SAMIRA FALLEIROS ORTIZ

**Efeitos clínicos periodontais da expansão rápida da maxila
em incisivos centrais superiores**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Biologia Oral

Orientador: Prof. Dr. Mário Taba Júnior

RIBEIRÃO PRETO

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALLOGRÁFICA

Ortiz, Samira Falleiros

Efeitos clínicos periodontais da expansão rápida da maxila em incisivos centrais superiores. Ribeirão Preto, 2018.

84p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Biologia Oral.

Orientador: Prof. Dr. Mário Taba Júnior.

Colaboradora: Profa. Dra. Maria Bernadete Sasso Stuani.

1. Disjuntor de McNamara. 2. Ortodontia. 3. Periodontia. 4. Incisivos Centrais Superiores

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

CAAE: 48576715.8.0000.5419

Número do Parecer: 1.236.993

Data: 21/09/2015

FOLHA DE APROVAÇÃO

SAMIRA FALLEIROS ORTIZ

Efeitos clínicos periodontais da expansão rápida da maxila em incisivos centrais superiores.

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Data da defesa: _____/_____/____

Banca Examinadora

Prof(a).Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a).Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a).Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Trabalho realizado nas Clínicas Odontológicas e Laboratórios da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Dedicatória

Dedicatória

À Deus, minha Família e Mestres.

Agradecimentos Especiais

Agradecimentos Especiais

Ao orientador **Professor Doutor Mário Taba Júnior**, por receber-me como orientada, dando-me suporte, atenção e orientação, além da gentileza e paciência constante.

À colaboradora, **Professora Doutora Maria Bernadete Sasso Stuaní**, que dispensou enorme apoio e ajuda durante todo o processo do projeto, minha sincera gratidão.

Ambos ensinaram-me, os quais são exemplos de profissionais e competência, como realizar este trabalho e ir além dele.

Agradecimientos

Agradecimentos

Primeiramente aos **pacientes** que aceitaram fazer parte deste estudo, sem os quais não seria possível realizá-lo.

Ao querido colega de projeto, **Fábio Santos Bottacin**, que me ajudou do início ao fim deste trabalho e me inspirou como aluno, pesquisador, profissional e pessoa.

Aos funcionários da FORP e em especial: **Tarciso José Rodrigues Júnior**, **Fernando Henrique Torrieri Codognotto** e **Silvia Helena Fabris Flausino Campos**.

À secretária **Imaculada Jainaira Miguel**.

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP).

Resumo

RESUMO

ORTIZ, S.F. **Efeitos clínicos periodontais da expansão rápida da maxila nos incisivos centrais superiores.** Dissertação (Mestrado em Biologia Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Introdução: O arco dentário superior de pacientes com mordida cruzada posterior normalmente apresenta-se atrésico e a expansão rápida da maxila é indicada para esses casos durante a dentadura mista promovendo abertura da sutura palatina mediana e incrementos transversais na região posterior e anterior do arco dentário. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar os efeitos da expansão rápida da maxila, utilizando o disjuntor com cobertura em acrílico, por meio do acompanhamento clínico nos incisivos superiores. **Material e Método:** A amostra do estudo foi composta por 21 indivíduos com mordida cruzada posterior, uni (2) ou bilaterais (21), e atresia do arco dentário superior. O procedimento de expansão rápida da maxila foi realizado na dentadura mista tardia, por meio do aparelho de expansão com cobertura oclusal em acrílico. Foram analisados os parâmetros clínicos obtidos mensalmente até o final do tratamento: o índice de placa dental visível (IPV), índice sangramento gengival (ISG), profundidade de sondagem (PS), nível clínico de inserção (NIC) e índice de sangramento à sondagem (SS). As medidas pré e pós-tratamento foram submetidas ao teste t pareado ($p < 0,05$). Resultados: Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre o tempo inicial e final para as variáveis ISG, ISS e PS, porém houve uma diminuição significativa para PV durante os períodos de 30, 60 e 150 dias e 180 dias. **Conclusão:** Alguns parâmetros clínicos periodontais (índice de profundidade á sondagem e índice de placa visível) diminuíram ou foram similares antes e depois do tratamento com ERM. Porém, o índice de sangramento á sondagem e o índice de sangramento gengival finais foram estatisticamente maiores que no início do tratamento.

Palavras Chave: Disjuntor de McNamara, Ortodontia, Periodontia, Incisivos Superiores.

Abstract

ABSTRACT

ORTIZ, S.F. **Periodontal clinical effects of rapid maxillary expansion on central upper incisors.** Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2018.

Introduction: The upper dental arch of patients with posterior crossbite is usually atresic and rapid maxillary expansion is indicated for these cases during the mixed dentition, promoting the opening of the medial palatine suture and transverse increments in the posterior and earlier region of the dental arch. **Objective:** The purpose of this study was to evaluate the effects of rapid maxillary expansion using the acrylic cover breaker, through clinical in the upper incisors. **Material and Method:** The study sample consisted of 21 individuals with posterior crossbite, uni (2) or bilateral (19) and upper dental arch atresia. The rapid maxillary expansion procedure was performed in the late mixed dentition using the expansion apparatus with acrylic occlusal cover. Were analyzed the clinical parameters obtained monthly until the end of the treatment: visible dental plaque index (VDP), gingival bleeding index (GB), probing depth (PD), clinical insertion level (CIL) and bleeding probing index SU). Pre- and posttreatment measurements were submitted to paired t-test ($p < 0.05$). **Results:** There were no statistically significant differences between the initial and final time for GB, PD and SU, but there was a significant decrease for VDP during the 30, 60 and 150 day periods. **Conclusion:** Some periodontal clinical parameters (depth to depth index and visible plaque index) decreased or were similar before and after MRE treatment. However, the final bleeding index and gingival bleeding index were statistically higher than at the beginning of treatment.

Key Words: McNamara Circuit Breaker, Orthodontics, Periodontics, Upper Incisors.

Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Aspecto final do aparelho disjuntor com cobertura oclusal em acrílico.....	44
Figura 2-	Avaliação Periodontal; pós ERM em Incisivos Centrais Superiores; A: Profundidade de sondagem; B: Nível de Inserção Clínico; C: Índice de Placa Visível; D: Índice de Sangramento Gengival; E: Índice de Sangramento à Sondagem; F: Índice de Supuração.....	47
Figura 3-	Instrumentos Clínicos e Aparelhos Utilizados; A: Sonda Milimetrada, Escova para profilaxia, Espelho Clínico; B: Disjuntor McNamara com Cobertura Oclusal e Aparelho de Contenção Móvel; C: Disjuntor McNamara com Cobertura Oclusal em Posição no Modelo de Gesso e Aparelho de Contenção Móvel em Posição no Modelo de Gesso.....	48
Figura 4-	Média dos parâmetros clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30, 60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação á Profundidade de sondagem das regiões mesial e distal dos incisivos centrais superiores.....	54
Figura 5-	Média dos parâmetros clínicos clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30,60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação ao Índice de placa Visível (IPV) nas faces vestibular e palatina dos incisivos centrais superiores.....	55
Figura 6-	Média dos parâmetros clínicos clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30,60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação ao Índice de Sangramento Gengival (ISG) nas faces vestibular e palatina dos incisivos centrais superiores.....	56
Figura 7-	Média dos parâmetros clínicos clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30,60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação ao Índice de Sangramento à Sondagem(ISS) nas faces vestibular e palatina dos incisivos centrais superiores.....	57

Lista de Abreviaturas e Siglas

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
Dec	Decíduo
e.m.p.	Erro Médio Percentual
e.p.m.	Erro Padrão de Medida
ERM	Expansão Rápida da Maxila
FORP	Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
IPV	Índice de Placa Visível
ISG	Índice de Sangramento Gengival
JCE	Junção Cimento-Esmalte
LTDA	Limitada
MM	Milímetro
n	Número de Repetições
NCI	Nível Clínico de Inserção
P	Palatina
Per	Permanente
PS	Profundidade de sondagem
RJ	Rio de Janeiro
S/A	Sociedade Anônima
SP	São Paulo
SS	Sangramento à Sondagem
SUP	Supuração
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
USP	Universidade de São Paulo
V	Vestibular

Lista de Símbolos

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcento
®	Marca registrada
<	Menor que
p	Probabilidade de Erro
Inc.	Inscrição
Nº	Número

Sumário

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	23
2. REVISÃO DA LITERATURA	29
3. OBJETIVO	35
3.1 Objetivo Geral	37
3.2 Objetivos Específicos	37
4. MATERIAL E MÉTODO	39
4.1 Seleção da amostra	41
4.2 Delineamento experimental	42
4.3 Documentação ortodôntica	43
4.4 Confeção do Aparelho Disjuntor	43
4.5 Instalação do Aparelho Disjuntor	44
4.6 Ativação do Aparelho	45
4.7 Avaliação clínica periodontal	45
4.8 Método estatístico	48
4.9 Avaliação do erro de medição	48
4.10 Teste de normalidade	49
4.11 Comparação intra-grupos	49
5. RESULTADOS	51
5.1 Resultados clínicos obtidos por meio do exame clínico periodontal	53
6. DISCUSSÃO	59
7. CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS	65
8. CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS	73

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

Visando alcançar saúde bucal, harmonia anatômica e funcional e estabilidade da oclusão a odontologia atual tem valorizado o estudo da oclusão dentária e sua inter-relação com as funções do sistema estomatognático (Dawson, 1993; Faltin Júnior et al., 2003).

Não existindo anormalidades no sentido vertical entre as bases maxilar e mandibular, a atresia do arco dentário superior resulta em uma discrepância transversal denominada mordida cruzada posterior, podendo ser unilateral ou bilateral. Esta se encontra presente em cerca de 18% das crianças brasileira portadoras de maloclusão, no estágio de dentadura mista. (Capelozza Filho, 1994 e Silva Filho, O.G et al. 1990).

A relação buco-lingual anormal dos dentes posteriores, característica da mordida cruzada, não apresenta correção espontânea e prejudica a estética, a estabilidade oclusal e as funções bucais normais (Moyers, 1991). Dessa forma, o tratamento precoce torna-se necessário para o estabelecimento do equilíbrio craniofacial e consequente correção miofuncional, favorecendo o crescimento e desenvolvimento normal da criança (Silva Filho et al, 1991; Faltin Júnior et al., 2003).

