

ANA LÍVIA FILETO SANTANA

INTERAÇÃO PERIODONTIA E ORTODONTIA:

NOVAS PERSPECTIVAS

Monografia apresentada à
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba, da Universidade
Estadual de Campinas, como pré
requisito para obtenção do título de
Especialista em Periodontia.

Piracicaba, 2015

ANA LÍVIA FILETO SANTANA

INTERAÇÃO PERIODONTIA E ORTODONTIA:

NOVAS PERSPECTIVAS

Monografia apresentada à
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba, da Universidade
Estadual de Campinas, como pré
requisito para obtenção do título de
Especialista em Periodontia.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Wilson Sallum

Piracicaba, 2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

Sa59i	Santana, Ana Livia Fileto. Interação periodontia e ortodontia: novas perspectivas / Ana Livia Fileto Santana. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2015. Orientador: Antônio Wilson Sallum. Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 1. Periodontia. 2. Periodontite. 3. Periodonto. 4. Movimentação dentária. 5. Ortodontia corretiva. I. Sallum, Antônio Wilson, 1943- II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.
-------	---

Dados fornecidos pelo autor do trabalho

DEDICATÓRIA

À minha mãe, **Maria Aparecida Fileto Santana**, pelo amor incondicional, pela dedicação, carinho e zelo. Por sempre acreditar, ter fé em mim e poder tornar todos os meus sonhos possíveis. Por ser meu maior exemplo, meu porto seguro, meu escudo. Por me fazer acreditar na presença de Deus.

Ao meu pai, **Carlos Roberto Santana**, meu maior exemplo de honestidade, de amor, dedicação e perseverança. Por me emprestar um pouco da sua personalidade, o que com certeza fez com que eu chegasse até aqui hoje.

Ao meu irmão, **Arthur Fileto Santana**, com quem não saberia viver sem. Pelo companheirismo, pelo carinho, pelo amor!

AGRADECIMENTOS

À DEUS

À **Deus**, que em sua infinita bondade, traçou os meus caminhos e me permitiu estar aqui hoje. Agradeço ainda pelo dom da vida por Ele me concedido, pelos obstáculos superados, objetivos alcançados e pela concretização deste sonho.

À **Maria**, Sua mãe, que sempre esteve a minha frente, desatando meus nós, e de todos aqueles que me rodeiam.

À FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

À **Faculdade de Odontologia de Piracacicaba**, da Universidade Estadual de Campinas, na pessoa do seu diretor, Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques.

À **Comissão dos Cursos e Serviços de Extensão da FOP/UNICAMP** por toda a atenção dispensada.

Às funcionárias da área de Periodontia, **Regina e Joana**, que com muito carinho, atenção e paciência, está sempre pronta para ajudar no que for preciso.

AOS MESTRES

Ao **Prof, Dr. Antonio Wilson Sallum**, por acreditar em meu sonho e permitir ser sua orientada, pelos ensinamentos, pelas experiências compartilhadas, pela confiança em mim depositada, pelos cuidados e pela atenção, por nunca me deixar desistir e sempre me incentivar a chegar mais alto.

Aos professores da área de Periodontia desta universidade, **Prof. Dr. Enilson Antonio Sallum, Prof. Dr. Francisco Humberto Nociti Junior, Prof. Dra. Karina Gonzales Silvério Ruiz, Prof. Dr. Márcio Zafalon Casati**, pelos grandes ensinamentos e pelo conhecimento compartilhado.

AOS AMIGOS

Aos meus amigos de especialização **Cyro Guardiola, Fernanda Felix, Jéssica Pignatti, João Paulo Sangiorgio, Juliana Santos, Mabelle Monteiro, Manuela Rocha, Marília Cabral, Marcela Di Moura, Ricardo Kenji e Stephanie Botti**, pelos momentos de aprendizagem juntos, pela experiência em prática clínica adquirida, pelos momentos de diversão e confraternização.

Aos meus amigos de pós graduação **Ana Regina Moreira, Camila Camarinha, Isabella França, Guilherme, João Paulo Sangiorgio, Lucas Moura, Lucas Queiróz, Mabelle Monteiro, Mayra Albiero, Marcela Di Moura, Maria Alice Palma, Mércia Cunha, Miki Saito, Tiago Taiete e Tiago Tarbes**, pelo companheirismo nesta jornada nesta dupla jornada de mestrado em conjunto a especialização.

Aos meus amigos **pacientes**, que desprenderam tempo para estarem presentes nas consultas, pela prontidão e paciência. Parte fundamental para a experiência clínica adquirida.

Às companheiras de todas as horas **Marcela Di Moura e Manuela Rocha**, pela amizade, pela paciência, pelo companheirismo, pela oportunidade de dividir um lar com vocês e, principalmente, por me aguentarem.

À amiga **Juliana Santos**, pelos conselhos dados, pela amizade, pela confiança.

Às eternas amigas **Erika Sana, Carolina Gimenes e Patrícia Vilas Boas**, por sempre estarem ao meu lado. Por superarem as distâncias e acreditarem sempre na nossa amizade.

À querida **Flávia Viu**, por compartilhar comigo sempre toda sua alegria. Já provamos que a nossa amizade está muito além da graduação.

À todos os meus **colegas e amigos da graduação, e da pós graduação** pelos momentos já vividos e por todos aqueles que ainda estão por vim.

À querida cidade **de Piracicaba**, por ter me acolhido há 6 anos atrás, e por ter me proporcionado muitos dos momentos mais importantes da minha vida desde então.

AO AMOR

Ao meu namorado, **Marcos Mazzonetto**, pelo sentimento e todos os momentos, bons, e ruins que compartilhamos. Por estar ao meu lado sempre. Por me fazer acreditar que, sim, é possível amar e ser amado.

Aos seus pais, **Ivete Ducatti Mazzonetto** e **Antonio Fernando Mazonetto**, e sua irmã **Juliana Mazzonetto**, por me receberem tão bem, sendo uma segunda família para mim. Minha família piracicabana.

À FAMÍLIA

Aos meus pais, **Carlos Santana** e **Maria Aparecida Fileto Santana**, e meu irmão, **Arthur Fileto Santana**, a quem dedico mais este trabalho. Pelo amor incondicional. Vocês são a razão mais plena de eu estar aqui hoje. Muito Obrigada. Amo vocês.

À minha madrinha, **Leonice Bená Cineis** e à minha tia **Maria Donizette Santana**, mulheres maravilhosas, grandes exemplos para mim, que nunca duvidaram do meu potencial, sempre me incentivaram e acreditaram em mim. Hoje também estou aqui por vocês.

A todos os **meus tios e primos** que contribuíram direta ou indiretamente para que esse sonho se concretizasse.

A todos àqueles que também fazem parte da minha família, **padrinhos, tios e primos do coração.**

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. DESENVOLVIMENTO.....	19
2.1.O paciente ortodôntico.....	19
2.2.O principal achado: Gengivite.....	24
2.3.Possibilidades de tratamento.....	26
2.4.Tratamento ortodôntico em pacientes periodontalmente comprometidos.....	31
3. CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS.....	37

RESUMO

Está bem estabelecido que a presença de uma microflora patogênica no biofilme é o fator etiológico primário no desenvolvimento das doenças periodontais. Assim, o principal objetivo durante a terapia periodontal é o rompimento e remoção do biofilme, juntamente com a restauração do relacionamento homeostase entre a resposta imune do hospedeiro e a comunidade polimicrobiana do biofilme. Fatores tais como as características de uma superfície podem influenciar a quantidade e a qualidade do biofilme a ser removido da superfície dental, como é possível observar em pacientes ortodônticos. O tratamento ortodôntico com componentes fixos é utilizado amplamente na resolução de diversas má oclusões. Durante a terapia ortodôntica, os ortodontistas são frequentemente confrontados com gengivite generalizada em seus pacientes, entre outras alterações periodontais. Não há um consenso na literatura sobre a transitoriedade dessas reações no periodonto, bem como existem ainda situações desafiadoras como tratar por meio de ortodontia pacientes periodontalmente comprometidos. Assim, o objetivo desta revisão da literatura foi discutir as novas perspectivas relacionadas as áreas de Ortodontia e Periodontia.

