apresentou doença periodontal antes do tratamento ortodôntico, é preciso ter todos esses cuidados na fase inicial da terapia ortodôntica, assim como também um controle e profilaxia ao menos uma vez a cada dois meses, radiografias das zonas de risco a cada seis meses, e adaptação das forças ao suporte ósseo, sendo elas leves e intermitentes, para que haja menor risco de reabsorção radicular e danos pulpares. Além disso, é importante evitar a colocação de bandas ortodônticas em contato marginal com a gengiva, pela grande dificuldade de manutenção da saúde periodontal nessa região (MARCACCINI; TOLEDO, 1998).

Segundo Marcaccini e Toledo (1998), as afecções dentárias e as doenças periodontais devem estar controladas para que o tratamento ortodôntico possa ser implementado adequadamente. Dessa forma, o tratamento periodontal é realizado e, ainda é necessário que haja um período de manutenção após a terapia periodontal

para que o cirurgião-dentista confirme se o paciente consegue realizar um bom controle de biofilme e para que possibilite uma cicatrização adequada dos tecidos periodontais.

Para os autores Carraro e Jimenez-Pellegrin (2009) as principais medidas preventivas a serem tomadas antes, durante e após o tratamento ortodôntico em pacientes com periodonto reduzido são: exame e diagnóstico periodontal minucioso; manutenção contínua no controle da higienização oral a ser realizada pelo paciente e supervisionada pelo profissional; o não posicionamento dos aparelhos ou acessórios ortodônticos próximos à margem gengival; uso de forças leves e sem movimentos extensos e individualização da contenção pós-tratamento. Essa contenção é feita de forma individual, pois leva em consideração alguns fatores como maloclusão inicial do paciente, quantidade de periodonto de inserção remanescente e os tipos de movimentos aplicados.

A avaliação periodontal é necessária a fim da detecção das necessidades de intervenção ou tratamento periodontal precedente à terapia ortodôntica. Deve-se realizar um exame clínico para constatação da aparência dos tecidos gengivais, como cor, textura, grau de plasticidade e presença de edema. Além disso, deve-se realizar a medição do índice de placa bacteriana, realizar a sondagem dos dentes através da profundidade de sondagem, nível clínico de inserção, nível de sangramento e supuração. Deve-se também observar a perda de gengiva inserida, inserção de freios, mobilidade dentária, grau de recessão gengival e oclusão. O exame radiográfico periapical, panorâmico e interproximal também são ferramentas importantes no auxílio da detecção das necessidades do paciente em fase pré-tratamento ortodôntico (SANDERS, 1999).

De acordo com Boyer et al. (2011), todos os pacientes com periodonto reduzido devem receber um aparelho de contenção antes que o tratamento ortodôntico acabe. Isso deve acontecer a fim de prevenir uma recidiva, mantendo uma estabilidade do tratamento; já que o risco para uma recidiva imediata é maior nesses tecidos com periodonto reduzido. Para casos de parafunção, a contenção fixa deve ser mais extensa e uma placa noturna também pode ser utilizada.

Segundo Iared et al. (2002), os melhores resultados da terapia ortodôntica em pacientes que possuem o periodonto reduzido são aqueles que dispõem de uma mecânica de forças leves, sendo que não há força ideal, pois, a terapia mecânica é

individual para cada paciente. Além disso, para manutenção dos resultados, a utilização de aparelhos de contenção parece ser adequada e efetiva, desde que a condição periodontal se mantenha favorável.