Além disso a intervenção das anomalias transversais é indicada realizar-se no primeiro estágio do tratamento, visto que o plano sagital é onde primeiro ocorre o fechamento das fissuras e onde o crescimento tende a diminuir (HAAS, 2001). Para que ocorra uma correção dentro do período hábil de fechamento das suturas, o tratamento ortodôntico exige aumento da distância transversal intermolares, melhorando as dimensões transversais dentes e possibilitando a correção da maloclusão em período precoce. Para isso a Ortodontia dispõe de um grande número de aparelhos expansores, quais promovam a expansão do arco superior por meio de forças ativas nas faces palatinas dos dentes posteriores superiores, como também uma força que atinja o limiar que permita a disjunção da sutura palatina mesial. (Silva Filho, O. G et al. 1989). Além disso devemos programar que a correção escolhida para a atresia mantenha-se estável, garantindo a qualidade do periodonto de sustentação. (Silva Filho, O. G et al. 1991).

A expansão rápida da maxila (ERM) é um tratamento ortodôntico amplamente aceito e recomendado para a correção da atresia maxilar, principalmente no que se refere à maloclusão mordida cruzada posterior (Bramantes e Almeida, 2002; Chung e Font, 2004).

A abertura da sutura palatina mediana proporciona um aumento da largura maxilar e perímetro do arco dental superior, como também uma melhora no arco inferior, que se acomoda à nova posição dentária e apical da maxila, possibilitando assim a coordenação das

bases dentais e correção da mordida cruzada posterior. Deve-se porém considerar para um bom diagnóstico e indicação da ERM que além da correção transversal, por meio da disjunção maxilar, ela provoca outras modificações nos arcos superior e inferior, isoladamente como também relação inter arcos, através do deslocamento inferior da maxila, extrusão e inclinação dos molares superiores e rotação mandibular no sentido horário. Desta forma, ocorre um aumento da altura facial e abertura da mordida anterior, o que pode agravar significativamente algumas maloclusões relacionadas ao padrão de crescimento no que diz respeito ao sentido vertical. (Haas,1965; Werts, 1970; Silva Filho et al., 1991).

A característica fundamental da expansão rápida está relacionada ao fato de que a força aplicada aos dentes e aos processos alveolares excede o limite compatível com a movimentação dentária e assim promove a separação dos ossos maxilares (HAAS, 1965, 1970). Após a expansão inúmeros benefícios acometem a criança, entre eles melhora na respiração em função da ampliação da cavidade nasal e bucal, espaço adicional para a língua, liberando a região orofaringeana, além dos dentes inferiores acompanharem esse movimento em função do equilíbrio muscular e das forças de oclusão.(HAAS, 2001).

Angell, em 1860, relatou o primeiro caso de disjunção maxilar promovida por um aparelho com um parafuso transversal em relação a maxila. Desde então, inúmeros aparelhos desenvolvidos com diferentes tipos de material e modos de ativação tem sido propostos para realizar a separação das hemi maxilas.(Haas, 1961; Mondro e Litt, 1977; Spolyar, 1984; Steiman, 1997; Faltin Júnior, 1999). Os aparelhos com cobertura oclusal de acrílico têm sido indicados para controlar os efeitos colaterais da ERM nos casos onde exista um aumento desfavorável da altura facial anterior, principalmente nos indivíduos com padrão de crescimento predominantemente vertical e tendência à mordida aberta. Como este aparelho não contém anéis ortodônticos, se torna mais curtas suas etapas de confecção e instalação. Além disso, em função de promover uma liberação da oclusão posterior em função do encapsulamento oclusal dos molares pelo acrílico facilita o movimento de disjunção (Cohen e Silverman 1973, Spolyar, 1984, Sarver e Johnston, 1989; McNamara Jr. e Brudon,1995; Asanza et al.,1997; Ursi et al., 2001).

Para que se correlacione Ortodontia e Periodontia um ponto contestável seria avaliar as mudanças ocorridas na microbiota bucal em função da instalação de aparelhos ortodônticos (Lang, 1987; Ong; Wang; Smith, 1998; Ong; Wang, 2002; van Gastel et al., 2011). Porém vale ressaltar que alguns estudos afirmaram que as alterações gengivais e periodontais que ocorrem durante o tratamento ortodôntico são temporárias e normalmente não resultam em prejuízo periodontais efetivo e permanentes (Trossello; Gianelly, 1979; Diamanti-Kipioti;

Gusberti; Lang, 1987; van Gastel et al., 2011). Quanto à microbiota associada a essas infecções, há inúmeros relatos que a gengivite se dá em função de um acúmulo indiferenciado de bactérias na margem gengival. Por outro lado, as doenças periodontais, com consequências mais preocupantes, estão relacionadas ao crescimento de níveis e proporções de espécies patogênicas e à concomitante diminuição de espécies compatíveis com o hospedeiro (Teles et al., 2006. Posteriormente à instalação dos aparelhos ortodônticos podemos observar alterações desfavoráveis na microbiota subgengival, o que leva a um quadro clínico de gengivite e, se não tratada pode evoluir a periodontite (Simonetti D'Arca, 1997; Perinetti et al., 2004; Sallum et al., 2004; Lo Bue et al., 2008; van Gastel et al., 2011). Tais alterações se relacionam à deficiência da higiene oral bem como com a qualidade e quantidade da microbiota bucal.(Perinetti et al., 2004; Sallum et al., 2004).

Até o momento o conhecimento científico possui lacunas em relação às respostas sobre a possível influência negativa da Ortodontia sobre os tecidos periodontais principalmente no que diz respeito aos incisivos centrais superiores no tratamento com aparelhos disjuntores com acrílico na oclusal. Juntamente a este tema, pouco se fala na relação da ERM com os Incisivos Centrais e as consequências deste tratamento para os tecidos circundantes a estes, e também como a movimentação destes ocorre e o que isto reflete no pós tratamento. Diante disso, acredita-se que a realização de um estudo clínico que levante esse tema, com vertentes clínicas, principalmente no que diz respeito à relação dos incisivos superiores dentro de diversas mudanças microbiológicas e de posicionamento destes durante o tratamento com disjuntores palatinos, possa contribuir para a maiores esclarecimentos na prática da odontologia clínica na área de Ortodontia Preventiva e Interceptativa. A hipótese nula levantada pela presente pesquisa é que a correção da atresia maxilar em pacientes portadores de mordida cruzada posterior, não influencia na alteração clínica do periodonto de inserção.

2. Revisão da Literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

O caráter infeccioso particular das doenças periodontais foi descrito nas décadas de 1970 a 1980 (Listgarten; Helldén, 1978; Loecshe, 1976; Loe et al., 1978, 1986). Muitas pesquisas tem se proposto a investigar portanto as características e qualidade da microbiota associada á essas infecções, e quais as condições que podem portanto acarretar ás periodontites. Estas se caracterizam pelo grupo de infecções que atingem o tecido periodontal de proteção e sustentação dentário, causando em alguns casos a perda de inserção de tecido ósseo, ocasionando inclusive possível perda do elemento dentário envolvido pelo tecido periodontal afetado (Armitage, 1999).

Segundo Thornberg et al., 2009, os níveis de patógenos anaeróbios, ou seja, subgingivais, aparecem aumentados nos primeiros 6 meses após a instalação do aparelho fixo. Porém, retomam sua característica similar á encontrada no início do tratamento após 12 meses pós finalização em indivíduos jovens (Karkhanechi et al., 2013).

Posteriormente estudos se dedicaram à avaliação da microbiota bucal em indivíduos submetidos ao tratamento ortodôntico. Lo Bue et al. (2008) avaliaram as alterações na microbiota e os parâmetros clínicos inflamatórios de pacientes em até 12 semanas de tratamento ortodôntico. As análises clínicas demonstraram que a média do índice de placa e do índice gengival foi menor que no *baseline*. Observaram também que 87,5% das regiões avaliadas receberam 0 e 1 no índice de placa e apenas 12,5% receberam dois e três no mesmo índice, demonstrando que a higiene oral restringe o desenvolvimento do biofilme durante a terapia ortodôntica. Os autores destacam a importância do monitoramento destas bactérias anaeróbias, responsáveis pela gengivite e periodontite, baseado na observação do comportamento dessas, durante a instalação do aparelho ortodôntico fixo.

Torlakovic et al. (2013) analisou o impacto dos aparelhos fixos na microbiota supragengival, constatando um aumento, ainda que não significativo do biofilme após a colagem dos braquetes. Apesar disso, a gengivite aumentou de 25% pré-tratamento para 74% aos cinco meses de intervenção ortodôntica. Confirmaram inclusive a tendência de formação de um grupo de bactérias associadas ao potencial de desenvolvimento da doença periodontal e doença cárie.

Ghijssels et al. (2014), se dedicaram a acompanhar a situação microbiológica, como também aspectos clínicos, após a remoção de aparelho, de pacientes que haviam passado por tratamento ortodôntico. Puderam constatar um potencial infeccioso do biofilme após o início do tratamento até a finalização destes, onde foram removidos os aparelhos. E este

potencial patogênico diminuiu após a remoção do aparelho até dois anos depois. Descreveram também aumento nos índices de profundidade de sondagem e a recuperação da normalidade destes após a finalização do tratamento ativo. Dessa forma, os autores sugeriram que a terapia ortodôntica fixa pode provocar alterações nos parâmetros clínicos. Porém, essas mudanças nos tecidos envolvidos são reversíveis.

Yáñez-Vico et al. (2015) avaliaram 112 pacientes sobre o uso de aparelhos ortodônticos fixos, no período inicial e 10 dias após a remoção dos aparelhos. Utilizaram amostras subgengivais de biofilme, índice de placa e sangramento à sondagem. Detectaram alterações no sangramento à sondagem e índice de placa no que se refere ao início de 10 dias pós remoção. Concluíram que os fatores locais associados ao tratamento ortodôntico podem alterar a qualidade e quantidade da microbiota subgengival promovendo então aumento da inflamação e sangramento.