Palavras-chave: Gengivite; Periodontite; Periodonto; Movimentação Dentária; Ortodontia Corretiva.

ABSTRACT

It is well established that the presence of a pathogenic microflora in biofilm is the primary etiological factor in the development of periodontal diseases. Thus, the main objective in periodontal therapy is the disruption and removal of biofilm along with the restoration of homeostasis relationship between the host immune response and polymicrobial biofilm community. Factors such as the characteristics of a surface can influence the quantity and quality of the biofilm to be removed from the tooth surface, as can be seen in orthodontic patients. Orthodontic treatment with fixed components is widely used in solving various malocclusions. During orthodontic treatment, orthodontists are often faced with generalized gingivitis in their patients, among other periodontal changes. There is no consensus in the literature about the transience of these reactions in periodontal tissues and there are still challenging situations how to deal with orthodontics periodontally compromised patients. The objective of this literature review was to discuss new perspectives related areas of Orthodontics and Periodontics.

Keywords: Gingivitis; Periodontitis; Periodontium; Tooth Movement; Corrective Orthodontics.

1. INTRODUÇÃO

Está bem estabelecido que a presença de uma microflora patogênica no biofilme é o fator etiológico primário no desenvolvimento das doenças periodontais (Socransky e Haffajee, 1992). Assim, o principal objetivo durante a terapia periodontal é o rompimento e remoção do biofilme, juntamente com a restauração do relacionamento homeostase entre a resposta imune do hospedeiro e a comunidade polimicrobiana do biofilme. A presença de inflamação gengival aumenta o crescimento do biofilme (van Gastel *et al.*, 2008) e, adicionalmente, fatores tais como as características de uma superfície podem influenciar a quantidade e a qualidade do biofilme a ser removido da superfície dental, como é possível observar em pacientes ortodônticos (Bernimoulin, 2003).

O tratamento ortodôntico com componentes fixos é utilizado amplamente na resolução de diversas má oclusões. Durante a terapia ortodôntica, os ortodontistas são frequentemente confrontados com gengivite generalizada em seus pacientes (Sallum *et al.*, 2004; Souza *et al.*, 2008; Melo *et al.*, 2012). Alguns estudos sugerem ainda que aumentos gerais nos níveis ou proporções de bactérias anaeróbias patogênicas podem ocorrer dentro de biofilme supra ou subgengival durante o tratamento (van Gastel *et al.*, 2008; Ireland *et al.*, 2014). Além disso, o aumento gengival tem sido relatado após a colocação de aparelhos e poderia explicar o aumento da profundidade de sondagem durante o tratamento ortodôntico (Sallum *et al.*, 2004; Ren *et al.*, 2014). Estudos também demonstraram níveis elevados de mediadores inflamatórios tais como as citocinas nos pacientes ortodônticos (Başaran *et al.*, 2006; van Gastel *et al.*, 2008; van Gastel *et al.*, 2011).

Aparentemente, as reações gengivais em pacientes ortodônticos são transitórias, não representando danos permanentes aos tecidos periodontais, entrando, assim, em remissão após a remoção dos componentes fixos (van Gastel *et al.*, 2008; Sallum *et al.*, 2004; Ristic *et al.*, 2008). Todavia, sabe-se que presença de biofilme nos sítios de retenção aumentam significativamente o risco para periodontite (Naranjo *et al.*, 2006; Ren *et al.*, 2014).

A fim de driblar essa situação, algumas terapias têm sido propostas como coadjuvantes para controle mecânico do biofilme supragengival por meio de agentes químicos, tais como anti-sépticos, sendo a clorexidina a mais eficaz (Hass *et al.*, 2014). No entanto, a adesão ao tratamento pode não ser ideal em muitos pacientes já que o uso a longo prazo desta substância é conhecido por manchar os dentes e língua, afetando a sensação de gosto, entre outras reações adversas (Ren *et al.*, 2014). Novas abordagens ainda têm sido propostas como alternativa no tratamento coadjuvante, tais como o uso de terapia fotodinâmica (TFD) (Pachol *et al.*, 2014).

Diante de uma situação em paralelo, se o movimento ortodôntico é aplicado na presença de um processo infeccioso, em tecidos periodontais sob estado inflamatório, há um aumento significativo do risco de perda de inserção e perda óssea, principalmente quando se trata de pacientes periodontalmente comprometidos previamente. Além disso, se o processo inflamatório/infeccioso periodontal retorna à sua fase ativa durante o tratamento ortodôntico, a movimentação ortodôntica, por si só é arriscada, e esse risco pode ser acentuado pelo trauma oclusal obrigatório envolvidos no processo de correção ortodôntica.

Assim, torna-se claro que a integração entre a ortodontia e periodontia, especialmente quando se trata de pacientes adultos, é obrigatória. Na prática odontológica moderna e séria, tal sinergia é fundamental. Além de variáveis sistêmicas, herança genética, idade, colaboração do diagnóstico correto e completo e boa execução, o fator que é explicitamente mencionado na literatura como uma necessidade para o sucesso da terapia ortodôntica e da terapia periodontal mais uma vez é o paciente praticando uma higiene oral adequada.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. O paciente ortodôntico

O tratamento ortodôntico com componentes fixos é utilizado amplamente na resolução de diversas má oclusões, podendo então contribuir para uma melhora significativa no padrão de saúde periodontal por promover um adequado alinhamento dental, melhorando o padrão de higiene e reduzindo o trauma oclusal (Bollen *et al.*, 2008). Porém, durante a terapia ortodôntica em si, os ortodontistas são frequentemente confrontados com diversas modificações nos tecidos periodontais de seus pacientes (Sallum *et al.*, 2004; Souza *et al.*, 2008; Melo *et al.*, 2012). Praticamente, todos os pacientes ortodônticos experimentam algum grau de inflamação dos tecidos moles durante o tratamento (Ren *et al.*, 2014).

A colocação de um aparelho ortodôntico consiste ainda na criação de superfícies com diferentes propriedades, alheias àquelas presentes nos tecidos duros e moles da cavidade bucal (Ren *et al.*, 2014).

Dentes bandados induzem uma maior formação de biofilme e, conseqüentemente, uma exacerbação da inflamação gengival do que aqueles com *brackets* colados, principalmente na margem gengival ou ainda quando a banda localiza-se subgengivalmente delimitada (Demling *et al.*, 2009; Melo *et al.*, 2012).

Os diferentes tipos de *brackets*, bem como a localização destes também parecem influenciar no acúmulo de biofilme. Segundo van Gastel *et al.* (2007) e van Gastel *et al.* (2009), diferentes desenhos de *brackets* podem ter um impacto significativo sobre a carga bacteriana e os parâmetros periodontais. Lindel *et al.* (2011) constataram que *brackets* de cerâmica apresentam um menor acúmulo de biofilme quando comarados aos metálicos. Já Baka *et al.* (2013) não encontraram diferenças significantes entre *brackets* autoligáveis e convencionais ligados com ligadura de aço inoxidável, quanto a retenção de biofilme dentário, refletindo então uma dificuldade em se obter um consenso.

A escolha do método de fixação do arco de aço também é capaz de interferir na quantidade de biofilme futura ao redor dos *brackets*, sendo os dois métodos mais comuns os anéis elásticos e às ligaduras de aço. Os anéis elásticos foram associados não só com um alto acúmulo de biofilme e quantidade de sangramento, quando comparados as ligaduras de aço, mas também a um maior número de periodontopatógenos (Souza *et al.*, 2008).