Posteriormente ao tratamento ortodôntico, o paciente deve retornar para uma manutenção periodontal em três meses, pois são necessários pelo menos seis meses para que haja uma adequada remodelação óssea após a remoção ortodôntica, para a cessação de mobilidades e remodelamento do ligamento periodontal. Nesse momento, é recomendável que radiografias periapicais novas sejam realizadas para que todas as necessidades periodontais do paciente sejam reavaliadas. As bolsas periodontais que se mantiveram durante o tratamento ortodôntico, possuem grandes chances de correção óssea nessa etapa. É importante também que o ajuste oclusal seja realizado para eliminar quaisquer interferências, pois irá contribuir também com a restauração de algum alargamento do ligamento periodontal. Ocasionalmente, placas noturnas são requisitadas para controle de parafunção. Sendo assim, para completar a terapia periodontal, será preciso até um ano de acompanhamento. A chave para o tratamento de pacientes periodontais é a comunicação e o adequado diagnóstico antes da terapia ortodôntica, assim como um acompanhamento longitudinal do caso, garantindo benefícios até o final de todo o processo (MATHEWS; KOKICH, 1997).

A terapia ortodôntica trabalha com a movimentação dentária através de forças mecânicas, remodelando o ligamento periodontal e o tecido ósseo. Baseado nesse princípio, é necessário que as forças mecânicas sejam leves. A aplicação de forças leves provoca reabsorção óssea direta na direção do movimento, juntamente com um equilíbrio entre a reabsorção e aposição óssea. Em contrapartida, se forças pesadas forem aplicadas, um estrangulamento dos vasos sanguíneos e posterior necrose do ligamento periodontal podem ser observados. Essa reação tecidual pode provocar o atraso do movimento dentário, além de aumentar as chances de perda de tecido ósseo no local. Se o indivíduo possuir doença periodontal ativa, a perda do dente pode ser uma das consequências graves do processo de movimentação dentária devido ao colapso dos tecidos periodontais envolvidos. Por isso, se as forças forem bem equilibradas e usadas em pacientes sem infecção periodontal, o tratamento tem grandes chances de ser efetivo (CARDAROPOLI; GAVEGLIO, 2007).

5 DISCUSSÃO

Segundo o que foi relatado na presente revisão da literatura a respeito da relação entre a Ortodontia e a Periodontia, diversos estudos avaliaram se o movimento ortodôntico é capaz de causar efeitos deletérios sobre os tecidos periodontais. Esses estudos concordam que o principal fator etiológico da doença periodontal é o biofilme e que, os aparelhos ortodônticos são capazes de aumentar o acúmulo do mesmo nas superfícies dentárias, causando inúmeras mudanças físicas e microbiológicas. Sendo assim, mesmo com todas as alterações periodontais, a terapia ortodôntica pode ser indicada para os pacientes com o periodonto reduzido (ERICSSON; THILANDER, 1978; CARRARO; JIMENEZ-PELLEGRIN, 2009; MAIA et al., 2011; FERNANDES, 2013). De acordo com Maia et al. (2011), a movimentação dentária em indivíduos com periodonto reduzido, não resultou em significativa perda de inserção. Além disso, os experimentos em animais de Ericsson e Thilander (1978) mostraram que o uso de aparelhos ortodônticos não foi capaz de causar inflamação gengival significativa com efeito destrutivo em dentes com o periodonto reduzido, porém saudável.

A terapia ortodôntica é indicada para pacientes com o periodonto saudável, mesmo que reduzido e sem a presença de doença periodontal ativa. Sendo assim, o uso de aparelhos ortodônticos deve ser iniciado apenas após o tratamento da periodontite, com significativa redução da inflamação gengival e cicatrização adequada dos tecidos periodontais (KESSLER, 1976; LINDHE, 1992; MARCACCINI; TOLEDO, 1998). Em contrapartida, a contra-indicação para a terapia ortodôntica é a presença de um processo inflamatório crônico ativo, aumentando a taxa de destruição dos tecidos devido à movimentação dentária (MARCACCINI; TOLEDO, 1998; MAIA et al., 2011).