Um achado importante em relação ao processo inflamatório associado ao uso de aparelhos ortodônticos é o aumento da profundidade de sondagem. Em pacientes adultos onde a média da profundidade de bolsa gengival pode aumentar levemente durante o tratamento ortodôntico. (Melsen et al., 1988; Melsen; Agerbeck; Markenstam, 1989; Baumrind, 1992; Petti; Barbato; Simonetti D'Arca, 1997).

O tratamento indicado para os casos de inflamação gengival inclui procedimentos clínicos com técnicas específicas da periodontia, bem como a remoção provisória de um dos agentes causadores e incentivadores das alterações na microbiota, no caso o aparelho ortodôntico. Isso tende a restabelecer os níveis de profundidade de sondagem. Provavelmente em decorrência do reparo tecidual eliminação da inflamação local (Zachrisson; Zachrisson, 1972; Zachrisson, 1976; Melsen et al., 1988; Melsen et al., 1989; Boyd, 1989; Corrente et al., 2003).

Além da terapia ortodôntica fixa com braquetes, existem inúmeros aparelhos fixos, como os disjuntores, que permanecem na cavidade bucal durante um tempo considerável. Isso ocorre pois além de sua ação ortodôntica e ortopédica, eles são necessários como contenção da correção da maloclusão, como nos casos de mordida cruzada posterior. A expansão rápida da maxila, produzida pelos aparelhos disjuntores, consiste em um procedimento ortopédico com vistas a corrigir a mordida cruzada posterior e a atresia do arco dentário superior (Haas 1961, Haas 1965, Wertz 1970, Wertz e Dreskin 1977 e Garib et al 2005). Com esta finalidade, utilizam-se aparelhos fixos dentomucossuportados (expansor tipo Haas) ou dentossuportados (expansor Hyrax, MacNamara). Além de dificultar a higienização bucal, os disjuntores são fixados aos dentes, que podem levar às alterações nos parâmetros clínicos periodontais.

A expansão rápida da maxila provoca separação transversal das hemimaxilas em forma de triângulo, tanto nos planos sagital quanto axial (Capellozza Filho, Almeida e Ursi 1994 e Pan et al 2007). Com o intuito de evitar a inclinação dos dentes posteriores para vestibular, McNamara Jr. e Brudon (1995) adicionaram acrílico na oclusal dos dentes desses aparelhos, o que além de aumentar a retenção dos aparelhos, facilita o movimento de disjunção. Por outro lado, este acrílico leva ao acúmulo de placa bacteriana que pode levar a um aumento do biofilme dental no indivíduo e a defeitos ósseos. Esses defeitos ósseos nem sempre são visíveis clinicamente, porém podem, se presentes, levar à alterações periodontais (Garib et al., 2006; Leung et al., 2010; Zachrisson; Alnaes, 1974). A inflamação induzida por placa e a falta de suporte ósseo durante a movimentação ortodôntica pode ser prejudicial a saúde dentária e do periodonto (Artun; Urbye, 1988).

A doença periodontal se desenvolve a partir de um desequilíbrio entre a microbiota e as reações imunológicas e inflamatórias do hospedeiro. Uma dessas reações inflamatórias é o aumento do volume gengival, o qual tende a prejudicar a atividade de higiene bucal. Posteriormente esse quadro evolui para aumento nos níveis de sangramento gengival, aumento da profundidade e aumento do volume gengival (Zachrisson; Zachrisson, 1972; Paolantonio et al., 1999; Anhoury et al., 2002; van Gastel et al., 2007; Naranjo et al., 2006; van Gastel et al., 2008; Thornberg et al., 2009; Rego et al., 2010; Gong; Lu; Ding, 2011; Baka; Basciftci; Karkhanechi et al., 2013).

3. Objetivo

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Este estudo tem por objetivo avaliar os efeitos da expansão rápida da maxila, utilizando um disjuntor com cobertura oclusal em acrílico, sobre os tecidos periodontais, durante a fase da dentição mista por meio de parâmetros clínicos periodontais.

3.2 Objetivos Específicos

Avaliar os parâmetros clínicos periodontais após a ERM em Incisivos Centrais Superiores Permanentes;

4. Material e Método

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1 Seleção da amostra

O presente estudo foi realizado em conjunto e com a colaboração do Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia, Departamento de Clínica Infantil e o Departamento de Morfologia, Fisiologia e Patologia Básica da FORP-USP. Os responsáveis pelas crianças foram convidados a participar do estudo e foram informados sobre os propósitos e etapas da pesquisa, de seus riscos e benefícios, incluindo os tipos de medições clínicas, radiográficas, coletas e terapias, contando já com a informação de que as crianças participantes do projeto receberiam, como assim o foi, tratamento gratuito ortodôntico e clínico durante todo o decorrer da pesquisa. O projeto foi encaminhado e aprovado (CAAE: 48576715.8.0000.5419 N° do parecer: 1.236.993) ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) Envolvendo Seres Humanos da Universidade de São Paulo - Campus de Ribeirão Preto - FORP-USP.

Os responsáveis pelos indivíduos que concordaram em participar do estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) respondendo a um questionário de saúde/anamnese de acordo com as diretrizes e normas do Conselho Nacional de Saúde (Resolução n° 466/2012).

O cálculo do tamanho da amostra para a diferença de duas médias foi realizado considerando o poder do teste de 80% e o coeficiente de confiança de 95%. A amostra deste estudo prospectivo consistiu de 21 pacientes que procuraram tratamento na Clínica de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP) apresentando mordida cruzada posterior esquelética, com atresia maxilar, com indicação para disjunção maxilar como primeira etapa do tratamento ortodôntico.

Os critérios de inclusão considerados foram: idade inicial de 11 anos a 12 anos, com média de 11 anos e 03 meses; ambos os sexos; presença de atresia maxilar e necessidade de disjunção maxilar; presença dos incisivos centrais superiores permanentes completamente irrompidos; ausência de restaurações com resina composta e/ou ionômero de vidro; ausência de histórico de doença periodontal e apresentarem boa saúde geral e bucal.

Os critérios de exclusão foram os seguintes: história de doença sistêmica que compromettesse a resposta do hospedeiro ou necessitasse medicação profilática ao tratamento (exemplo: diabetes, deficiências imunológicas, hipertensão, etc.); história de

antibioticoterapia, imunossupressores, anticoagulantes ou antiinflamatórios nos últimos três meses; história de uso contínuo de enxaguatórios bucais nos últimos três meses; história de tratamento ortodôntico prévio; presença de anomalias de forma, de número e de tamanho dos dentes avaliados; presença de lesões periapicais, pacientes com síndromes e grandes alterações das bases ósseas.

A seleção foi feita por dois profissionais treinados, participantes do estudo. O diagnóstico e planejamento ortodôntico foram realizados de acordo com o preconizado pela Disciplina de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Os indivíduos participantes do estudo receberam: expansão rápida da maxila (ERM) para correção da maloclusão, orientação de higiene bucal e conscientização para realização da mesma e monitoramento clínico periodontal de acordo com o protocolo especificado nas sessões seguintes, do início do estudo (0) e aos 6 meses pós-terapia (180).

4.2 Delineamento experimental

No início deste estudo todos os indivíduos foram submetidos à anamnese e exame clínico periodontal. O seguinte desenho experimental foi proposto neste estudo:

- a. Seleção dos pacientes
- b. Exame clínico periodontal
- c. Solicitação da documentação Ortodôntica
- d. Moldagem para confecção em modelo de gesso pedra
- e. Instalação do aparelho e orientação de higiene oral
- f. Ativação do aparelho disjuntor
- g. Contenção do aparelho disjuntor
- h. Remoção do aparelho disjuntor
- i. Profilaxia
- j. Instalação de aparelho de contenção móvel

4.3 Documentação ortodôntica

A documentação ortodôntica foi solicitada ao centro de documentação ortodôntica incluindo as fotos extrabucais (frente, perfil e sorrindo) e intrabucais (frontal, oclusal superior, oclusal inferior, direita, esquerda), modelos (superior e inferior), e pasta.

4.4 Confeção do Aparelho Disjuntor

A ERM foi realizada com o aparelho disjuntor com cobertura oclusal de acrílico, figura (1, 3B e 3C), similar ao descrito por McNamara Jr. e Brudon (1995). Para sua confecção, foram obtidas duas moldagens da arcada dental superior de todos os pacientes (Figura 3C), as quais foram realizadas com moldeiras de plástico (Dental Morelli; Sorocaba, SP) e material de moldagem com hidrocolóide irreversível (Jeltrate tipo IV; Dentsply Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ), manipulado de acordo com as instruções do fabricante. As moldagens foram vazadas com gesso tipo III (Empresa Industrial Gesso Mossoró S/A; Guarulhos, SP), na proporção água/pó recomendada pelo fabricante.

Foi confeccionada uma armação metálica com fio de aço inoxidável 0,8 mm (Dentaurum; Germany) de forma a envolver a superfície vestibular e lingual dos dentes posteriores, contornando a face distal dos primeiros molares permanentes e cruzando a superfície oclusal entre os caninos e incisivos. O parafuso para disjunção palatal (*split screw*, 09 mm, código 65.05.011; Dental Morelli, Sorocaba, SP) foi posicionado sobre a rafe palatina (Figura 8C), à aproximadamente 02 mm do palato e entre os segundos molares decíduos, e soldado à armação metálica.

O modelo danificado pela soldagem foi descartado e a estrutura metálica transferida ao segundo modelo, previamente isolado com isolante para resinas acrílicas (Cel-lac; SS White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro, RJ), para confecção da estrutura em acrílico. A superfície oclusal dos dentes foi englobada por resina acrílica incolor auto-polimerizante (Jet; Artigos Odontológicos Clássicos Ltda, São Paulo, SP), a qual se estendida até as superfícies vestibulares e palatinas ao nível cervical dos últimos dentes superiores. O aparelho foi levado ao polimerizador para acrílico (*VH soft line*; Midas Dental Products Ltda, Araraquara, SP), por 15 minutos, para que a resina fosse polimerizada sem a formação de bolhas e, posteriormente, realizado o acabamento e polimento (Figura 1).