Quanto a localização, *brackets* colados nas faces vestibulares na maxila acumularam mais biofilme, quando comparados aos colados nas faces linguais da mandíbula (van der Veen *et al.*, 2010). Lombardo *et al.* (2013) concluiu também que aparelhos ortodônticos vestibulares e linguais apresentam diferentes potenciais de modificação nos parâmetros clínicos, sendo que indivíduos os quais utilizaram aparelhos linguais apresentavam uma maior retenção de biofilme em 4 e 8 semanas após a colagem do aparelho, em conjunto a um aumento na inflamação gengival e na contagem de bactérias da espécie *S. mutans*.

O biofilme é capaz ainda de se depositar em dispositivos de ancoragem temporária, tais como mini-parafusos, micro-implantes, ou mini-placas, podendo causar inflamação dos tecidos moles adjacentes, semelhantes às mucosites e peri-implantites, especialmente nas porções transgengivais dos dispositivos. Esses episódios inflamatórios então associados a um aumento de 30% na taxa de falha dos dispositivos (Miyawaki *et al.*, 2003).

As mudanças clínicas são perceptíveis por meio dos diversos parâmetros periodontais, como índice de placa (IP), índice gengival (IG), sangramento à sondagem (SS), profundidade de sondagem (PS), recessão gengival e nível clínico de inserção (NIC) (Huser *et al.*, 1990; Sallum *et al.*, 2004; Naranjo *et al.*, 2006; van Gastel *et al.*, 2008; Melo *et al.*, 2012). A exemplo disto, o aumento gengival tem sido relatado após a colocação aparelhos, o que poderia explicar o aumento da PS durante o tratamento ortodôntico (Sallum *et al.*, 2004; Ren *et al.*, 2014), principalmente no segmento anterior (Ristic *et al.*, 2008).

Sendo o aumento gengival um achado comum durante o tratamento ortodôntico, este tipo de episódio por ser se iniciar dentro de 1 a 2 meses após

a colocação dos aparelhos ortodônticos fixos (Gong *et al.*, 2011). Quando os tecidos gengivais encontram-se nesta situação, o acesso às superfícies dentais se torna mais difícil, inibindo uma boa higiene bucal, resultando ainda em uma exacerbação do processo inflamatório, bem como uma maior presença de sangramento gengival. Muitas vezes a interrupção do tratamento ortodôntico é aconselhada quando um aumento gengival significativo é diagnosticado. Assim, a remoção temporária de fatores irritantes, o debridamento periodontal, o controle por profilaxia, e ainda intervenções cirúrgicas, podem ser instrumentos importantes para a restauração do contorno dentro da normalidade nesta amostra de pacientes. Até então poucos estudos investigaram de fato a patogênese e o manejo da hiperplasia gengival decorrente do tratamento ortodôntico. Gong *et al.* (2011) sugeriram que a presença de patógenos periodontais tais como *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Treponema denticola* podem ter um relacionamento com o início e o desenvolvimento deste aumento gengival induzido pelo uso de aparelhos fixos. As citocinas inflamatórias (IL-1 β e TGF- β 1) pode também ser consideradas como fatores contribuintes.

Corroborando os danos causados por aparelhos ortodônticos para o periodonto, Sallum *et al.* (2004) observaram significativas reduções na quantidade de biofilme, de gengivite, da profundidade de sondagem e na presença de microrganismos periodontopatogênicos corridos 30 dias após a remoção do aparelho ortodôntico e da realização de profilaxia por um profissional.

Huser *et al.* (1990) realizaram um estudo de boca dividida, o qual avaliou os efeitos clínicos e microbiológicos da instalação de bandas ortodônticas em 10 pacientes. Eles avaliaram quatro sítios por paciente; dois deles compunham o grupo teste, sendo dentes bandados e os outros dois compunham o grupo controle, sendo dentes não bandados. Os parâmetros foram avaliados no início do estudo, 5, 7, 47, 72 e 90 dias após a colocação de aparelhos ortodônticos. Os resultados mostraram aumentos nos índices de placa, de inflamação gengival e espiroquetas, acompanhados de uma diminuição nos níveis de cocos nos sítios

testes em comparação com os sítios controles, enquanto a profundidade de sondagem permaneceu inalterada para ambos os grupos.

Avaliações das alterações clínicas e microbiológicas foram realizadas por Narranjo *et al.* (2006) em 30 pacientes antes e 3 meses após a colocação do aparelho ortodôntico (teste), e 30 pacientes sem aparelho (controle). Os resultados revelaram profundidade de sondagem e nível de inserção clínica inalterados após 3 meses, porém houve um aumento na quantidade de biofilme e nos sinais clínicos de inflamação gengival, além de um aumento dos patógenos periodontais, tais como Pg, Pi, Pn, Tf e espécies *Fusobacterium*.

Resultados microbiológicos semelhantes ainda foram encontrados em outro estudo (Kim *et al.*, 2012) o qual avaliou a microbiota subgengival antes da colocação do aparelho ortodôntico, e 3 e 6 meses após a mesma, bem como durante a fase de nivelamento e alinhamento ortodôntico, por meio de reação de polimerase em cadeia (PCR), numa amostra composta por 30 pacientes. Os resultados mostraram um aumento significativo na frequência de Tf, Pn e *Campylobacter rectus* após a colocação dos componentes do aparelho, com destaque na região molar.

Com tempos de acompanhamento e metodologias semelhantes, Ristic *et al.* (2008), avaliaram por meio de um estudo prospectivo 32 adolescentes, entre 12 e 18 anos de idade, antes da colocação do aparelho, 1, 3 e 6 meses após, na intenção de detectar mudanças na microflora periodontopatogênica anaeróbia e os efeitos clínicos periodontais. Os valores de PS, número total de microrganismos e número de pacientes com achados positivos para Pi, dentre outros periodontopatógenos aumentaram ao máximo até 3 meses, quando comparados com o período antes do início do tratamento, sendo que ambos os valores decresceram 6 meses após, confirmando a transitoriedade desta condição. Adicionalmente, observou-se um aumento na PS, principalmente no seguimento anterior, indicando que todas as reações durante o tratamento ortodôntico fixo são consequências da reação gengival em si, e não resultados da deterioração dos tecidos periodontais mais profundos.

Estudos também demonstraram níveis elevados de mediadores inflamatórios tais como as citocinas nos pacientes ortodônticos (Başaran *et al.*, 2006; van Gastel *et al.*, 2008; van Gastel *et al.*, 2011). Diferentes fases do tratamento ortodôntico foram avaliadas por Başaran *et al.* (2006) em 15 adolescentes, comparando biomarcadores antes e após a colocação do aparelho ortodôntico fixo. Tanto as fases de nivelamento e distalização aumentaram o volume e a concentração de interleucinas 2, 6 e 8 nos tecidos periodontais, por meio da análise do fluído gengival. É possível discernir então que os níveis de biomarcadores no fluído gengival podem estar intimamente relacionados com a inflamação decorrente do acúmulo de biofilme, bem como com os eventos associados a movimentação dentária em si, podendo haver ainda uma potencialização dos efeitos clínicos, quando em conjunto. Adicionalmente, as concentrações de citocinas antes do tratamento ortodôntico, tais como as interleucinas 6 e 8, parecem apresentar um importante fator preditivo para alguns potenciais parâmetros inflamatórios durante o tratamento (van Gastel *et al.*, 2011).

Se preocupando com o padrão periodontal desses pacientes ortodônticos após a remoção do aparelho, Bollen *et al.* (2008) compararam, por meio de uma revisão sistemática da literatura, o tratamento ortodôntico *versus* nenhuma intervenção ortodôntica, avaliando parâmetros clínicos periodontais após a finalização do tratamento. Evidências provenientes de estudos clínicos randomizados e controlados mostraram que indivíduos no grupo tratado ortodonticamente tiveram, em média uma profundidade de sondagem 0,3mm mais profunda em comparação aos não tratados e índices de sangramento, representando aqui a presença de gengivite, similares entre os grupos estudados. Já dados advindos de estudo de coorte e transversais revelaram que a média de perda de osso alveolar foi 0,13mm melhor favorecendo o grupo que foi tratado ortodonticamente; uma maior média de PS e recessão gengival no grupo teste. Os autores puderam então comprovar que ainda não evidências suficientes na literatura para afirmar e balancear os impactos positivos e negativos do tratamento ortodôntico nos tecidos periodontais a longo prazo.