Ao analisar os parâmetros clínicos relacionados a doença periodontal em pacientes tratados com a terapia ortodôntica, é possível citar alguns estudos da revisão de literatura apresentada. Dentre eles, a pesquisa de Naranjo et al. (2006), mostrou que os índices gengival e de biofilme, assim como o sangramento a sondagem aumentaram após a colocação de braquetes ortodônticos. No entanto, não houve mudanças na profundidade de sondagem e nem no nível de inserção clínica dos grupos estudados. Os autores, então, concluíram que o acúmulo do

biofilme de fato acontece nesses pacientes, resultando em maior inflamação e sangramento dos tecidos periodontais.

Na mesma perspectiva de análise dos parâmetros clínicos periodontais, Gomes et al. (2007) em seu estudo pode concluir que o uso de aparelhos ortodônticos, em pacientes saudáveis, não está obrigatoriamente relacionado ao agravamento das condições periodontais e que, mesmo com o acúmulo de biofilme acentuado pelo uso dos aparelhos, a suscetibilidade à doença periodontal parece possuir papel essencial nas mudanças dos padrões gengivais. Tudo isso porque os valores clínicos de IPV, ISG, PS, e SS não tiveram diferenças tão significativas nos grupos estudados. Já o estudo de Ristic et al. (2007), mostrou que os valores clínicos, como profundidade de bolsa periodontal, aumentaram durante os três primeiros meses do uso de aparelhos ortodônticos, resultando em inflamação gengival, mas que essas mudanças nos tecidos periodontais diminuíram após seis meses do início do tratamento e não foram capazes de causar destruição periodontal em pacientes inicialmente saudáveis. O estudo de Rego et al. (2010), apresentou valores de IPV e ISG significativamente elevados nos grupos com aparelhos fixo e alinhadores comparados aos grupos controles analisados e SS foi elevado no grupo com aparelho fixo comparado ao grupo controle. Além disso, o estudo de Ghijselings et al. (2014) mostrou que a profundidade de sondagem, o sangramento à sondagem e o fluido crevicular aumentaram entre o início do tratamento e após a remoção dos aparelhos e reduziram entre o término do tratamento e dois anos após a terapia. Dessa forma, o uso de aparelhos ortodônticos em pacientes saudáveis é capaz de alterar as características da composição periodontal, modificando os parâmetros clínicos periodontais (NARANJO et al., 2006; GOMES et al., 2007; RISTIC et al., 2007; REGO et al., 2010; GHIJSELINGS et al., 2014). Ainda assim, essas modificações são transitórias e podem se normalizar após a remoção dos aparelhos ortodônticos (RISTIC et al., 2007; THORNBERG et al., 2009; GHIJSELINGS et al., 2014).

Encontrou-se no estudo de Aberg, Kelk e Johansson (2015) que o mais perigoso periodontopatógeno anaeróbico é o *A. Actinomycetemcomitans*, causador da periodontite agressiva. Sendo assim, ao estudar a microbiologia dos tecidos periodontais durante a colocação de aparelhos ortodônticos, o *A. Actinomycetemcomitans* foi um patógeno encontrado em indivíduos analisados que

realizaram o tratamento ortodôntico (PAOLANTONIO et al., 1997; PAOLANTONIO et al., 1999; LEE et al., 2005; RISTIC et al., 2007; THORNBERG et al., 2009; REGO et al., 2010; PEDJA et al., 2013). Porém, Ristic et al. (2007) destacaram que o *P. intermedia* é um periodontopatógeno anaeróbico encontrado com maior frequência nos sítios dentários com aparelho fixo do que o *A. Actinomycescomitans*, que é um microrganismo mais específico e apresenta maior prevalência nos casos de lesões avançadas de periodontite. Ainda nessa perspectiva, Paolantonio et al. (1999) ao analisar especificamente esse microrganismo, concluiu que as porcentagens de *A. actinomycescomitans* aumentaram desde o início do tratamento até o primeiro exame, permaneceram estáveis durante um período e diminuíram após a remoção dos aparelhos, evidenciando a promoção do crescimento do patógeno durante uso de aparelhos, mas sem grandes modificações em toda a cavidade oral. Além disso, outro estudo de Paolantonio et al. (1997) mostrou que o crescimento desse patógeno não representou um fator de risco grave para a deterioração das condições periodontais pelo menos durante os três anos de acompanhamento dos indivíduos.