Figura 1- Aspecto final do aparelho disjuntor com cobertura oclusal em acrílico

4.5 Instalação do Aparelho Disjuntor

O aparelho foi ajustado na boca do paciente de modo a se obter o maior número possível de contatos oclusais bilateralmente. Para a marcação dos pontos de contato foi utilizado papel de carbono (Acc Film[®]: Mfcl for Parkell; Formingdale, NY) e, para os desgastes do acrílico, brocas multilaminadas (Maxicutt; KG Sorensen Ind Com Ltda, Barueri, SP) montadas em peça de mão.

Após o ajuste, foi realizada profilaxia (Figura 8A) dental com pedra pomes e água, lavagem, secagem e isolamento relativo dos dentes sobre os quais o aparelho foi cimentado. O condicionamento do esmalte foi feito com ácido fosfórico em gel a 37% (3M do Brasil Ltda Produtos Dentários, Sumaré, SP) aplicado nas superfícies vestibular e palatina dos dentes envolvidos, seguido pela lavagem e secagem. O condicionamento ácido na superfície oclusal foi evitado para facilitar a remoção do aparelho posteriormente. O sistema adesivo (Single Bond; 3M do Brasil Ltda Produtos Dentários, Sumaré, SP) foi aplicado nos dentes preparados e na superfície interna do aparelho, sendo fotopolimerizado por 15 segundos. Após a manipulação, o cimento resinoso adesivo de cura dual (Rely X; 3M do Brasil Ltda Produtos Dentários, Sumaré, SP) foi aplicado sobre a superfície interna do aparelho, o qual foi imediatamente inserido na boca do paciente e comprimido contra os dentes. Os excessos de cimento foram removidos e a fotopolimerização foi feita por 40 segundos, de acordo com as instruções do fabricante.

Os pacientes e seus responsáveis receberam instruções específicas para a higienização bucal durante todo o período de utilização do aparelho. Também foi enfatizada a necessidade de retornos periódicos para monitoramento do aparelho e da saúde bucal.

O estudo restringiu-se ao período de avaliação durante 06 meses e por este período apresentou as características de correção da maloclusão da mordida cruzada posterior em todos os pacientes avaliados.

4.6 Ativação do Aparelho

Após uma semana da instalação do aparelho, os responsáveis pelas crianças foram orientados a ativar o parafuso expensor. O parafuso foi ativado com o protocolo de $\frac{1}{2}$ volta por dia (aproximadamente 0,4 mm/dia). Os pacientes retornaram semanalmente para o controle da ativação. Quando observada a sobrecorreção da mordida cruzada, ou seja, quando as cúspides palatinas dos dentes superiores posteriores ocluíram nas cúspides vestibulares dos dentes posteriores inferiores, o parafuso do disjuntor de Mc Namara foi imobilizado com resina acrílica (Jet; Artigos Odontológicos Clássicos Ltda; São Paulo, SP). Logo em seguida e realizou-se um novo ajuste oclusal para a fase de contenção do tratamento. A fase de expansão ativa variou entre 17 e 21 dias. Após este período, o aparelho permaneceu na cavidade bucal como contenção fixa por um período de 06 meses, ocasião da remoção do disjuntor. Após este período, o aparelho foi removido e os pacientes utilizaram contenção removível por no mínimo mais 06 meses.

Na avaliação da documentação do período final, os pacientes que apresentaram necessidade de tratamento ortodôntico corretivo foram encaminhados para a Clínica de Ortodontia do Programa de Pós-graduação da FORP-USP. Os que não necessitaram de tratamento ortodôntico serão acompanhados até o desenvolvimento da dentição permanente completa.

4.7 Avaliação clínica periodontal

Dois profissionais foram treinados e calibrados com o objetivo de se conseguir a melhor reprodutibilidade nas medições realizadas. A metodologia utilizada para a calibração foi preconizada por Araújo et al., (2003) onde se avaliou o erro padrão da medida (e.p.m) e o erro médio percentual (e.m.p) para os parâmetros clínicos periodontais contínuos (profundidade de sondagem e nível clínico de inserção). O e.p.m e e.m.p intra-examinador indicaram uma reprodutibilidade aceitável dentro dos parâmetros de pesquisa clínica periodontal. Para as variáveis categóricas (índice de placa visível e índice de sangramento gengival), considerando somente a presença ou a ausência do parâmetro clínico, foi realizada a média do nível de concordância e os examinadores apresentaram uma concordância igual a 92% (Teste Kappa).

O exame clínico foi realizado nos seguintes tempos: (i) 15 dias antes da instalação dos disjuntores, (ii) no dia da instalação dos disjuntores, (iii) 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias após a instalação dos disjuntores.

As mensurações clínicas foram realizadas em quatro sítios por dente (mesio-vestibular, disto-vestibular, mesio-lingual, disto-lingual), nos incisivos centrais superiores permanentes, usando-se sonda periodontal milimetrada manual (Figura 8A) (PCPUNC - BR15, HuFriedy do Brasil, RJ, Brasil) e registrado em ficha clínica seguindo o molde usado na Disciplina de Periodontia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo (FORP-USP). Todas as medições foram tomadas três vezes no mesmo momento e a média foi utilizada para a realização dos cálculos estatísticos. Para as variáveis categóricas (índice de placa visível e índice de sangramento gengival), foi considerada somente a presença ou a ausência do parâmetro clínico. Os seguintes parâmetros clínicos foram avaliados:

- * **Índice de Placa Visível - IPV** (Ainamo; Bay, 1975): Observou-se a presença ou ausência de biofilme dental supragengival visível, após lavagem e secagem dos dentes. Foi avaliada a presença ou ausência de placa em um padrão binominal, no qual a placa visível recebeu o escore 1 e a ausência de biofilme recebe o escore 0. Por meio do índice de placa visível (IPV), pode ser analisado o estado de higiene bucal, onde depósitos de biofilme dental foram observados (sem corante) sobre as duas superfícies de cada dente (vestibular e lingual). Concomitantemente a esse procedimento os pacientes receberam instruções de higiene oral (Figura 2C).
- * **Índice de Sangramento Gengival- ISG** (Ainamo; Bay, 1975): Observou-se a presença ou ausência de sangramento na gengiva marginal após percorrer levemente com a sonda periodontal ao longo do sulco gengival, também sobre as duas superfícies de cada dente (vestibular e lingual). A ausência de sangramento recebeu o escore 0 e a presença de sangramento recebeu escore 1 (Figura 2E e 2D).
- * **Índice de Sangramento à Sondagem - SS** (Ainamo; Bay, 1975): Este índice é também um registro dicotômico onde 1 é o grau que representa a presença de sangramento visível em 20 segundos após a sondagem com sonda periodontal milimetrada, e 0 ausência de sangramento após esse período (Figura 2F).
- * **Supuração – SUP**: Presença (escore 1) ou ausência (escore 0) de supuração até 20 segundos após a sondagem com sonda periodontal milimetrada.
- * **Profundidade de Sondagem - PS**: Distância em milímetros, entre a margem gengival

livre e a porção mais apical sondável do sulco/bolsa periodontal, através da sonda periodontal clínica. As medidas foram tomadas em 04 sítios de cada dente: mesiovestibular, distovestibular, mesiolingual e distolingual (Figura 2A).

- * **Nível de Inserção Clínico - NIC:** Distância em milímetros, entre a junção cimento-esmalte e a porção mais apical sondável do sulco/bolsa periodontal. As medidas foram tomadas em 04 sítios de cada dente: mesiovestibular, distovestibular, mesiolingual e distolingual com a sonda já citada acima (figura 2B).

Para facilitar a interpretação das siglas utilizadas, foi adicionada a letra V para medições vestibulares e a letra P para as medições palatinas.

Figura 2 - Avaliação Periodontal; pós ERM em Incisivos Centrais Superiores; **A:** Profundidade de sondagem; **B:** Nível de Inserção Clínico; **C:** Índice de Placa Visível; **D:** Índice de Sangramento Gengival; **E:** Índice de Sangramento à Sondagem; **F:** Índice de Supuração.

Figura 3 - Instrumentos Clínicos e Aparelhos Utilizados; A: Sonda Milimetrada, Escova para profilaxia, Espelho Clínico; B: Disjuntor McNamara com Cobertura Oclusal e Aparelho de Contenção Móvel; C: Disjuntor McNamara com Cobertura Oclusal em Posição no Modelo de Gesso e Aparelho de Contenção Móvel em Posição no Modelo de Gesso

4.8 Método estatístico

A análise estatística foi executada por meio do programa SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

4.9 Avaliação do erro de medição

O erro intra-examinador foi avaliado medindo novamente as variáveis de imagens tomográficas, em 50% da amostra, selecionados aleatoriamente. A primeira e a segunda medição foram realizadas com intervalo de tempo de um mês. Para estimar a ordem de grandeza dos erros casuais foi aplicada a fórmula proposta por Dahlberg (Dahlberg, 1940):

$$E^2 = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

onde, d = diferença entre 1ª e 2ª medições de uma mesma variável, n = número de repetições.

4.10 Teste de normalidade

Primeiramente, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov em todas as variáveis quantitativas estudadas, para avaliar se estas apresentavam curva de distribuição normal e determinar os testes estatísticos a serem utilizados no presente trabalho. De acordo com os resultados da análise, observou-se que todas as variáveis apresentaram curva de distribuição normal, e testes paramétricos foram utilizados para as variáveis quantitativas.

4.11 Comparação intra-grupos

A estatística descritiva envolveu o cálculo da média e desvio padrão de cada mensuração nas fases avaliadas. As médias de todos os parâmetros clínicos periodontais foram computadas para cada indivíduo dentro de cada tempo experimental. Após verificada a distribuição normal pelo teste Kolmogorov-Smirnov, os dados foram agrupados em médias e desvios padrão e as medidas foram submetidas ao Teste-t ou Anova (one-way) com o pós-teste de Tukey. As variáveis qualitativas ordinais referentes ao score de índice de placa visível, índice de sangramento gengival e índice de sangramento à sondagem foram comparadas com o teste Kruskal-Wallis, seguido pelo pós-teste de Dunn. Foi utilizado o nível de 5% ($p < 0,05$) de significância para identificar diferenças entre as médias e as variâncias.