2.2. O principal achado: Gingivite

A presença de uma microflora patogênica no biofilme é o fator etiológico primário no desenvolvimento das doenças periodontais (Socransky e Haffajee, 1992). Imediatamente após a erupção de um dente, o biofilme bacteriano começa a formar-se nas superfícies dentárias expostas à cavidade oral e em contato íntimo com a margem gengival (Botero *et al.*, 2015). Assim, o principal objetivo durante toda e qualquer terapia periodontal é o rompimento e remoção do biofilme, bem como a restauração da homeostase entre a resposta imune do hospedeiro e a comunidade microbiana presente no biofilme.

A gravidade da doença periodontal depende do nível de acúmulo de biofilme, a virulência das bactérias presentes no biofilme e as respostas imunes celular e humoral ao microbioma do biofilme (Botero *et al.*, 2015). A gengivite representa uma forma moderada da doença periodontal e não está associada à perda de tecidos periodontais de inserção, sendo praticamente um achado universal em várias populações, incluindo crianças e adolescentes (Armitage, 1999; Botero *et al.*, 2015).

A forma mais comum de desenvolvimento da gengivite está relacionada ao acúmulo de biofilme adjacente à margem gengival (Löe *et al.*, 1965). Esse acúmulo resulta em mudanças indiretas no tecido gengival, podendo ser definidas em fases distintas (Page e Schroeder, 1976). A primeira fase é caracterizada como uma resposta inflamatória aguda dominada por neutrófilos, seguida pelo acúmulo de linfócitos T em sítios inflamatórios, juntamente com mudanças no padrão de homeostase do colágeno e exacerbação do perfil de expressão de citocinas pró-inflamatórias. Após isto, a cronicidade do dano relacionado ao biofilme leva a uma inflamação crônica que consiste em componentes da resposta imune inata e adaptativa do hospedeiro.

Estes processos inflamatórios os quais ocorrem durante os primeiros dias decorridos do acúmulo de biofilme são pouco evidentes clinicamente. Os sinais clínicos inflamatórios gengivais se tornam mais aparentes em estágios mais avançados, e incluem vermelhidão e edema do tecido gengival, sangramento à

sondagem, mudanças no contorno e na consistência, além de um aumento significativo no fluxo de fluido gengival crevicular (FGC) (AAP, 2000).

A gengivite em indivíduos jovens, faixa etária mais comum para a realização do tratamento ortodôntico, normalmente permanece crônica durante um período de tempo prolongado, sem causar qualquer dano para o ligamento periodontal ou osso adjacente. No entanto, uma alteração do equilíbrio entre o biofilme e o hospedeiro pode dar origem a formas mais graves da doença periodontal, tais como as periodontites (Burt *et al.*, 2005; Botero *et al.*, 2015). Disbiose microbiana, crescimento excessivo de bactérias patogênicas, reativação do herpesvírus, perturbação do sistema imunológico e fatores de susceptibilidade adquiridos ou genéticos são, provavelmente, os fatores envolvidos na progressão da doença de gengivite para periodontite (Contreras e Slots, 1996; Offenbacher *et al.*, 2007; Darveau, 2010). Assim, a prevenção e o tratamento da gengivite, nos indivíduos ou ainda na população como um todo, é considerada um dos primeiros passos na intenção de prevenção das periodontites.

Um importante estudo de âmbito nacional realizado em 2010, estimou que entre os indivíduos de 15 a 19 anos de idade, utilizando o Índice Periodontal Comunitário como parâmetro, aproximadamente 50,9% apresentaram saúde gengival, porém a presença de cálculo supragengival foi a alteração mais presentes neste grupo etário (28,4%). Cerca de 9% dos adolescentes apresentavam bolsas rasas e 0,7%, bolsas profundas, como pior condição periodontal, sendo a região Norte a que identificou maior percentual de adolescentes com essas alterações (19,6%, sendo 17,9% com bolsas rasas e 1,7% com bolsas profundas). Foi também na região Norte que se registraram as piores condições periodontais deste grupo etário, em que apenas 30,8% dos adolescentes dessa região apresentaram sextantes hígidos. As melhores condições foram observadas na região Sudeste, com 56,8% dos examinados apresentando sextantes hígidos. (Ministério da Saúde - Projeto SB Brasil, 2010). Botero *et al.* (2015), através de uma revisão da literatura, relataram ainda que as doenças periodontais inflamatórias são prevalentes em crianças e adolescentes em toda a América Latina, sendo que a gengivite em si afeta

aproximadamente 34,7% dos indivíduos jovens latino- americanos, com as maiores prevalências encontradas na Colômbia (77%) e Bolívia (73%). Assim, a gengivite precisa ser identificada e tratada em indivíduos jovens, uma vez que, mesmo de maneira controversa, representa um risco para desenvolvimento da periodontite nestes indivíduos (Schätzle *et al.*, 2003; Lang *et al.*, 2009).

2.3. Possibilidades de tratamento

No modelo experimental clássico de gengivite experimental em humanos, Løe *et al.* (1965) descobriram que a eliminação de depósitos de biofilme das superfícies dentais e, conseqüentemente, a criação de superfícies limpas por tempos mais prolongados como resultado de uma meticulosa higiene oral, conduz a erradicação dos sinais clínicos da gengivite. Estes dados tem o potencial de validar o papel fundamental do biofilme no desenvolvimento da gengivite. Conseqüentemente, a maioria das modalidades de tratamento mais comuns para gengivite consistem em debridamento mecânico do biofilme e instruções adequadas em relação as práticas de higiene.

Sua eficácia no controle do biofilme supragengival e da gengivite tem sido amplamente demonstrada. No entanto, há relatos de que o controle por si só pode não ser suficiente para prevenir o aparecimento ou a recorrência da doença periodontal em uma grande porção da população (Serrano *et al.*, 2014). Diferentes explicações têm sido defendidas para justificar este fato, incluindo: Limitações em relação ao tempo de escovação; uso limitado de métodos para limpeza interdental; tendência ao retorno dos níveis basais de biofilme em pacientes instruídos em relação aos procedimentos adequados de higiene bucal e, diferentes composições do biofilme dental (Serrano *et al.*, 2014).

Como pode ser visto, os pacientes ortodônticos experimentam aumentos no acúmulo de biofilme supragengival, resultando em uma pior condição periodontal após a colocação dos componentes dos aparelhos fixos (Hass *et al.*, 2014). Aparentemente, as reações gengivais em pacientes ortodônticos são transitórias, não representando danos permanentes aos tecidos periodontais, entrando assim em remissão após a remoção dos componentes

fixos (Sallum *et al.*, 2004; van Gastel *et al.*, 2008; Ristic *et al.*, 2008). Todavia, sabe-se que presença de biofilme nos sítios de retenção aumentam significativamente o risco para periodontite (Naranjo *et al.*, 2006; Ren *et al.*, 2014). Claramente, este é o resultado de uma eficácia limitada do controle mecânico do biofilme em decorrência aos efeitos retentivos adicionais.

Escovas manuais com conformações especiais para pacientes ortodônticos parecem ser mais eficientes que as convencionais, com cerdas planas (Rafe *et al.*, 2006). Escovas elétricas também têm sido aceitas, com relação a uma melhor performance, quando comparadas a escovação manual (Schätzle *et al.*, 2010). Pacientes ortodônticos os quais utilizam regularmente o fio dental possuem condições gengivais melhores quando comparados aos que não usam (Zanatta *et al.*, 2011), reforçando a necessidade de uma adesão por completo às adequadas instruções quanto a remoção mecânica do biofilme por parte dos pacientes ortodônticos. Ainda assim, estes indivíduos compõe um grupo de pacientes que podem ser beneficiados com o uso de terapias coadjuvantes ao controle mecânico do biofilme supragengival.