Nos estudos encontrados na literatura, alguns periodontopatógenos foram encontrados com maior prevalência nos grupos de indivíduos que utilizaram aparelhos ortodônticos comparados aos que não utilizaram. Por conseguinte, o estudo de Lee et al. (2005) encontrou *T. denticola*, *T. forsythia* e *P. nigrescens* como os patógenos mais prevalentes. O estudo de Naranjo et al. (2006) apresentou o *P. intermedia*, *T. forsythia* e *Fusobacterium*. Já a pesquisa de Thornberg et al. (2009) revelou que a maior frequência dos microrganismos ficou com o *P. intermedia*, *T. forsythia*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *T. denticola* e *C. rectus*. Por fim, Kim et al. (2012) revelou que *T. forsythia*, *C. rectus* e *P. nigrescens* foram os patógenos com maior prevalência no seu estudo; sendo que o *T. forsythia* apareceu como mais prevalente em todos esses estudos apresentados.

Em relação ao uso de bandas ortodônticas, segundo o estudo de Huser et al. (1990), os índices de biofilme e de sangramento gengival aumentaram significativamente, porém, a profundidade de sondagem se manteve nos mesmos valores para ambos os grupos analisados. As mudanças físicas e químicas locais, juntamente com o crescimento de bactérias periodontais são provocadas pela presença dessas bandas. Já o estudo de Boyd e Baumrind (1992) mostrou dentes

com bandas com grande aumento da inflamação gengival, profundidade de sondagem e acúmulo de biofilme comparados com os dentes que receberam tubos colados e, após três meses da retirada dos aparelhos, os molares com bandas continuaram a mostrar maior inflamação e perda de inserção do que os molares com tubos colados. Sendo assim, ao manter o periodonto saudável, os autores recomendam o uso de tubos colados ao invés do uso de bandas ortodônticas. Al-Anezi (2015) também concorda que a colagem dos tubos colados é mais indicada, pois as bandas ortodônticas estão associadas a maiores níveis de SS e PS em fase inicial do tratamento ortodôntico. Por outro lado, a pesquisa de Ireland et al. (2014) mostrou que os tubos colados podem desenvolver um maior potencial para modificações microbiológicas e, assim, um maior potencial para a doença periodontal.

A movimentação dentária devido ao tratamento ortodôntico pode causar o aumento da expressão das metaloproteinases da matriz (APAJALAHTI et al., 2003; CANTARELLA et al., 2006). Cantarella et al. (2006) acreditam que as próprias células do periodonto são reguladas para produzir MMPs, pois os indivíduos não obtiveram sinais de inflamação gengival e nem formação de bolsa periodontal durante o estudo. No entanto, o estudo de Almeida, Capelli e Telles (2015) revelou que a movimentação dentária em pacientes saudáveis não obteve mudanças significativas nos níveis de MMPs no fluido gengival. Dessa forma, o aumento desses mediadores pode afetar o remodelamento dos tecidos periodontais através da terapia ortodôntica (APAJALAHTI et al., 2003; CANTARELLA et al., 2006; ALMEIDA; CAPELLI; TELLES, 2015).

Karkhanechi et al. (2013) ao avaliarem a saúde periodontal de pacientes com aparelhos fixos e alinhadores, puderam concluir que para o grupo que utilizou aparelhos fixos houve aumento significativo de IPV, PS e ISG e depois de 12 meses, esses valores continuaram altos. Desse modo, os aparelhos fixos são capazes de elevar a inflamação gengival e os níveis de periodontopatógenos quando comparados aos alinhadores. Sendo assim, o uso de alinhadores representa uma melhor saúde periodontal e é uma opção mais indicada para pacientes que são mais suscetíveis a desenvolver periodontite, já que são aparelhos que simplificam a higienização pelo paciente (KARKHANECHI et al., 2013; LEVRINI et al., 2015).