5. Resultados

5. RESULTADOS

5.1 Resultados clínicos obtidos por meio do exame clínico periodontal

As médias e o desvio padrão dos parâmetros clínicos avaliados do exame inicial aos 180 dias de tratamento ortodôntico estão apresentados nos gráficos das Figuras 4, 5, 6 e 7.

Nestes estão apresentados os valores estatísticos referentes à Profundidade de Sondagem (PS) das regiões mesial e distal dos incisivos centrais superiores (Figura 4), ao Índice de Placa Visível (IPV) das regiões vestibular e palatina dos mesmos elementos (Figura 5), Índice de Sangramento Gengival (ISG) das regiões vestibular e palatina dos mesmos (Figura 6) e Índice de Sangramento á Sondagem (SS) também das regiões vestibular e palatina dos incisivos centrais superiores (Figura 7).

Tais informações foram coletadas no tempo “0” no dia da instalação do aparelho, e também 30 dias após, 60, 90, 120, 150 e 180 dias após a instalação.

O tempo 90 dias após a instalação do disjuntor foi excluído das análises estatísticas devido ao fato de apresentar os mesmos valores obtidos em 60 dias após a instalação do disjuntor.

Algumas variáveis periodontais analisadas foram excluídas também da análise estatística pois não possuíram dados diferentes de “0”, e como sua análise foi realizada baseada em escores, tais seriam todas de valor nulo. Estas foram: Nível Clínico de Inserção (NIC) e Índice de Supuração (SS). Nestes não observou-se valores diferentes á 0 mm, em nenhuma das medições, durante todo período de avaliação, não sendo possível portanto realizar análise estatística. Possíveis razões serão discutidas mais adiante.

A categórica Índice de Placa Visível (IPV) diminuiu significativamente ambas as faces dentais analisadas, porém com diferença estatística na face vestibular dos incisivos (Figura 5).

Nos parâmetros Índice de Sangramento Gengival (ISG) e Índice de Sangramento á Sondagem (SS) ambos apresentaram valores dentro da normalidade sem desvios em relação ao tempo 0 , dia da instalação, nas faces vestibulares, porém com diferença estatística nos tempos 60, 180 (ISG) e 120, 180 (SS), nas faces palatinas, (Figuras 6 e 7) o que será discutido adiante.

Figura 4 - Média dos parâmetros clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30, 60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação à Profundidade de sondagem das regiões mesial e distal dos incisivos centrais superiores

Teste ANOVA (one-way) para as variáveis: PS e NIC e Teste Kruskal-Wallis para as variáveis IPV, ISG e ISS. * ($p < 0,05$); *** diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$).

Figura 5- Média dos parâmetros clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30,60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação ao Índice de placa Visível (IPV) nas faces vestibular e palatina dos incisivos centrais superiores

Teste ANOVA (one-way) para as variáveis: PS e NIC e Teste Kruskal-Wallis para as variáveis IPV, ISG e ISS. * ($p < 0,05$); *** diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$).

Figura 6 - Média dos parâmetros clínicos clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30,60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação ao Índice de Sangramento Gengival (ISG) nas faces vestibular e palatina dos incisivos centrais superiores

Índice de Sangramento Gengival (Palatina)

Índice de Sangramento Gengival (Vestibular)

Teste ANOVA (one-way) para as variáveis: PS e NIC e Teste Kruskal-Wallis para as variáveis IPV, ISG e ISS. * ($p < 0,05$); *** diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$).

Figura 7- Média dos parâmetros clínicos clínicos ($\pm$ desvio padrão) no exame inicial e nos períodos 30,60, 150 e 180 dias do início do tratamento, em relação ao Índice de Sangramento à Sondagem(ISS) nas faces vestibular e palatina dos incisivos centrais superiores

Teste ANOVA (one-way) para as variáveis: PS e NIC e Teste Kruskal-Wallis para as variáveis IPV, ISG e ISS. * ($p < 0,05$); *** diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$).

6. Discussão

6. DISCUSSÃO

Neste estudo, os procedimentos clínicos foram conduzidos por dois profissionais seguindo o mesmo protocolo de atendimento em todos os 21 casos clínicos tratados. Para as medidas clínicas periodontais a possibilidade de erros significantes foi reduzida, pois a padronização minuciosa e criteriosa das normas de medição clínica evitou qualquer tendenciosidade durante a execução de todos os passos, fatos também demonstrados por outros autores (Kim; Park; Kook, 2009; Wang et al., 2012).

A saúde periodontal sempre foi motivo de preocupação entre ortodontistas e periodontistas, antes e após a movimentação ortodôntica, quer pelos níveis de força aplicados, quanto pela preservação e cuidado com o tecido periodontal (Garib et al., 2010b). Estudos anteriores (Paolantonio et al., 1999; Naranjo et al., 2006; van Gastel et al., 2011) mostraram que a presença dos anéis ortodônticos influenciam diretamente no acúmulo e maturação do biofilme bacteriano. A opção por não utilizar disjuntores com anéis ortodônticos nos dentes de ancoragem dos pacientes dessa amostra está diretamente relacionada ao fato de que os mesmos provocam o desequilíbrio da microbiota oral, apresentando efeitos em curto prazo no periodonto e com isso propiciando a instalação da gengivite (Gkantidis; Christou; Topouzelis, 2010; Reichert et al., 2011; van Gastel et al., 2011). Apesar da utilização do acrílico oclusal em substituição aos anéis ortodônticos, em relação aos incisivos centrais superiores, houve uma diminuição considerável do índice de placa visível durante o período experimental, acreditando ser devido às instruções de higiene bucal efetiva no dia da instalação do disjuntor, bem como em todas as visitas de acompanhamento, já que a preocupação de que o acrílico aumentasse a dificuldade da higiene bucal, principalmente nos dentes de suporte do aparelho, bem como nas demais regiões. Acredita-se que a constante supervisão e as inúmeras instruções de higienização tenham provocado os resultados dessa diminuição, tanto nas faces palatinas quanto vestibulares.

A profundidade de sondagem apresentou diferença estatisticamente significativa após sessenta dias de acompanhamento, como em cento e vinte e cento e cinquenta dias, podendo estar relacionada com a remodelação tecidual para acomodação da papila nessa região, visto que coincide com o momento de fechamento do diastema interincisivo produzido pela abertura da sutura palatina provocada pelos disjuntores. (McNamara Jr.; JA Brudon WL et al., 1995).

O índice de placa visível apresentou diminuição brusca em todos os tempo pós instalação até o final do tratamento com os disjuntores, aos 180 dias, demonstrando uma

possível conscientização e aprendizado das informações de higiene bucal demonstradas em todas as visitas e reforçadas. Porém, em contra partida, os níveis de sangramento gengival e sangramento á sondagem apresentaram aumento com diferença estatística nos tempos de sessenta dias, cento e vinte e cento e oitenta dias nas regiões palatinas, demonstrando uma possível denúncia de comportamento dos pacientes, quando comparamos esse dado com o índice de placa visível, onde poderiam estar realizando a higienização bucal demonstrada nas visitas de maneira mais aplicada nos dias em que sabiam que iriam na visita agendada, porém no decorrer do mês não estavam mantendo a mesma prática. Alguns autores relatam a relação entre o índice de placa visível e o índice de sangramento gengival e á sondagem (Van Der Weijden GA et al., 1994).

O nível de inserção clínica não apresentou diferenças que pudessem participar da análise estatística e as possibilidade de correlação são as mudanças de posicionamento ósseo durante a disjunção e consequente separação dos dentes avaliados no sentido transversal, e também o fato de ainda serem elementos permanentes com pouco tempo pós erupção total dental. Não conseguimos encontrar achados na literatura que justificasse tal comportamento. Concordando portanto com o relato de Ballanti et al 2009 e Menezes 2010, os quais afirmaram que expansão rápida da maxila durante o período da dentição mista, não demonstra iatrogenias periodontais, e os efeitos gengivais observados são temporários.

A avaliação periodontal final no presente estudo foi realizada uma semana após a remoção do disjuntor (180 dias). Porém, há controvérsia, em qual seria o melhor momento para realizar o exame periodontal final. Se os registros são tomados imediatamente após remoção do aparelho, as medições periodontais podem ser afetadas, em decorrência de inflamação gengival, por causa da dificuldade na higiene oral durante o tratamento (Tersin, 1978). Por outro lado, se o período de observação for muito longo, os problemas periodontais cumulativos, independentes de tratamento, podem surgir (Joss-Vassalli et al., 2010). Dessa forma, o presente estudo analisou mensalmente os parâmetros periodontais até aos 06 meses de tratamento. Os períodos intermediários de 90 e 120 dias mostraram valores semelhantes aos 60 dias, dessa forma não foram incluídos na análise estatística. Os exames finais foram feitos uma semana após a remoção do disjuntor, no dia da instalação da contenção removível, o que pode ter influenciado na redução e melhora de todos os índices clínicos avaliados, porém, ainda assim, estavam ligeiramente maiores que os índices iniciais, porém não significativos (Figuras 9, 10, 11 e 12).

Nossos resultados se mostraram diferentes dos encontrados por Lindskog-Stokland (Lindskog-Stokland et al., 2011). Os índices de placa e sangramento gengival aumentaram

durante o período experimental, muito embora essa mudança não tenha sido estatisticamente significativa. O ligeiro aumento do índice de sangramento pode ter ocorrido devido a dificuldade de higienização e ao acúmulo de placa bacteriana levando a inflamação gengival presente, porém o aumento do índice de sangramento gengival e o índice de sangramento gengival à sondagem não foram significativos durante todo o tratamento. Sabe-se que o aparelho ortodôntico fixo cria áreas de retenção para o biofilme dentário. Em caso de remoção inadequada desse biofilme, a inflamação gengival pode levar à doença periodontal, principalmente inflamação gengival, fato verificado no presente estudo, o que resultou aumento no índice de profundidade de sondagem (Figura 9), porém se observou que houve uma redução aproximando-se dos valores iniciais (T0), muito embora todos os valores encontrados foram próximos aos encontrados na literatura, estando dentro da normalidade (Lascale; Moussallj, 1980; Carranza; Newman; Takei, 2002). A melhora nos índices clínicos periodontais pode ter ocorrido devido à diminuição da inflamação e o reparo das fibras transcepsais e outras fibras colágenas, como relatado na literatura (Brunsvold, 2005; Cirelli et al., 2006).