Algumas terapias têm sido propostas tais como, a incorporação de agentes antimicrobianos e anti-inflamatórios em pastas, bochechos, vernizes, adesivos, géis, dentre outras apresentações (Ren *et al.*, 2014), ou ainda a administração de anti-inflamatórios sistêmicos (Polak *et al.*, 2014).

A clorexidina ainda permanece como o antimicrobiano mais efetivo na redução de complicações relacionadas ao biofilme em pacientes ortodônticos (Ren *et al.*, 2014), assumindo a posição de um dos mais estudados antissépticos, de forma geral. Estudos sugerem diferentes formas de uso para esta substância nesta amostra de pacientes, tais como irrigação subgengival e bochecho, ou ainda diferentes concentrações, como 0,12% e 0,2% (Hass *et al.*, 2014). Porém, o uso dessa substância parece estar relacionada a efeitos adversos associados ao uso a longo prazo desta substância, como manchamento, alteração na sensação de paladar, entre outras reações.

Estudos avaliando outras substâncias antissépticas para uso diário em pacientes ortodônticos têm sido descritos. O cloreto de cetilpiridínio é um

antimicrobiano oral eficaz, porém em muitas das formulações a sua biodisponibilidade é baixa (Ren *et al.*, 2014). Os benefícios dos cremes dentais e dos bochechos contendo fluoretos foram bem estabelecidos, pois além de auxiliar remineralização do esmalte dental, o flúor age como um tampão para neutralizar os ácidos produzidos por bactérias e suprime o seu crescimento (Busscher *et al.*, 2010). O fluoreto estanhoso fornece benefícios duplos com relação à cárie e prevenção de biofilme por meio dos íons de estanho (Wiegand *et al.*, 2009).

A combinação de um fluoreto de amina a fluoreto estanhoso em pastas de dentes ou bochechos apresentou maior inibição de biofilmes e menos gengivite durante tratamento ortodôntico em comparação a produtos contendo fluoreto de sódio (Ogaard *et al.*, 2006). Porém em outro estudo, o qual avaliou o uso desta mesma substância em relação aos benefícios adicionais a redução de biofilme e de gengivite, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos de estudo, decorridos um mês (Madlena *et al.*, 2012).

Pontier *et al.* (1990) investigaram a eficácia de uma lavagem com benzoato de sódio previamente a escovação em um ensaio clínico controlado e randomizado, no qual 16 pacientes ortodônticos (idades entre 11 e 18 anos) receberam os dois tratamentos propostos, tanto teste quanto controle, com um determinado tempo de intervalo. Não houveram diferenças significativas entre os tratamentos quanto à quantidade de biofilme e a presença de gengivite ao final de um período de 5 semanas de estudo.

Mais efeitos relacionados ao uso diário de antissépticos em pacientes ortodônticos podem ser observados com o uso de óleos essenciais (Hass *et al.*, 2014). Tufekci *et al.* (2008) avaliaram a eficácia da utilização de um antisséptico coadjuvante contendo estas substâncias na redução de biofilme e gengivite. Todos os participantes receberam instruções de higiene oral (escovação e uso do fio dental) no início do tratamento. Um aumento significativo na quantidade de biofilme e gengivite foi observado no grupo controle após seis meses, ao passo que os níveis destes mesmos parâmetros se mantiveram baixos durante todo o estudo para o grupo teste. Após seis meses, a quantidade de biofilme e gengivite

foi aproximadamente 50% menor em pacientes ortodônticos que utilizaram bochechos contendo óleos essenciais, como terapia coadjuvante a remoção mecânica do biofilme. Alves *et al.* (2010) realizaram um estudo clínico randomizado avaliando o uso de antissépticos em 30 indivíduos, entre 12 e 21 anos de idade, os quais utilizavam aparelho ortodôntico fixo. Os resultados deste corroboraram os achados de Tufekci *et al.* (2008).

Willershausen *et al.* (2004) avaliaram a influência de um bochecho com componentes herbais (Parodontax®) nos parâmetros inflamatórios gengivais em pacientes com aparelhos ortodônticos fixos. Para tal, 40 adolescentes foram divididos em grupo teste e placebo. Os parâmetros clínicos periodontais foram avaliados mensalmente por um período de 3 meses. Ao final do estudo, os pacientes tratados com o bochecho herbal apresentaram menores parâmetros clínicos relacionados a inflamação gengival, em comparação ao grupo controle, sugerindo então que o uso dessa substância coadjuvante ao controle mecânico do biofilme parece ser benéfico durante o controle da ocorrência de gengivite em pacientes com aparelhos ortodônticos fixos.

Uma recente revisão sistemática (Serrano *et al.*, 2014) avaliou diferentes formulações e veículos para agentes químicos específicos em relação a gengivite e ao controle de placa. A variável primária analisada foi inflamação gengival, mensurada por diferentes índices gengivais e de sangramento. Os resultados sugeriram que os bochechos podem promover melhores resultados. Todavia, um formato ideal de via de administração para os agentes químicos parece ser o dentífrício, devido ao fato de ser um item mais comum para a população, em conjunto com a escova dental, reduzindo os custos adicionais em adquirir um outro agente. Porém este veículo também apresenta um número significativo de limitações, incluindo maiores dificuldades em sua formulação, por interagir com outros diferentes ingredientes (Sanz *et al.*, 2013), impossibilidade de atingir outros sítios orais, tais como amígdalas e faringe, limitações de uso em situações específicas (após cirurgias, condições dolorosas agudas) e o mencionado menor impacto sobre gengivite e índices de placa. Por outro lado, os enxaguatórios podem fornecer acesso a outros nichos orais e um maior impacto sobre medidas de resultados clínicos. Pode-se especular então que

sendo o dentifrício o formato de apresentação ideal para a população em geral, o bochecho poderia ser mais adequado para indivíduos de maior risco ou em situações clínicas específicas, como para os pacientes ortodônticos. Além disso, os efeitos adversos, custos econômicos e a indicação clínica, devem também devem ser levados em consideração.

Polak *et al.* (2014) olharam ainda para as evidências científicas que mostraram um efeito clínico dos agentes anti-inflamatórios, concentrando-se em indivíduos com gengivite induzida por placa. Substâncias com propriedades anti-inflamatórias, em particular os anti-inflamatórios não-esteroidais, mostraram efeitos benéficos na resolução de gengivite, quer como uma modalidade de tratamento único ou como terapia coadjuvante. No entanto, esta conclusão baseia-se em estudos limitados, contra indicando assim o uso destes agentes na prática clínica, mesmo em pacientes com capacidade limitada de controle de biofilme, principalmente devido a seus efeitos colaterais. Embora alguns produtos naturais aplicados topicamente como irrigação com extrato de ervas, spray de ácido hialurônico, gel de licopeno, vitamina D, extrato de magnólia terem mostrado um efeito benéfico sobre a inflamação gengival, os autores afirmaram a dificuldade em atribuir esse efeito a uma capacidade anti-inflamatória, pois seus mecanismos biológicos são ainda mal definidos.