Como medidas preventivas no controle da doença periodontal em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico, os autores Marcaccini e Toledo (1998) e Carraro e Jimenez-Pellegrin (2009) concordam que é preciso que haja o exame e o diagnóstico precisos, o controle contínuo do grau de higienização do paciente, formando o binômio profissional-paciente e o não posicionamento dos aparelhos ou acessórios ortodônticos próximos à margem gengival. Ainda assim, o uso de forças leves, sem movimentos extensos (MARCACCINI; TOLEDO, 1998; IARED et al., 2002; CARDAROPOLI; GAVEGLIO, 2007; CARRARO; JIMENEZ-PELLEGRIN, 2009) e individualização da contenção pós-tratamento são consideradas as melhores condutas para este tipo de paciente com envolvimento periodontal (IARED et al., 2002; CARRARO; JIMENEZ-PELLEGRIN, 2009; BOYER et al., 2011).

A avaliação periodontal é imprescindível para detecção de necessidades pré-tratamento ortodôntico, para isso parâmetros clínicos e radiográficos devem ser inspecionados (SANDERS, 1999). Durante a terapia ortodôntica, é necessário realizar o controle constante do grau de higiene oral do indivíduo e os níveis de inflamação gengival; a sondagem das margens gengivais pelo menos uma vez ao ano; e radiografias interproximais uma vez por ano (MARCACCINI; TOLEDO, 1998). Já posteriormente ao tratamento ortodôntico, o paciente deve retornar para uma manutenção periodontal em três meses, uma vez que é preciso pelo menos seis meses para que uma adequada remodelação óssea seja realizada depois da remoção dos aparelhos. Então, é recomendável que novas radiografias periapicais sejam feitas para priorizar uma reavaliação de todas as necessidades periodontais do paciente (MATHEWS; KOKICH, 1997).

6 CONCLUSÃO

Frente à literatura analisada, é possível concluir que:

- O tratamento ortodôntico em pacientes que sofreram com a doença periodontal, mas que foram devidamente tratados e possuem os tecidos periodontais saudáveis, pode ser realizado com segurança, desde que sejam utilizadas forças leves para que haja compatibilidade com o nível de inserção periodontal remanescente;
- O tratamento ortodôntico está indicado para pacientes que apresentam periodonto reduzido, que sofreram com migração dentária patológica e que possuem maloclusões;
- O uso de aparelhos ortodônticos promove alterações nos parâmetros clínicos periodontais, e o periodontopatógeno encontrado com maior prevalência nos estudos revisados foi o *Tannerella forsythia*;
- Os alinhadores removíveis comparados aos aparelhos fixos podem favorecer a higiene oral do indivíduo, sendo uma opção adequada de tratamento para pacientes ortodônticos com maior risco para o desenvolvimento de periodontite;
- As principais precauções antes, durante e após o tratamento ortodôntico incluem o diagnóstico periodontal minucioso; a manutenção contínua do controle da higiene oral realizada pelo paciente e supervisionada pelo profissional; o não posicionamento dos acessórios ortodônticos próximos à margem gengival; o uso de forças leves e intermitentes e individualização da contenção ao final do tratamento;
- O planejamento da união dos tratamentos periodontal e ortodôntico demonstra a melhor forma de prevenção e manutenção dos tecidos periodontais; por isso, uma criteriosa higienização pelo paciente, uma manutenção periodontal constante, o dinamismo profissional-paciente e uma intervenção multidisciplinar são instrumentos para o sucesso do tratamento ortodôntico;
- Durante a terapia ortodôntica, recomenda-se a utilização de um protocolo clínico de sondagem das margens gengivais e radiografias interproximais pelo menos uma vez ao ano para controle periodontal.