A recessão gengival é definida como o deslocamento apical do tecido marginal à junção cimento-esmalte. A doença periodontal e o trauma mecânico são considerados fatores na patogênese das recessões gengivais e, o tratamento ortodôntico pode promover o desenvolvimento de recessões ósseas e consequentemente gengivais. Um mecanismo possível é o de que o movimento ortodôntico pode resultar em posições radiculares para fora dos limites das corticais alveolares, resultando em deiscências ósseas, e consequentemente recessão gengival, levando à exposição da raiz (Lindskog-Stokland et al., 2011; Zachrisson; Bantleon, 2005; Zachrisson, 1999). O risco de desenvolvimento de recessão em conjunto com

a movimentação ortodôntica é sugerido somente quando o dente for movido externamente ao osso alveolar, ou seja, quando uma deiscência óssea alveolar for criada (Wennstrom et al., 1987; Wennström, 1987). Além disso, estudos têm revelado uma relação entre o desenvolvimento de recessão dos tecidos moles e o biotipo gengival fino, que pode levar a uma presença inicial de recessão ou a uma inflamação gengival (Melsen; Allais, 2005; Yared; Zenobio; Pacheco, 2006). Portanto, deve-se reconhecer que o tipo de movimento ortodôntico pode influenciar no risco de desenvolvimento de recessão óssea e gengival, como nos casos de movimento dentário vestibular que podem ocorrer durante expansão rápida da maxila.

No presente estudo, optamos pelo disjuncto proposto por McNamara Jr. e Brudon (1995) que dispensa o uso de anéis ortodônticos nos primeiros molares. É um aparelho dento-

suportado, indicado principalmente na fase de dentição mista, e sua indicação principal visa evitar a inclinação vestibular e extrusão dos dentes de ancoragem. Apesar do acrílico na oclusal dos dentes facilitar o movimento de expansão, ele pode acumular biofilme e levar à inflamação gengival, o que pode causar recessão óssea. Existem diversas evidências de que os efeitos da movimentação dentária induzida pode se sobrepor à inflamação causada pelas bactérias, aumentando a velocidade de destruição periodontal (Geraci et al., 1990)

Finalmente, esse estudo foi capaz de demonstrar que o aparelho disjuntor com cobertura oclusal tem eficácia clínica para o tratamento da mordida cruzada posterior uni ou bilateral e reduz algumas dúvidas de efeitos deletérios aos dentes e ao periodonto no que se restringe aos incisivos superiores que participam da disjunção da sutura palatina promovida pelos disjuntores maxilares porém de maneira indireta e sem envolvimento no suporte dentário do aparelho escolhido para o presente estudo.. No entanto, as alterações na profundidade de sondagem e índice de sangramento gengival e á sondagem, apesar de significantes, precisam ser avaliados por um período mais longo para avaliarmos a relevância clínica desses achados e os impactos futuros.

7. Considerações Clínicas

7. CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

As áreas de retenção presentes no aparelho ortodôntico provocam acúmulo de biofilme, dificultando a higienização bucal. Diante disso podem ocorrer o aparecimento de manchas brancas, lesões de cárie, inflamação gengival e a longo prazo possíveis problemas periodontais (Bondemark, 1998; Sallum et al., 2004; Karkhanechi et al., 2013).

Apesar dos incisivos superiores permanentes não participarem da retenção física do aparelho, acabam por se incluir no padrão de higiene bucal do paciente no prescrito período de tratamento da ERM, durante todo o processo, como observado. Seja em função da ausência de conscientização após às orientações de higiene bucal, ou por comportamento associativo de dificuldade em higienização de determinada região causando desatenção também nas demais não incluídas diretamente no uso do aparelho disjuntor. O ideal é alcançar o estágio de saúde oral por meio da motivação e cooperação do paciente durante todo o período do tratamento, como meio coadjuvante na restituição do equilíbrio oral (Kessler, 1976; Ogaard, 1988; Melsen, 1991; Bondemark, 1998; Ong; Wang; Smith, 1998; Ong; Wang, 2002; Brunsvold, 2005; Cirelli et al., 2006; Dannan, 2010; Gkantidis; Christou; Topouzelis, 2010). Vários autores concordam com o aparecimento de quadros clínicos de gengivite durante o uso de aparelho ortodôntico (Gastel et al., 2011; Baka; Bascifti; Karkhanechi et al., 2013; Agarwal et al., 2014; Ireland et al., 2014; Liu et al., 2014; Yáñez- Vico et al., 2015), porém é preciso ponderar que os indivíduos participantes desse estudo estavam submetidos ao controle periódico da higiene oral e motivação.

O principal parâmetro clínico que despertou diferença entre os tempos foi em relação ao índice de placa visível que diminuiu significativamente durante o período experimental. Essas modificações clínicas observadas estão diretamente relacionadas às modificações do comportamento do indivíduo participante da pesquisa.

8. Conclusões

8. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos nessa investigação, pode-se concluir que a terapia com disjunção maxilar com aparelho com cobertura oclusal de acrílico produziu nos incisivos centrais superiores permanentes:

- Alguns parâmetros clínicos periodontais (índice de profundidade á sondagem e índice de placa visível) diminuíram ou foram similares antes e depois do tratamento com ERM. Porém, o índice de sangramento á sondagem e o índice de sangramento gengival finais foram estatisticamente maiores que no início do tratamento.

Referências

REFERÊNCIAS

- Agarwal S, Gupta S, Chugh VK, Jain E, Valiathan A, Nanda R. Interdisciplinary treatment of a periodontally compromised adult patient with multiple missing posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Feb; 145(2): 238-48.
- Ainamo J., Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975 Dec; 25(4): 229-35.
- Andlin-Sobocki A, Bodin L. Dimensional Alterations of the Gingiva Related to Changes of Facial/Lingual Tooth Position in Permanent Anterior Teeth of Children. A 2-Year Longitudinal Study. *J Clin Periodontol.* 1993 Mar; 20(3): 219-24.
- Andlin-Sobocki A, Persson M. The association between spontaneous reversal of gingival recession in mandibular incisors and dentofacial changes in children. A 3-year longitudinal study. *Europ J Orthod.* 1994; 16(3): 229-39.
- Anhoury P, Nathanson D, Hughes CV, Socransky S, Feres M, Chou LL. Microbial profile on metallic and ceramic bracket materials. *Angle Orthod.* 2002 Aug; 72(4): 338- 43.
- Araujo MG, Lindhe J. Dimensional Ridge Alterations Following Tooth Extraction. An Experimental Study in the Dog. *J Clin Periodontol.* 2005 Feb; 32(2): 212-8.
- Araujo MW, Hovey KM, Benedek JR, Grossi SG, Dorn J, Wactawski-Wende J, Genco RJ, Trevisan M. Reproducibility of probing depth measurement using a constant-force electronic probe: analysis of inter- and intraexaminer variability. *J Periodontol.* 2003 Dec; 74(12): 1736-40.
- Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol.* 1999 Dec; 4(1): 1-6.
- Artun J, Krogstad O. Periodontal Status of Mandibular Incisors Following Excessive Proclination. A Study in Adults with Surgically Treated Mandibular Prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Mar; 91(3): 225-32.
- Artun J, Urbye KS. The Effect of Orthodontic Treatment on Periodontal Bone Support in Patients with Advanced Loss of Marginal Periodontium. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988 Feb; 93(2): 143-8.
- Artun J., Grobety D. (2001). Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: a follow-up evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 119(1): 2-10.
- Asanza S., Cisneros GJ., Nieberg LG. Comparison of Hiram and bonded expansion appliances. *Angle Orthod* 1997 Feb; 67 (1): 15-22.
- Atwood DA. Some Clinical Factors Related to Rate of Resorption of Residual Ridges. 1962. *J Prosthet Dent.* 2001 Aug; 86(2): 119-25.
- 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.

Baumgaertel S, Hans M. Buccal Cortical Bone Thickness for Mini-Implant Placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Aug; 136(2): 230-5.

Beckmann SH, Kuitert RB, Prahl-Andersen B, Segner D, The RP, Tuinzing DB. Alveolar and Skeletal Dimensions Associated with Lower Face Height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 May; 113(5): 498-506.

Berlocher WC., Mueller BH., Tinanoff N. The effect of maxillary palatal expansion on the primary dent arch circumference. *Ped Dent* 1980 Feb; 2 (2): 27-30.

Biederman W. A hygienic appliance for rapid expansion. *J Pract Orthod* 1968 Feb; 2(2): 67-70.

Bondemark L. Interdental bone changes after orthodontic treatment: a 5-year longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jul; 114(1): 25-31.

Boyd RL, Baumrind S. Periodontal considerations in the use of bonds or bands on molars in adolescents and adults. *Angle Orthod*. 1992 Summer; 62(2): 117-26.

Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, Eakle WS, Chambers D. Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989; 96: 191–198.

Bramante FS., Almeida RR. (2002). Estudo cefalométrico em norma lateral das alterações dentoalveolares produzidas por três expansores: colado, tipo Haas e Hirax. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2002 Maio/Jun; 7(3): 19-41.

Brooks, SL. CBCT Dosimetry: Orthodontic Considerations. *Semin Orthod* 2009; 15: 14-18. Brunsvold MA. Pathologic tooth migration. *J Periodontol*. 2005 Jun; 76(6): 859-66.

Capellozza Filho L, Almeida AM, Ursi WJ. Rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *J Clin Orthod*. 1994; 28(1):34-9.

Capellozza Filho L, Silva Filho OG. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte II. *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop Maxilar*. 1997b; 2(4): 86-108.

Carranza F, Newman M, Takei H. The Tooth-Supporting Structures. *Clinical Periodontology*. Philadelphia: W. B. Saunders; 2002.