Uma recente abordagem sugerida constitui-se na aplicação de TFD em casos de gengivite associada ao uso de aparelhos ortodônticos fixos. A TFD consiste na associação de fotossensibilizador (FS) exógeno, uma fonte de luz, e a presença de oxigênio, com o objetivo de provocar a morte bacteriana. (Wilson *et al.*, 1995; Soukos *et al.*, 1996; Dortbudak *et al.*, 2001). Esta, além de eliminar bactérias, tem ação também sobre fungos, vírus e protozoários (Wainwright e Crossley, 2004). Paschoal *et al.* (2014) avaliaram os efeitos anti-inflamatório e antimicrobiano da aplicação de TFD utilizando curcumina como FS em comparação ao uso de verniz de clorexidina sobre o acúmulo de placa e sangramento gengival em adolescentes sob tratamento ortodôntico fixo. Para tal, um ensaio clínico randomizado foi realizado com um número inicial de 45 pacientes que foram distribuídos em três grupos distintos: grupo I (verniz de clorexidina 2%), o grupo II (verniz placebo), e grupo III (TFD). Os voluntários do

grupo TFD bochecharam 5 ml de solução de curcumina ($1,5 \text{ mg.mL}^{-1}$) por 1 minuto, expelindo-a logo em, seguida. Após o bochecho, os dentes corados foram expostos a luz LED (450nm de comprimento de onda, 165 mW/cm^2 de densidade de potência, 96 J/cm^2 de fluência), por aproximadamente 10 minutos, em 3 diferentes áreas (direita, esquerda e centro). Os tratamentos foram realizados por quatro vezes consecutivas, com um intervalo de uma semana cada. Nenhuma diferença significativa foi encontrada para IP entre os grupos durante o *baseline* e após 1 mês. O grupo III apresentou uma diferença significativa entre o grupo I e grupo II aos 3 meses de acompanhamento, para IP. Neste mesmo período, houve mais acúmulo de placa com diferença estatisticamente significativa em comparação com os outros períodos para todos os grupos estudados. Houve uma redução de IG estatisticamente significativa nos grupos I e III com 1 mês de acompanhamento e em relação aos outros períodos. Os resultados apresentados demonstraram que a aplicação de TFD mediada pela curcumina e uma luz LED azul representa uma abordagem promissora em relação aos antimicrobianos para a prevenção e tratamento de gengivite em adolescentes sob tratamento ortodôntico. Todavia, ainda não um consenso na literatura sobre o uso de TFD, possivelmente pela falta de padronização entre os estudos, dificultando comparações diretas, incentivando então a realização de novos ensaios clínicos randomizados.

2.4. Tratamento ortodôntico em pacientes periodontalmente comprometidos.

Indivíduos os quais apresentam alterações periodontais também devem ser considerados como possíveis candidatos a terapia ortodôntica, desde que em conjunto com um intenso controle da doença presente e da formação de biofilme. Apesar de não haverem evidências claras que correlacionem má oclusão e doença periodontal, ou ainda entre os efeitos de tratamentos ortodônticos na melhoria periodontal, a literatura sugere uma clara interação benéfica, com prováveis contribuições da ortodontia no campo da periodontia, tais como: permitir uma melhora no padrão de higiene oral pelo paciente, uma

vez que fornece uma melhor forma dos arcos dentários, ao eliminar apinhamentos dentários, má oclusão, os quais são potenciais facilitadores para doença periodontal; permite um paralelismo no impacto vertical oclusal ao longo eixo dos dentes, distribuindo adequadamente as forças musculares aplicadas por toda a arcada dentária; contribui ainda para uma dimensão vertical normal; facilita a correção de defeitos ósseos verticais; diminui ou elimina os efeitos do bruxismo, como espasmos de dor ou muscular, durante a terapia ortodôntica; com a atual tecnologia disponível ortodôntica e com o correto planejamento e execução, permite movimentos ortodônticos precisos, leves e eficientes (del Santo, 2012).

Assim, é possível sugerir que quando o processo inflamatório/infeccioso periodontal é controlado e a saúde periodontal é estabilizada, é indicado o tratamento ortodôntico. O ponto chave para uma integração bem sucedida do tratamento ortodôntico em pacientes periodontalmente comprometidos é a máxima atenção ao processo inflamatório, sua história e seu prognóstico. Da mesma forma, em casos que não há nenhuma doença periodontal instalada, um tratamento ortodôntico mal planejado ou mal realizado torna-se um fator importante para a instalação da doença periodontal, especialmente se a higiene oral do paciente é explicitamente deficiente. No entanto, se o tratamento ortodôntico é bem planejado e dirigido, e o paciente preserva uma boa higiene oral, não haverá nenhuma instalação de doença periodontal.

Boyer *et al.* (2011) sugeriram ainda, por meio de um estudo clínico randomizado e controlado, que o tratamento ortodôntico combinado ao tratamento periodontal não compromete os benefícios alcançados com a realização do tratamento periodontal sozinho, pelo contrário, parece ser benéfico.

Durante o tratamento ortodôntico, a saúde periodontal pode ser mantida independentemente da largura da gengiva queratinizada presente, embora a espessura da gengiva inserida pareça representar um papel importante no presente processo (del Santo, 2012).

Todas as estruturas periodontais, incluindo osso, ligamento periodontal e tecidos moles, são remodelados durante o tratamento ortodôntico, sendo que o

osso alveolar sofre reabsorção no lado de pressão e deposição no lado de tensão. Quando a pressão é aplicada a um dente, há um período inicial de movimento por seis a oito dias, havendo uma compressão do ligamento periodontal, resultando então numa redução do suprimento sanguíneo para este tecido especializado, criando uma zona avascular e acelular por um processo denominado de hialinização (Reitan, 1985, Proffit, 1993). A zona hialinizada é eliminada por regeneração do ligamento periodontal que ocorre a partir da reorganização da área através da reabsorção pelos espaços medulares e áreas adjacentes do ligamento periodontal afetado e osso alveolar (Ong *et al.*, 1998).

Caso a pressão ortodôntica seja excessiva e localizada, pode ocorrer uma pressão hidrostática deletéria do ligamento periodontal, aumentando potencialmente o risco de reabsorção radicular. Sabe-se ainda que há uma importante variabilidade na resposta dos tecidos periodontais frente aos diferentes tipos de movimentação ortodôntica (del Santo, 2012).

Com o envelhecimento, os tecidos periodontais tornam-se mais ricos em colágeno e ocorre uma diminuição do suprimento sanguíneo presentes. Consequentemente, há um retardo da resposta periodontal às forças ortodônticas e as zonas de hialinização são mais comumente estabelecidas. Quando a hialinização do tecido ocorre, o movimento dentário é paralisado e um complexo processo de reparo é instalado. O movimento ortodôntico procede quando conclui o processo de reparação. Um achado importante é que a regeneração do ligamento periodontal não ocorre na presença de inflamação dos tecidos periodontais (Ericsson *et al.*, 1977). Portanto, a inflamação precisa ser controlada através de tratamento periodontal.

Os resultados extrapolados a partir de estudos em modelos animais (Ericsson *et al.*, 1977, Ericsson & Thilander, 1978, Ericsson *et al.*, 1978, Ericson & Thilander, 1980) feito em dentições em amostras com periodonto reduzido mostram que, na ausência de biofilme, forças ortodônticas e movimentos dentários realizados não provocam gengivite por si só. Na presença de biofilme, todavia, forças similares podem causar defeitos ósseos angulares e com movimentos de lateralização e intrusão, perda de inserção pode ocorrer (Ericsson *et al.*, 1977). Em regiões de periodonto reduzido saudáveis, forças

ortodônticas mantidas dentro dos limites biológicos não causam inflamação gengival (Ericsson *et al.*, 1977). O mais importante fator de iniciação, progressão e recorrência da doença periodontal em periodonto reduzido é, mais uma vez, a presença de biofilme bacteriano (Ericsson & Thilander 1978, Ericsson *et al.* 1978). Levando em consideração estudos clínicos clássicos, na presença de um adequado controle de biofilme, os dentes suportados em periodonto reduzido podem sim ser submetidos a uma bem sucedida movimentação dentária, sem comprometimento da sua situação periodontal (Eliasson *et al.*, 1982, Boyd *et al.*, 1989).

Pacientes adolescentes e adultos possuem claras diferenças metabólicas durante o tratamento ortodôntico, sendo que é recomendado um período de retenção mais longo para adultos. Pacientes adultos apresentam ainda um cessamento do processo de crescimento e desenvolvimento, impossibilitando uma maior influência dos movimentos ortodônticos nestas situações (Bond, 1972). Além disso, estes indivíduos em questão, uma vez que seu poder de resposta é diminuído, há maior risco que os efeitos deletérios dos tratamentos ortodônticos erroneamente endereçados sejam mais significativos e rapidamente observados.