REFERÊNCIAS

- ABERG, C. H.; KELK, P.; JOHANSSON, A. Aggregatibacter actinomycetemcomitans: virulence of its leukotoxin and association with aggressive periodontitis. **Virulence**, Philadelphia, v. 6, no. 3, p. 188-195, Apr. 2015.
- AL-ANEZI, S. A. The effect of orthodontic bands or tubes upon periodontal status during the initial phase of orthodontic treatment. **Saudi. Dent. J.**, Saudi Arabia, v. 27, no. 3, p. 120-124, 2015.
- ALMEIDA, R. C.; CAPELLI, J.; TELES, R. P. Levels of gingival crevicular fluid matrix metalloproteinases in periodontally compromised teeth under orthodontic forces. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 85, no. 6, p. 1009-1014, 2015.
- APAJALAHTI, S. et al. The in vivo levels of matrix metalloproteinase-1 and -8 in gingival crevicular fluid during initial orthodontic tooth movement. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 82, no. 12, p. 1018-1022, 2003.
- BOLLEN, A. Effects of malocclusions and orthodontics on periodontal health: evidence from a systematic review. **J. Dental Educ.**, Washington, v. 72, no. 8, p. 912-918, Aug. 2008a.
- BOLLEN, A. et al. The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. **Am. Dental Assoc.**, London, v. 139, p. 413-422, Apr. 2008.
- BOYD, R. L.; BAUMRIND, S. Periodontal considerations in the use of bonds or bands on molars in adolescents and adults. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 62, no. 2, p. 117-126, 1992.
- BOYER, S. et al. Severe periodontitis and orthodontics: evaluation of long-term results. **Int. Orthodontics**, Paris, v. 9, no. 3, p. 259-273, Sept. 2011.
- CANTARELLA, G. et al. Levels of matrix metalloproteinases 1 and 2 in human gingival crevicular fluid during initial tooth movement. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 130, no. 5, p. 11-16, Nov. 2006.
- CARDAROPOLI, D.; GAVEGLIO, L. The influence of orthodontic movement on periodontal tissues level. **Semin. Ortho.**, Philadelphia, v. 13, no. 4, p. 234-245, Dec. 2007.
- CARRARO, F. L. C.; JIMENEZ-PELLEGRINI, C. Tratamento ortodôntico em pacientes com periodonto de inserção reduzido. **RGO**, Porto Alegre, v. 57, n. 4, p. 455-458, out. /dez. 2009.
- DARVEAU, R. P. Periodontitis: a polymicrobial disruption of host homeostasis. **Nat. Rev. Microbiol.**, London, v. 8, no. 7, p. 481-490, July 2010.

- ERICSSON, I.; THILANDER, B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease: and experimental study in the dog. **Am. J. Orthodont.**, St. Louis, v. 74, no. 1, p. 41-50, July/Dec. 1978.
- FERNANDES, M. I. Inter-relação entre periodontia e ortodontia. In: OPPERMANN, R. V.; ROSING, C. K. **Periodontia laboratorial e clínica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2013. p.134-139.
- FIORELLINI, J. P.; KIM, D. M.; ISHIKAWA, S. O. As estruturas de suporte do dente. In: NEWMAN, M. G.; TAKEI, H. H.; CARRANZA, F. A. (Ed.). **Carranza periodontia clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Cap. 5, p. 68-92.
- FRANÇA, F. A. Tratamento ortodôntico em pacientes comprometidos periodontalmente. **Rev. ABO**, Juiz de Fora, v. 9, p. 10-12, mar. 2001.
- GARGIULO, A. W. Dimensions and relations of the dento-gingival junction in humans. **J. Periodontol.**, Chicago, v. 32, no. 3, p. 261-267, July 1961.
- GAZIT, E.; LIEBERMAN, M. Oclusal and orthodontic considerations in the periodontally involved dentition. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 50, no. 4, p. 346-349, 1980.
- GHIJSELINGS, E. et al. Long-term changes in microbiology and clinical periodontal variables after completion of fixed orthodontic appliances. **Orthod. Craniofac. Res.**, Oxford, v. 17, no. 1, p. 49-59, Feb. 2013.
- GOMES, S. C. et al. Periodontal conditions in subjects following orthodontic therapy. a preliminary study. **Eur. J. Orthod.**, London, v. 29, no. 5, p. 477-481, Aug. 2007.
- GORBUNKOVA, A. et al. Impact of orthodontic treatment on periodontal tissues: a narrative review of multidisciplinary literature. **Int. J. Dent.**, Cairo, v. 2016, p. 1-9, 2016.
- GURSOY, U. K. et al. Salivary MMP-8, TIMP-1, and ICTP as markers of advanced periodontitis. **J. Clin. Periodontol.**, Malden, v. 37, no. 6, p. 487-493, June 2010.
- HAJISHENGALLIS, G. Immunomicrobial pathogenesis of periodontitis: keystones, pathobionts, and host response. **Trends Immunol.**, Oxford, v. 35, no. 1, p. 3-11, Jan. 2014.
- HARFIN J. F. **Tratamiento ortodôntico en el adulto**. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana, 1999. Cap. 2, p. 7-29.
- HUSER, M. C.; BAEHNI, P. C.; LANG, R. Effects of orthodontic clinical parameters. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 97, p. 213-218, Mar. 1990.
- IARED, W. et al. Quando indicar o tratamento ortodôntico em adultos com sequelas de doença periodontal. **Ortodontia**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 95-108, abr./jun. 2002.