Cattaneo P. M., Treccani M., Carlsson K., Thorgeirsson T., Myrda A., Cevdanes L. H., Melsen B. Transversal maxillary dento-alveolar changes in patients treated with active and passive self-ligating brackets: a randomized clinical trial using CBCT-scans and digital models. *Orthod Craniofac Res*. 2011 Nov;14(4):222-33.

Cavassan AO, Capellozza Filho L, Silva Filho OG da, Queiroz GV. Expansão rápida da maxila: avaliação em modelos de gesso. *Ortodontia, São Paulo*. 1993; 26(3): 53-63.

Chidiac, J. J. et al. (2002). Comparison of CT scanograms and cephalometric radiographs in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* 5(2): 104-13.

Chun Y. S., Lim W. H. (2009). Bone density at interradicular sites: implications for orthodontic miniimplant placement. *Orthod Craniofac Res* 12(1): 25-32.

- Chung CH., Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical and tranverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J. Orthod Dentofacial Orthop* 2004 Nov; 126: 569-575.
- Cirelli JA, Cirelli CC, Holzhausen M, Martins LP, Brandão CH. Combined periodontal, orthodontic, and restorative treatment of pathologic migration of anterior teeth: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006 Oct; 26(5): 501-6.
- Cohen M., Silverman E. A new and simple palate splitting device. *J Clin Orthod* 1973 June; 7 (6): 368-69.
- Corrente G, Abundo R, Re S, Cardaropoli D, Cardaropoli G. Orthodontic movement into infrabony defects in patients with advanced periodontal disease: a clinical and radiological study. *J Periodontol*. 2003 v.74, p.1104-1109.
- Dahlberg G. *Statistical Methods for Medical and Biological Students*. New York 1940.
- Dannan A. An update on periodontic-orthodontic interrelationship *J Indian Soc Periodontol*. 2010 Jan-Mar, v.14, p.66-71.
- Dawson PE. Conceito de Odontologia Integral. In: Dawson PE. *Avaliação, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais*. 2a ed. São Paulo: Artes Médicas; 1993. Pág. 1-14.
- Diamanti-Kipioti A, Gusberti FA, Lang NP. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances. *J Clin Periodontol*. 1987; 14:326–333.
- Engelking G, Zachrisson BU. Effects of Incisor Repositioning on Monkey Periodontium after Expansion through the Cortical Plate. *Am J Orthod*. 1982 Jul; 82(1): 23-32.
- Ericson S., Kurol J. (2000). Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod* 70(6): 415-23.
- Faltin Júnior K. Alterações dentofaciais decorrentes da disjunção da sutura palatina mediana. *Rev Dental Press Ortod Ortop* 1999 Jul/Ago; 4(4): 5-12.
- Faltin Júnior K., Faltin RM., Faltin CO. Ortopedia facial e ortodontia preventiva na saúde bucal. In: Kriger, L, editor. *ABOPREV: Promoção de saúde bucal*. 3a ed. São Paulo: Artes Médicas; 2003. Pág 327-40.
- Fuhrmann RA. Three-Dimensional Evaluation of Periodontal Remodeling During Orthodontic Treatment. *Semin Orthod*. 2002; 8(1): 23-8.
- Fuhrmann RA. Three-dimensional interpretation of periodontal lesions and remodeling during orthodontic treatment. Part III. *J Orofac Orthop*. 1996; 57(4): 224-37.
- Gahleitner A, Podesser B, Schick S, Watzek G, Imhof H. Dental Ct and Orthodontic Implants: Imaging Technique and Assessment of Available Bone Volume in the Hard Palate. *Eur J Radiol*. 2004 Sep; 51(3): 257-62.
- 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; 34: 423–431.

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; 79: 2078–2086.

Gastel J, Teughels W, Quirynen M, Struyf S, Van Damme J, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in gingival crevicular fluid after placement of fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jun; 139(6): 735-44.

Geraci TF, Nevins M, Crossetti HW, Drizen K, Ruben MP. Reattachment of the Periodontium after Tooth Movement into an Osseous Defect in a Monkey. 1. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1990 10(3): 184-97.

Ghijselings E, Coucke W, Verdonck A, Teughels W, Quirynen M, Pauwels M, Carels C, van Gastel. Long-term changes in microbiology and clinical periodontal variables after completion of fixed orthodontic appliances. *J. Orthod Craniofac Res*. 2014 Feb; 17(1): 49-59.

Gkantidis N, Christou P, Topouzelis N. The orthodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2010 1; 37(5): 377-90.

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.

Gracco A, Lombardo L, Mancuso G, Gravina V, Siciliani G. Upper Incisor Position and Bony Support in Untreated Patients as Seen on Cbct. *Angle Orthod*. 2009 Jul; 79(4): 692-702.

Grimard BA, Hoidal MJ, Mills MP, Mellonig JT, Nummikoski PV, Mealey BL. Comparison of clinical, periapical radiograph, and cone-beam volume tomography measurement techniques for assessing bone level changes following regenerative periodontal therapy. *J Periodontol*. 2009 Jan; 80(1): 48-55.

Haas A. J. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1970; 57: 219-255.

Haas A. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthodont*. 1961; 31(2): 73-90.

Haas A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1965; 35(3): 200-17.

Haas, A. J. Interview. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*, v.6, n.1, p.1-10. 2001.

Harrell Jr WE. 3D Diagnosis and Treatment Planning in Orthodontics. *Semin Orthod* 2009;15:35-41.

Harrell Jr WE., Stanford S., Bralower P. ADA initiates development of orthodontic binformatics standards. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 153-6.

Ireland AJ, Soro V, Sprague SV, Harradine NW, Day C, Al-Anezi S, Jenkinson HF, Sherriff M, Dymock D, Sandy JR. The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthod Craniofac Res*. 2014 May; 17(2): 115-23.

- Isaacson RJ, Murphy TD. Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthodont*. 1964; 34(3): 143-54.
- Joss-Vassalli I, Grebenstein C, Topouzelis N, Sculean A, Katsaros C. Orthodontic Therapy and Gingival Recession: A Systematic Review. *Orthod Craniofac Res*. 2010 Aug; 13(3): 127-41.
- Karkhanechi M, Chow D, Sipkin J, Sherman D, Boylan RJ, Norman RG, Craig RG, Cisneros GJ. Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. *Angle Orthod*. 2013 Jan; 83(1): 146-51.
- Kessler M. Interrelationships between Orthodontics and Periodontics. *Am J Orthod*. 1976 Aug; 70(2): 154-72.
- Kim Y, Park JU, Kook YA. Alveolar Bone Loss around Incisors in Surgical Skeletal Class Iii Patients. *Angle Orthod*. 2009 Jul; 79(4): 676-82.
- Kloehn JS, Pfeifer JS. 1974. The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthod*. 1974 Apr; 44(2): 127-134.
- Kokich V. G. Managing complex orthodontic problems: the use of implants for anchorage. *Semin Orthod*. 1996; 2: 153-60.
- Krebs A. Midpalatal Suture Expansion Studies by the Implant Method over a Seven-Year Period. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. 1964; 40: 131-42.
- Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone- anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dento facial Orthop*. 2010; 137(3): 304.e1-12; discussion 304-5.
- Lascales NT, Moussallj NH. *Periodontia Clínica: Especialidades Afins*. São Paulo: Artes Médicas; 1980. 23-34 p.
- Lima, R., Bolognese, AM., Eds. *Ortodontia: Arte e Ciência*. Maringá: Dental Press Editora, p.496, Primeira ed. 2007.
- Lindskog-Stokland B, Hansen K, Ekestubbe A, Wennstrom JL. Orthodontic Tooth Movement into Edentulous Ridge Areas--a Case Series. *Eur J Orthod*. 2011 Jun; 35(3): 277-85.
- Lione R, Franchi L, Cozza P. Does rapid maxillary expansion induce adverse effects in growing subjects? *Angle Orthod*. 2013; 83(1): 172-82.
- Listgarten MA, Helldén L. Relative distribution of bacteria at clinically healthy and periodontally diseased sites in humans. *J Clin Periodontol*. 1978 May; 5(2): 115-32.
- Liu P, Liu Y, Wang J, Guo Y, Zhang Y, Xiao S. Detection of fusobacterium nucleatum and fadA adhesin gene in patients with orthodontic gingivitis and non-orthodontic periodontal inflammation. *PLoS One*. 2014 Jan 9; 9(1): e85280.
- Lo Bue AM, Di Marco R, Milazzo I, Nicolosi D, Calì G, Rossetti B, Blandino G. Microbiological and clinical periodontal effects of fixed orthodontic appliances in pediatric patients. *New Microbiol*. 2008; 31: 299-302.

Löe H., Anerud A., Boysen H., Morrison E. Natural history of periodontal disease in man. Rapid, moderate and no loss of attachment in Sri Lankan laborers 14 to 46 years of age. *J Clin Periodontol*. 1986 May; 13(5): 431-45.

Löe H., Anerud A., Boysen H., Smith M. The natural history of periodontal disease in man. The rate of periodontal destruction before 40 years of age. *J Periodontol*. 1978 Dec; 49(12): 607-20.

Loesche WJ. Chemotherapy of dental plaque infections. *Oral Sci Rev*. 1976; 9: 65- 107.

McNamara Jr., JA, Brudon WL. Bonded rapid maxillary expansion appliance. In: *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*. 5a ed. Ann Arbor: Needham press; 1995. Cap. 7, p. 145-69.

Melsen B, Agerbaek N, Eriksen J, Terp S. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Aug; 94(2): 104-16.

Melsen B, Agerbaek N, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Sep; 96(3): 232-41.

Melsen B, Allais D. Factors of Importance for the Development of Dehiscences During Labial Movement of Mandibular Incisors: A Retrospective Study of Adult Orthodontic Patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 May; 127(5): 552-61; quiz 625.

Melsen B, Limitations in adult orthodontics. ed. *Current controversies in orthodontics*. Chicago: Quintessence, 1991: 147-180.

Menezes MHO. Efeitos periodontais da expansão rápida da maxila na dentadura mista: avaliação por meio da tomografia computadorizada [dissertação]. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo; 2010.