Em relação ao trauma oclusal, não existem ainda evidências consistente na literatura que comprovem que esse tipo de episódio provoque perda de inserção e perda óssea em indivíduos periodontalmente saudáveis. Todavia, na presença de doença periodontal, uma oclusão desequilibrada pode, de fato, agravar os sinais clínicos e subclínicos de doença periodontal, mas não necessariamente é um fator causal para esta. Adicionalmente, hábitos para-funcionais, bem como importantes interferências nos movimentos de excursão mandibular podem ser deletérias para a saúde periodontal. Assim, clinicamente, uma avaliação abrangente e associação a ajustes oclusais são de extrema importância, seja por parte do profissional ortodontista ou periodontista (del Santo, 2012).

3. CONCLUSÃO

De acordo com esta revisão da literatura foi possível inferir que o biofilme é um fator chave da relação entre Ortodontia e Periodontia. Sugere-se que a presença deste esteja intimamente relacionada com a exacerbação das alterações periodontais durante o tratamento ortodôntico, culminando em um aumento do processo inflamatório. Não há na literatura um consenso sobre a transitoriedade destas alterações periodontais, tornando então importante o estudo de alternativas de tratamento. O controle do biofilme despontou também como um fator determinante no sucesso do tratamento ortodôntico em pacientes periodontalmente comprometidos. Assim, apesar das lacunas nas evidências científicas, é possível concluir a real importância existente entre as duas áreas estudadas e suas novas perspectivas.

REFERÊNCIAS*

Alves KM, Goursand D, Zenobio EG, Cruz RA. Effectiveness of procedures for the chemical-mechanical control of dental biofilm in orthodontic patients. *J Contemp Dent Pract*. 2010 Mar 1; 11(2): 41-8.

American Academy of Periodontology. Parameter on plaque-induced gingivitis. *J Periodontol*. 2000 May; 71(5 Suppl): 851-2.

Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol*. 1999 Dec; 4(1): 1-6.

Baka ZM, Basciftci FA, Arslan U. Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: a quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Aug; 144(2):260-7. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.03.022.

Başaran G, Ozer T, Kaya FA, Hamamci O. Interleukins 2, 6, and 8 levels in human gingival sulcus during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 130(1): 7.e1-6.

Bernimoulin JP. Recent concepts in plaque formation. *J Clin Periodontol*. 2003; 30(suppl 5): 7-9.

Betsy J, Prasanth CS, Baiju KV, Prasanthila J, Subhash N. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy in the management of chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2014 Jun; 41(6): 573-81. doi: 10.1111/jcpe.12249. Epub 2014 Apr 10.

Bollen AM, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujoel PP. The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. *J Am Dent Assoc*. 2008 Apr; 139(4):413-22.

*De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do Internacional Committee of Medical Journal Editors. Abreviatura dos periódicos de acordo com o Medline.

Bond JA. The child versus the adult. *Dent Clin North Am*. 1972 Jul;16(3):401-12.

Botero JE, Rösing CK, Duque A, Jaramillo A, Contreras A. Periodontal disease in children and adolescents of Latin America. *Periodontol 2000*. 2015 Feb; 67(1): 34-57. doi: 10.1111/prd.12072.

Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, Eakle WS, Chambers DW. Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 1989; 96:191-198.

Boyer S, Fontanel F, Danan M, Olivier M, Bouter D, Brion M. Severe periodontitis and orthodontics: evaluation of long-term results. *Int Orthod*. 2011 Sep; 9(3):259-73. doi: 10.1016/j.ortho.2011.06.004. Epub 2011 Aug 19.

Burt B; Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. Position paper: epidemiology of periodontal diseases. *J Periodontol*. 2005 Aug; 76(8): 1406-19.

Busscher HJ; Rinastiti M, Siswomihardjo W, van der Mei HC. Biofilm formation on dental restorative and implant materials. *J Dent Res*. 2010 Jul; 89(7): 657-65. doi: 10.1177/0022034510368644. Epub 2010 May 6.

Contreras A, Slots J. Mammalian viruses in human periodontitis. *Oral Microbiol Immunol*. 1996 Dec; 11(6): 381-6.

Cormick MP, Alvarez MG, Rovera M, Durantini EN. Photodynamic inactivation of *Candida albicans* sensitized by tri- and tetra-cationic porphyrin derivatives. *Eur J Med Chem*. 2009 Apr; 44(4): 1592-9. doi: 10.1016/j.ejmech.2008.07.026. Epub 2008 Jul 26.

Darveau RP. Periodontitis: a polymicrobial disruption of host homeostasis. *Nat Rev Microbiol*. 2010 Jul; 8(7): 481-90. doi: 10.1038/nrmicro2337.

Del Santo M. Periodontium and Orthodontic Implications: Clinical Applications. *International Journal of Stomatological Research* 2012; 1(3): 17-23. doi: 10.5923/j.ijsr.20120103.01.

Demling A, Heuer W, Elter C, Heidenblut T, Bach FW, Schwestka-Polly R, Stiesch-Scholz M. Analysis of supra- and subgingival long-term biofilm formation on orthodontic bands. *Eur J Orthod*. 2009 Apr; 31(2): 202-6. doi: 10.1093/ejo/cjn090.

Dortbudak O, Haas R, Bernhart T, Mailath-Pokorny G. Lethal photosensitization for decontamination of implant surfaces in the treatment of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2001 Apr; 12(2): 104-108.

Eliasson LA, Hugoson A, Kurol J, Siwe H. The effects of orthodontic treatment on periodontal tissues in patients with reduced periodontal support. *Eur J Orthod*. 1982 Feb; 4(1):1-9.

Ericsson I, Thilander B, Lindhe J, Okamoto H. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. *J Clin Periodontol*. 1977 Nov; 4(4):278-93.

Ericsson I, Thilander B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease. An experimental study in the dog. *Am J Orthod*. 1978 Jul;74(1):41-50.

Ericsson I, Thilander B, Lindhe J. Periodontal conditions after orthodontic tooth movements in the dog. *Angle Orthod*. 1978 Jul;48(3):210-8.

Gong Y, Lu J, Ding X. Clinical, microbiologic, and immunologic factors of orthodontic treatment-induced gingival enlargement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jul;140(1):58-64. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.02.033.

Haas AN, Pannuti CM, Andrade AK, Escobar EC, Almeida ER, et al. Mouthwashes for the control of supragingival biofilm and gingivitis in orthodontic patients: evidence-based recommendations for clinicians. *Braz Oral Res*. 2014 Jul 11; 28(spe): 1-8. Epub 2014 Jul 11.

Huser MC, Baehni PC, Lang R. Effects of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990 Mar; 97(3): 213-8.

Ireland AJ, Soro V, Sprague SV, Harradine NW, Day C, Al-Anezi S, et al. The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthod Craniofac Res.* 2014 May; 17(2): 115-23. doi: 10.1111/ocr.12037. Epub 2013 Dec 18.

Kim SH, Choi DS, Jang I, Cha BK, Jost-Brinkmann PG, Song JS. Microbiologic changes in subgingival plaque before and during the early period of orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2012 Mar; 82(2):254-60. doi: 10.2319/030311-156.1. Epub 2011 Aug 9.

Lang NP, Schätzle MA, Loe H. Gingivitis as a risk factor in periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2009 Jul; 36 Suppl 10: 3-8. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01415.x.

Lindel ID, Elter C, Heuer W, Heidenblut T, Stiesch M, Schwestka-Polly R, Demling AP. Comparative analysis of long-term biofilm formation on metal and ceramic brackets. *Angle Orthod.* 2011 Sep; 81(5):907-14. doi: 10.2319/102210-616.1. Epub 2011 May 4.

Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental Gingivitis in Man. *J Periodontol.* 1965 May-Jun; 36: 177-87. doi:10.1902/jop.1965.36.3.177.

Lombardo L, Ortan YÖ, Gorgun Ö, Panza C, Scuzzo G, Siciliani G. Changes in the oral environment after placement of lingual and labial orthodontic appliances. *Prog Orthod.* 2013 Sep 11; 14:28. doi: 10.1186/2196-1042-14-28.

