

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 12/03/2020.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Ingrid Müller Ledra

**Análise tridimensional da barra palatina e arco contínuo de
NiTi para correção da giro-versão e expansão de molares**

Araraquara

2018



**UNESP - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"
Faculdade de Odontologia de Araraquara**



Ingrid Müller Ledra

Análise tridimensional da barra palatina e arco contínuo de NiTi para correção da giro-versão e expansão de molares

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação
em Ciências Odontológicas Área de concentração Ortodontia,
da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade
Estadual Paulista para obtenção do título e Mestre
em Ciências Odontológicas

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Jr.

Araraquara

2018

Ledra, Ingrid Müller

Análise tridimensional da barra palatina e arco contínuo de NiTi para correção da giro-versão e expansão de molares / Ingrid Müller Ledra. – Araraquara: [s.n.], 2018

41 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior

1. Dente molar 2. Técnica de expansão palatina 3. Fenômenos biomecânicos. I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Cristina Jorge, CRB-8/5036
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Ingrid Müller Ledra

**Análise tridimensional da barra palatina e arco contínuo de
NiTi para correção da giro-versão e expansão de molares**

Comissão Julgadora

Para obtenção do grau de mestre em Ortodontia

Presidente e orientador

Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Jr

2º Examinador

Prof. Dr. Renato Parsekian Martins

3º Examinador

Prof. Dr. Ana Cláudia Moreira Melo Toyofuku

Araraquara, 12 de março de 2018

DADOS CURRICULARES

Ingrid Müller Ledra

NASCIMENTO: 29/07/1988 – Florianópolis – Santa Catarina

FILIAÇÃO: Joséte Müller Ledra

Jorge Luiz Ledra

2006/2010 – Graduação em Odontologia na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

2011/2013 – Especialização em Ortodontia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino em Odontologia – ILAPEO.

2016/2018- Mestrado em Ciências Odontológicas, área de concentração Ortodontia na Universidade Estadual Paulista – UNESP- FOAr.

Dedico esse trabalho as três pessoas mais especiais da minha vida;

Joséte Müller Ledra Mãe, sua determinação fez eu querer vencer, não existe no mundo mulher mais forte que você, o norte da nossa família, a luz dos dias escuros o amor sensato e infinito. Muito obrigada por nesses anos ser; mãe, secretária, financeiro, ombro amigo, psicóloga, nutricionista, motorista e minha melhor companhia. Você sabe o quanto esse sonho é nosso e nunca teria sido possível sem você. Te amo muito.

Jorge Luiz Ledra. Pai trabalhar do teu lado faz meus dias mais felizes, a leveza e maestria que você conduz a nossa profissão me faz querer seguir os teus passos e só me dá a certeza de que sou uma privilegiada em ter uma profissão tão bonita e poder trabalhar junto de alguém que eu admiro tanto. Esse trabalho não é só meu, é seu também. Te amo muito.

Yuri Müller Ledra. Meu irmão você já está voando, e mesmo assim volta para me incentivar, o teu exemplo motiva qualquer um a tentar sempre o seu melhor, e é por isso que chegamos até aqui. Muito obrigada por me ensinar que nunca seremos piores do que ninguém. Te amo muito.

E a Deus por guiar todos os meus passos e me privilegiar com o dom da vida numa família tão linda.

Agradecimentos Especiais;

Ao meu orientador Luiz Gonzaga Gandini Júnior – Uma pessoa sábia é aquela que nunca perde a elegância nos momentos de tensão e a alegria de compartilhar o conhecimento. Muito obrigada por estar sempre pronto para me ouvir, pelas orientações de ortodontia e da vida. Você é o tipo de professor que me enche de orgulho falar que fui sua orientada. Palavras nunca expressarão toda minha gratidão! Muito obrigada.

Ao professor Renato Parsekian Martins - O talento sem genialidade é pouca coisa. A genialidade sem talento não é nada. Obrigada pelo seu talento e genialidade, e principalmente por me permitir conviver com tudo isso. Obrigada por me fazer estar sempre alerta e tentar estar um passo sempre a frente. Acredite, o seu talento e a sua genialidade me tornaram uma pessoa melhor, mais uma vez muito obrigada.

Ana Claudia Melo Toyofuku, professora você despertou meu amor pela pesquisa, quando defendi minha tese de especialização meu último comentário foi: - Muito obrigada por tudo e prometo ainda honrar e orgulhar tudo que a senhora me ensinou. Espero estar no caminho! Minha eterna gratidão por tudo que a senhora fez por mim.

Roberto Hideo Shimizu, sem o seu apoio, algumas ligações e uma boa conversas eu não teria vindo para esta maravilhosa instituição UNESP-FOAr, para falar a verdade sem você e toda a equipe do ILAPEO nem ortodontias eu seria. Do fundo do meu coração, muito obrigada a você e a equipe do ILAPEO (Augusto Andrighetto, Ricarda Silva, Marcos André Silva, Siddartha da Silva, Izabela Shimizu e Ana Claudia Melo Toyofuky).

Daniel Ricaldoni e Guilherme Trento – Meus irmãos de alma, minha família de Araraquara, um dos motivos do meu sorriso no rosto toda vez que saía de Florianópolis rumo a Araraquara, a amizade de vocês é a verdadeira prova que amigos são os irmãos que a gente pode escolher! Essa é só uma parte do caminho, vamos tomar mais uma! Muito obrigada!

Aos professores Ary dos Santos Pinto, Lídia Parsekian Martins, João Gonçalves e Dirceu Barnabé cada conversa com vocês, mesmo que sobre qualquer assunto da vida me fez crescer, não é à toa o reconhecimento que cada um de vocês tem, muito obrigada por distribuírem o aprendizado de forma tão natural e generosa.