IRELAND, A. J. et al. The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. **Orthod. Craniofac. Res.**, Oxford, v. 17, no. 2, p. 115-123, May 2014.

KARKHANECHI, M. et al. Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 83, no. 1, p. 146-151, Jan. 2013.

KESSLER, M. B. S. Interrelationships between orthodontics and periodontics. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 70, no. 2, p. 154-172, Aug. 1976.

KIM, S. et al. Microbiologic changes in subgingival plaque before and during the early period of orthodontic treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 82, no. 2, p. 254-260, Mar. 2012.

LAMONT, R. J.; JENKINSON, H. F. Life below the gum line: pathogenic mechanisms of *Porphyromonas gingivalis*. **Microbiol. Mol. Biol. Rev.**, Washington, v. 62, no. 4, p. 1244-1263, Dec. 1998.

LEE, S. M. et al. Prevalence of putative periodontopathogens in subgingival dental plaques from gingivitis lesions in Korean orthodontic patients. **J. Microbiol.**, Seoul, v. 43, no. 3, p. 260-265, June 2005.

LEVRINI, L. et al. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed or removable appliances. A microbiological and preliminar clinical study. **Cumhuriyet Dent. J.**, Sivas, v. 16, no. 4, p. 296-307, 2013.

LEVRINI, L. et al. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: a 3 months clinical and microbiological evaluation. **Eur. J. Dent.**, Mumbai, v. 9, no. 3, p. 404-410, July /Sept. 2015.

LINDHE, J. **Tratado de periodontia clínica: movimento dentário ortodôntico na terapia periodontal**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. Cap. 23, p. 427-450.

LINDHE, J.; RYLANDER, H. Experimental gingivitis in young dogs. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v. 83, no. 6, p. 314-326, 1975.

LIU, H. et al. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 81, no. 4, p. 609-615, July 2011.

MAIA, L. P. et al. Ortodontia e periodontia -Parte II: papel auxiliar da terapia ortodôntica no tratamento periodontal. **Braz. J. Periodontol.**, Rio de Janeiro, v. 21, no. 3, p. 46-52, Sept. 2011.

MARCACCINI, A. M.; TOLEDO, B. E. C. Tratamento ortodôntico em pacientes com doença periodontal. **Rev. Periodontia**, Rio de Janeiro, v. 7, no. 2, p. 115-121, maio/ago. 1998.

MARIN, C. et al. Nível de informação sobre doenças periodontais dos pacientes em tratamento em uma clínica universitária de periodontia. **Salusvita**, Bauru, v. 31, n. 1, p. 19-28, maio 2012.