Madlena M, Banoczy J, Gotz G, Marton S, Kaan M Jr, Nagy G. Effects of amine and stannous fluorides on plaque accumulation and gingival health in orthodontic patients treated with fixed appliances: a pilot study. *Oral Health Dent Manag.* 2012 Jun; 11(2): 57-61.

Melo MMC, Cardoso MG, Faber J, Sobral A. Risk factors for periodontal changes in adult patients with banded second molars during orthodontic treatment. *Angle*

Orthod. 2012 Mar; 82(2): 224-228. doi: 10.2319/030911-172.1. Epub 2011 Sep 7.

Ministério da Saúde, Projeto SB Brasil. Condições de saúde bucal da população brasileira 2010, Resultados Principais. Disponível em URL: http://dab.saude.gov.br/cnsb/sbbrasil/arquivos/projeto_sb2010_relatorio_final.pdf. Acesso em 17 de janeiro de 2014.

Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Oct; 124(4): 373-8.

Naranjo AA, Triviño ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Sep; 130(3):275.e17-22.

Offenbacher S, Barros SP, Singer RE, Moss K, Williams RC, Beck JD. Periodontal disease at the biofilm-gingival interface. *J Periodontol*. 2007 Oct; 78(10): 1911-25.

Øgaard B, Alm AA, Larsson E, Adolfsson U. A prospective, randomized clinical study on the effects of an amine fluoride/stannous fluoride toothpaste/mouthrinse on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patients. *Eur J Orthod*. 2006 Feb; 28(1): 8-12. Epub 2005 Oct 17.

Ong MA, Wang HL, Smith FN. Interrelationship between periodontics and adult orthodontics. *J Clin Periodontol*. 1998 Apr; 25(4):271-7.

Page RC, Schroeder HE. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. A summary of current work. *Lab Invest*. 1976 Mar;34(3):235-49.

Paschoal MA, Moura CM, Jeremias F, Souza JF, Bagnato VS, Giusti JS, et al. Longitudinal effect of curcumin-photodynamic antimicrobial chemotherapy in

adolescents during fixed orthodontic treatment: a single-blind randomized clinical trial study. *Lasers Med Sci*. 2014 Dec 28. [Epub ahead of print].

Polak D, Martin C, Sanz-Sánchez I, Beyth N, Shapira L. Are anti-inflammatory agents effective in treating gingivitis as solo or adjunct therapies? A systematic review. *J Clin Periodontol*. 2014 Dec 19. doi: 10.1111/jcpe.12340.

Pontier JP, Pine C, Jackson DL, DiDonato AK, Close J, Moore PA. Efficacy of a prebrushing rinse for orthodontic patients. *Clin Prev Dent*. 1990 Aug-Sep; 12(3): 12-7.

Proffit WR, Fields HW. *Contemporary orthodontics*. 2 ed. St Louis: CV Mosby; 1993. 266-288.

Rafe Z, Vardimon A, Ashkenazi M. Comparative study of 3 types of toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Jul; 130(1): 92-5.

Reitan K. Biomechanical principles and reactions. In *Current orthodontic concepts and techniques*, eds. Graber XM, Swain BF. St Louis: CV Mosby; 1985. 101-192.

Ren Y, Jongsma MA, Mei L, van der Mei HC, Busscher HJ. Orthodontic treatment with fixed appliances and biofilm formation--a potential public health threat? *Clin Oral Investig*. 2014; 18(7): 1711-1718. doi: 10.1007/s00784-014-1240-3. Epub 2014 Apr 13.

Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Effects of fixed orthodontic appliances on subgingival microflora. *Int J Dent Hyg*. 2008 May;6(2):129-36. doi: 10.1111/j.1601-5037.2008.00283.x.

Sallum EJ, Nouer DF, Klein MI, Gonçalves RB, Machion L, Sallum AW et al. Clinical and microbiologic changes after removal of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Sep; 126(3): 363-366.

Sanz M, Serrano J, Iniesta M, Santa Cruz I, Herrera D. Antiplaque and antigingivitis toothpastes. *Monogr Oral Sci.* 2013; 23: 27-44. doi: 10.1159/000350465. Epub 2013 Jun 28.

Schätzle M, Loe H, Bürgin W, Anerud A, Boysen H, Lang NP. Clinical course of chronic periodontitis. I. Role of gingivitis. *J Clin Periodontol.* 2003 Oct; 30(10): 887-901.

Schätzle M, Sener B, Schmidlin PR, Imfeld T, Attin T. In vitro tooth cleaning efficacy of electric toothbrushes around brackets. *Eur J Orthod.* 2010 Oct; 32(5): 481-9. doi: 10.1093/ejo/cjp166. Epub 2010 Jun 15.

Serrano J, Escribano M, Roldán S, Martín C, Herrera D. Efficacy of adjunctive chemical plaque control in managing gingivitis. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2014 Dec 11. doi: 10.1111/jcpe.12331.

Socransky SS, Haffajee AD. The bacterial etiology of destructive periodontal disease: current concepts. *J Periodontol.* 1992 Apr; 63 (4 Suppl): 322-331.

Soukos NS, Goodson JM. Photodynamic therapy in the control of oral biofilms. *Periodontol* 2000. 2011 Feb; 55(1): 143-66. doi: 10.1111/j.1600-0757.2010.00346.x.

Souza RA, Magnani MBBA, Nouer DF, Silva CO, Klein MI, Sallum EA, et al. Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Oct; 134(4): 506-12. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.09.067.

Tufekci E, Casagrande ZA, Lindauer SJ, Fowler CE, Williams KT. Effectiveness of an essential oil mouthrinse in improving oral health in orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2008 Mar; 78(2): 294-8. doi: 10.2319/040607-174.1.

van der Meij EH, Schepman KP, van der Waal I. The possible premalignant character of oral lichen planus and oral lichenoid lesions: a prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003 Aug; 96(2): 164-71.

van der Veen MH, Attin R, Schwestka-Polly R, Wiechmann D. Caries outcomes after orthodontic treatment with fixed appliances: do lingual brackets make a difference? *Eur J Oral Sci.* 2010 Jun; 118(3): 298-303. doi: 10.1111/j.1600-0722.2010.00733.x.

van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. *J Clin Periodontol.* 2007 May; 34(5): 423-31.

van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal variables after placement of fixed orthodontic appliances. *J Periodontol.* 2008 Nov; 79(11): 2078-86. doi: 10.1902/jop.2008.080153 .

van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Pauwels M, Coucke W, Carels C. Microbial adhesion on different bracket types in vitro. *Angle Orthod.* 2009 Sep; 79(5):915-21. doi: 10.2319/092908-507.1.

van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal parameters after removal of fixed orthodontic appliances. *Eur J Orthod.* 2011 Feb; 33(1): 15-21. doi: 10.1093/ejo/cjq032. Epub 2010 Jul 29.

Wainwright M, Crossley KB. Photosensitizing agents – circumventing resistance and breaking down biofilms: a review. *Int Biodeterior Biodegrad.* 2004; 53: 119-126.

Wiegand A, Bichsel D, Magalhães AC, Becker K, Attin T. Effect of sodium, amine and stannous fluoride at the same concentration and different pH on in vitro erosion. *J Dent.* 2009 Aug; 37(8): 591-5. doi: 10.1016/j.jdent.2009.03.020. Epub 2009 Apr 5.

Willershausen B, Kasaj A, Sculen A, Wehrbein H. Influence of an Herbal Mouthwash on Inflammatory Changes of the Gingiva in Patients with Fixed Orthodontic Appliance. *PERIO – Periodontal Practice Today* 1 2004 Oct; 3: 255-262.

Wilson M, Burns T, Pratten J, Pearson GJ. Bacteria in supragingival plaque samples can be killed by low-power laser light in the presence of a photosensitizer. *J Appl Bacteriol.* 1995 May; 78(5): 569-574.

Zanatta FB, Moreira CH, Rösing CK. Association between dental floss use and gingival conditions in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Dec; 140(6):812-21. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.06.028.