Mengel R, Candir M, Shiratori K, Flores-de-Jacoby L. Digital volume tomography in the diagnosis of periodontal defects: an in vitro study on native pig and human mandibles. *J Periodontol*. 2005 May; 76(5): 665-73.

Mondro JF., Litt RA. An improved direct bonded palatal expansion appliance. *J clin Orthod* 1977 Mar; 11 (3): 203-206.

Mulie RM, Hoeve AT. The Limitations of Tooth Movement within the Symphysis, Studied with Laminagraphy and Standardized Occlusal Films. *J Clin Orthod*. 1976 Dec; 10(12): 882-93, 6-9.

Nahás-Scocate AC, de Siqueira Brandão A, Patel MP, Lipiec-Ximenez ME, Chilvarquer I, do Valle-Corotti KM. Bone tissue amount related to upper incisors inclination. *Angle Orthod*. 2014 Mar; 84(2): 279-85.

Nahás-Scocate AC, Scocate MC. A classification of alveolar bone tissue. *Quintessence Int*. 2014 Jun; 45(6): 515-9.

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.

- Ogaard B. Marginal bone support and tooth lengths in 19-year-olds following orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1988 Aug; 10(3): 180-6.
- Ong MA, Wang H-L, Smith FN. Interrelationship between periodontics and adult orthodontics. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 271-277.
- Ong MA., Wang H-L. Periodontic and orthodontic treatment in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002 Oct; 122(4): 420-8.
- Pan X, Qian Y, Yu J, Wang D, Tang Y, Shen G. Biomechanical effects of rapid palatal expansion on the craniofacial skeleton with cleft palate: a three-dimensional finite element analysis. *Cleft Palate Craniofac J.* 2007; 44(2): 149-54.
- Paolantonio M, Festa F, di Placido G, D'Attilio M, Catamo G, Piccolomini R. Site- specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Apr; 115(4): 423-8.
- Perinetti G, Paolantonio M, Serra E, D'Archivio D, D'Ercole S, Festa F, Spoto G. Longitudinal monitoring of subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, and crevicular alkaline phosphatase and aspartate aminotransferase activities around orthodontically treated teeth. *J Clin Periodontol.* 2004 Jan; 31(1): 60-7.
- Petti S, Barbato E, Simonetti D'Arca A. Effect of orthodontic therapy with fixed and removable appliances on oral microbiota: a six-month longitudinal study. *New Microbiol.* 1997; 20: 55-62.
- Pietrokovski J, Massler M. Alveolar Ridge Resorption Following Tooth Extraction. *J Prosthet Dent.* 1967a Jan; 17(1): 21-7.
- Pietrokovski J, Massler M. Residual Ridge Remodeling after Tooth Extraction in Monkeys. *J Prosthet Dent.* 1971 Aug; 26(2): 119-29.
- Pietrokovski J, Massler M. Ridge Remodeling after Tooth Extraction in Rats. *J Dent Res.* 1967b Jan-Feb; 46(1): 222-31.
- Rego RO, Oliveira CA, Santos-Pinto A, Jordan SF, Zambon JJ, Cirelli JA, Haraszthy Clinical and microbiological studies of children and adolescents receiving orthodontic treatment. *Am J Dent.* 2010 Dec; 23(6): 317-23.
- Reichert C, Wenghofer M, Gotz W, Jager A. Pilot Study on Orthodontic Space Closure after Guided Bone Regeneration. *J Orofac Orthop.* 2011 Mar; 72(1): 45-50.
- Roberts WE, Marshall KJ, Mozsary PG. Rigid Endosseous Implant Utilized as Anchorage to Protract Molars and Close an Atrophic Extraction Site. *Angle Orthod.* 1990 Summer; 60(2): 135-52.
- Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JY, Kim J, Taylor G. Factors Affecting Buccal Bone Changes of Maxillary Posterior Teeth after Rapid Maxillary Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Oct; 132(4): 428 e1-8.
- Sallum EJ, Nouer DF, Klein MI, Gonçalves RB, Machion L, Sallum AW, Sallum EA. Clinical and microbiologic changes after removal of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 363-6.

Sarikaya S, Haydar B, Ciger S, Ariyurek M. Changes in Alveolar Bone Thickness Due to Retraction of Anterior Teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Jul; 122(1):15-26.

Sarver DM., Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989 June; 95 (6): 462-466.

Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone Healing and Soft Tissue Contour Changes Following Single-Tooth Extraction: A Clinical and Radiographic 12-Month Prospective Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 Aug; 23(4): 313-23.

Schulze R, Heil U, Gross D, Bruellmann DD, Dranischnikow E, Schwanecke U, et al. Artefacts in Cbct: A Review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011 Jul; 40(5): 265-73.

Sherrard JF., Rossouw PE., Benson BW., Carrillo R, Buschang P. H. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Apr; 137 (4 Suppl): S100-8.

Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107(3): 268-75.

Silva Filho OG, Ramos AL, Abdo RC. The influence of unilateral cleft lip and palate on maxillary dental arch morphology. *Angle Orthod*. 1992; 62(4): 283-90.

Silva Filho, OGMF., Andrade AD, Freitas JAS, Bishara SE. Upper dental arch morphology of adult unoperated complete bilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998 114(2): 154- 61.

Speer C, Pelz K, Hopfenmuller W, Holtgrave E-A. Investigation on the influencing of the Subgingival Microflora in chronic periodontitis. A study in adult patients during fixed appliance therapy. *J Orofac Orthop*. 2004; 65: 34-47.

Spolyar JL. The design, fabrication, and use of a full coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984 Aug; 84 (8): 136-145.

Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the Marginal Periodontium as a Result of Labial Tooth Movement in Monkeys. *J Periodontol*. 1981 Jun; 52(6): 314-20.

Stepovich ML. A Clinical Study on Closing Edentulous Spaces in the Mandible. *Angle Orthod*. 1979 Oct; 49(4): 227-33.

Teles RP, Haffajee AD, Socransky SS. Microbiological goals of periodontal therapy. *Periodontol* 2000. 2006; 42: 180-218.

Ten Hoeve AM, R.M. The Effect of Antero-Posterior Incisor Repositioning on the Palatal Cortex as Studied with Laminagraphy. *J Clin Orthod*. 1976 10(11): 804-22.

Tersin J. Studies of Gingival Conditions in Relation to Orthodontic Treatment. Iv. The Effect of Oral Hygiene Measures on Gingival Exudation During the Course of Orthodontic Treatment. *Swedish dental journal*. 1978 2(4): 131-6.

- Thornberg MJ, Riolo CS, Bayirli B, Riolo ML, Van Tubergen EA, Kulbersh R. Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135: 95–98.
- Torlakovic L, Paster BJ, Ogaard B, Olsen I. Changes in the supragingival microbiota surrounding brackets of upper central incisors during orthodontic treatment. *Acta Odontol Scand*. 2013 Nov; 71(6): 1547-54.
- Trossello VK, Gianelly AA. Orthodontic treatment and periodontal status. *J. Periodontol*. 1979 50, 665-671.
- Ursi W., Dale RCXS., Claro CA., Chagas RV., Almeida G. Alterações Transversais Produzidas Pelo Aparelho de Expansão Maxilar com Cobertura Oclusal, Avaliada pelas Telerradiografias Pósterio-anteriores. *Ortodontia* 2001 Set/Dez; 34(3): 43-55.
- Van Der Weijden GA, Timmerman MF, MM de Danser, Nijboer A, Saxton CA, Van der Velden U. Efeito da duração de cuidado de manutenção pré-experimental no desenvolvimento de gengivite em um modelo de gengivite experimental de boca parcial. *J Periodent Res* 1994; 29: 168-173.
- Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular Incisors, Alveolar Bone, and Symphysis after Orthodontic Treatment. A Retrospective Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Sep; 110(3): 239-46.
- Wehrbein H, Fuhrmann RA, Diedrich PR. Human Histologic Tissue Response after Long-Term Orthodontic Tooth Movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Apr; 107(4): 360- 71.
- Wehrbein H, Fuhrmann RA, Diedrich PR. Periodontal conditions after facial root tipping and palatal root torque of incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994; 106(5): 455-62.
- Weissheimer A, de Menezes LM, Mezomo M, Dias DM, de Lima EM, Rizzatto SM. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011; 140(3): 366-76.
- Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol*. 1987; 14(3): 121-9.
- Wennström JL. Some Periodontal Tissue Reactions to Orthodontic Tooth Movement in Monkeys. *J clin Periodont*. 1987 14(3): 121-9.
- Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod*. 1977; 71(4): 367-81.
- Wertz R. Skeletal and dental changes accompanying rigid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*. 1970; 58(1): 41-66.
- Yamada C, Kitai N, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Takada K. Spatial Relationships between the Mandibular Central Incisor and Associated Alveolar Bone in Adults with Mandibular Prognathism. *Angle Orthod*. 2007 Sep; 77(5): 766-72.

Yáñez-Vico RM., Iglesias-Linares A., Ballesta-Mударra S., Ortiz-Ariza E., SolanoReina E., Perea EJ. Short-term effect of removal of fixed orthodontic appliances on gingival health and subgingival microbiota: A prospective cohort study. *Acta Odontol Scand.* 2015. Jan 29: 1-7.

Yared KF, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal Status of Mandibular Central Incisors after Orthodontic Proclination in Adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jul; 130(1): 6 e1-8.

Zachrisson B, Bantleon HP. Ask an Expert. *World J Orthod.* 2005

Zachrisson BU, Alnaes, L. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals I. Loss of attachment, gingival pocket depth and clinical crown height. *Angle Orthod.* 1973; 43, 402-411.

Zachrisson BU, Alnaes, L. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals. II. Alveolar bone loss: radiographic findings. *Angle Orthod.* 1974; 44, 48-53.

Zachrisson BU. Ortodontia E Periodontia. In: Koogan G, editor. *Tratado De Periodontia Clínica E Implantologia Oral.* Rio de Janeiro1999. p. 537-80.

Zachrisson S, Zachrisson, BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1972; 42, 26-34.

Zachrisson, BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1976; 69, 285-300.