MATHEWS, D. P.; KOKICH, V. G. Managing treatment for the orthodontic patient with periodontal problems. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 3, no. 1, p. 21-38, Mar. 1997.

NARANJO, A. A. et al. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 130, no. 3, p. 17-22, Sept. 2006.

NAVARRO, V. P. et al. A participação das metaloproteinases da matriz nos processos fisiopatológicos da cavidade bucal. **Rev. Odontol. UNESP**, Marília, v. 35, no. 4, p. 233-238, 2006.

PAOLANTONIO, M. et al. Clinical significance of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in young individuals during orthodontic treatment a 3-year longitudinal study. **J. Clin. Periodontol.**, Malden, v. 24, p. 610-617, Sept. 1997.

PAOLANTONIO, M. et al. Site-specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. **Am. J. Ortho. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 115, no. 4, p. 423-428, Apr. 1999.

PEDJA, S. et al. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 83, no. 1, p. 133-139, Jan. 2013.

POLSON, A. M.; GOODSON, M. Periodontal diagnosis current status and future needs. **J. Periodontol.**, Chicago, v. 56, no. 1, p. 25-34, Jan. 1985.

RAFIUDDIN, S. et al. Iatrogenic damage to the periodontium caused by orthodontic treatment procedures: an overview. **Open. Dent. J.**, Hilversum, v. 26, no. 9, p. 228-234, 2015.

RAJESH, K. S. et al. Biologic width dimensions in diseased and healthy periodontium - a clinic-radiographic study. **Indian. J. Dent. Adv.**, India, v. 8, no. 1, p. 3-9, Mar. 2016.

REGO, R. O. et al. Clinical and microbiological studies of children and adolescents receiving orthodontic treatment. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 23, no. 6, p. 317-323, Dec. 2010.

RISTIC, M. et al. Effects of fixed orthodontic appliances on subgingival microflora. **Int. J. Dent. Hyg.**, Oxford, v. 6, no. 2, p. 129-136, May 2008.

SALLUM, E. J. et al. Clinical and microbiologic changes after removal of orthodontic appliances. **Am. J. Ortho. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 126, no. 3, p. 363-366, Sept. 2009.

SANAVID, F.; WEISGOLD, A. S.; ROSE, L. F. Biologic width and its relation to periodontal biotypes. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v. 10, no. 3, p. 157-63, 1998.

SANDERS, N. L. Evidence-based care in orthodontics and periodontics: a review of the literature. **J. Am. Dent. Assoc.**, London, v. 130, no. 4, p. 521-527, Apr. 1999.

SANDY, J. R.; FARNDAL, R. W.; MEIKLE, M. C. Recent advances in understanding mechanically induced bone remodeling and their relevance to orthodontic theory and practice. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 103, no. 3, p. 212-222, Mar. 1993.

SHETTY, S. K.; KUMAR, Y.; SMITHA, P. L. Cytokines and Orthodontic tooth movement. **J. Dent. Sci. Res.**, [S. I.], v. 2, no. 1, p. 132-141, Feb. 2011.

SILVA, S. R. Medicina periodontal: a arte da integração. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 58, n. 1, p. 7-17, 2004.

SOCRANSKY, S. S. et al. Associations between microbial species in subgingival plaque samples. **Oral Microbiol. Immunol.**, Copenhagen, v. 3, no. 1, p. 1-7, 1988.

SOCRANSKY, S. S. et al. Microbial complexes in subgingival plaque. **J. Clin. Periodontol.**, Malden, v. 25, no. 2, p. 134-144, 1998.

THORNBERG, M. J. et al. Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 135, no. 1, p. 95-98, Jan. 2009.

VAN GASTEL J. et al. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal variables after placement of fixed orthodontic appliances. **J. Periodontol.**, Chicago, v. 79, no. 11, p. 2078-2086, Nov. 2011.