AGRADECIMENTOS

Aos Amigos;

Charles Herdt muito obrigada por conferir meus cálculos de trigonometria e não medir esforços para me ajudar, mesmo num período tão difícil para você, meu amigo, muito obrigada.

Luegya Knopp sem seu apoio e conselhos tenho certeza que o caminho teria sido mais penoso. Todas as nossas conversas e tudo o que você me ensinou me fizeram e me fazem uma pessoa e uma acadêmica melhor, você tem um coração enorme, muito obrigada por tudo!

Patrícia Schneider minha primeira amiga de Araraquara, como é bom seguir seus passos e principalmente seus conselhos, sei que um futuro brilhante te espera, tua generosidade e tua essência só vem abrilhantar ainda mais a tua carreira, tenho certeza!

Eddy Jugo, obrigada por me emprestar seu ouvido em todos os dias de angustia e por mesmo nos momentos mais difíceis me mostrar que um sorriso nunca precisa sair do rosto!

Juan Francisco, Layene Almeida e Bruno Minervino, Araraquara é mais feliz com vocês, obrigada por todos os happy hour, por serem amigos sempre sinceros, pelos amigos que conheci por meio de vocês e principalmente por dificilmente me negarem um convite!

Lucas Arrais muito obrigada por nunca me deixar perder um prazo e se mostrar sempre disponível, mesmo sobrecarregado de trabalho!

Aos amigos de Araraquara; Débora, Júlio, Fernando, Jéssica, Diogo, Pedro, Maísa, Guilherme, Fernanda, Paloma, Marina, Cleves e todos do departamento de Cirurgia que me acolheram como um dos seus!

Aos amigos de mestrado e doutorado; Roberto, Priscila, Cibele, Marlos, Alexandre, Jonas, Paulo, Tati, Izabela, Wendel, Jaqueline, Glaucia, Luiz Lon e João schuartz.

Duda Caramori, Lauren Marcondes e Luiza Garcia, a compreensão de vocês nas horas de ausência só mostra o quanto nossa amizade é forte, da infância para a vida!

Aos Funcionários;

Diego, Pedrinho e Totó; aquele departamento é muito mais feliz com vocês, acreditem!

Dona Zete e Vanessa, obrigada por todo o carinho e risadas, vocês são especiais!

Dulce, Flávia e Soninha, meu muito obrigada por estarem sempre dispostas a ajudar.

A todos os funcionários da FOAr, desde a administração até a portaria, vocês são maravilhosos, uma verdadeira família.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro na produção desta pesquisa.

E meu sincero agradecimento por todos aqueles que de alguma forma, direta ou indiretamente contribuíram para esse trabalho ou contribuem para a formação de acadêmicos neste país.

“...I know that there's a
difference between sleight of hand
and giving every thing you have.
There's a line drawn in the sand
I'm working up the will to cross it...”

Teppei Teranishi/ Dustin Kensrue/
Riley Breckenridge/ Eddie Breckenridge

The Artist in the Ambulance

Thrice

Ingrid ML. Análise tridimensional da barra palatina e arco contínuo de NiTi para correção da giro-versão e expansão de molares [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

RESUMO

Objetivo: Quantificar, in vitro e tridimensionalmente, o sistema de força gerado durante o uso da barra palatina de beta-titânio 0,032" x 0,032" (BP) e arco contínuo (AC) níquel titânio 0,016" (NiTi) para giro-versão e expansão do primeiro molar superior. **Materiais e Métodos:** Duas pesquisas científicas foram realizadas e redigidas em dois artigos científicos para avaliar os objetivos apresentados. **Resultados:** A BP quando utilizada para correção da giro-versão do primeiro molar produziu força vestibulo palatina, méso-distal e momento no centro de resistência (Net Mz) maiores que o AC. Nos segundos molares não foram encontradas diferenças em relação a força méso-distal e momento, mas o AC apresentou força vestibulo palatal (0,04N). Para expansão do primeiro molar superior as forças méso distais foram aproximadas para as duas mecânicas a força méso-distal foi maior na BP (-0,60N) quando comparada ao AC (-0,08N) já o momento foi calculado pelo centro de resistência onde Net Mz da BP teve resultados maiores que o AC. No segundo molar não existiram forças significantes com a mecânica de BP enquanto no AC observou-se forças colaterais de distalização e lingualização além de um Net Mz bastante baixo. **Conclusão:** Para giro-versão do primeiro molar superior a BP gera forças e momentos de maior magnitude que o AC. No entanto, no segundo molar, forças vestibulo palatais são maiores no AC. Na mecânica de expansão no primeiro molar as forças transversais são parecidas nas duas mecânicas e existe um momento de giro indesejado maior na BP que no AC. Enquanto no segundo molar os efeitos colaterais só são sentidos na mecânica de AC.

Palavras Chave: Dente molar. Técnica de expansão palatina. Fenômenos biomecânicos.

Ingrid ML. Three-dimensional analysis of palatine bar and continuous NiTi arch for correction of molars derotation and expansion [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

ABSTRACT

Objective: To quantify, in vitro and three-dimensional, the force system generated by a palatine bar (PB) beta-titanium 0.032 "x 0.032" and continuous arch (CA) NiTi 0.016 to derotation and expansion of the maxillary first molar. **Methods and Materials:** Two research were written in two scientific articles to evaluate the objectives. **Results:** The PB when used to derotation the molar produced vestibular palatine, mesio-distal force and moment in the center of resistance (Net Mz) greater than the CA. In second molars were not found moment, just vestibular palatine force (0.04N). For the molar expansion mesio-distal force was higher in PB (-0.60N) than in CA (-0.08N) and the momentum was calculated by the center of molar resistance. Net Mz of PB had higher results than CA. In the second molar there were no significant forces with PB mechanics while in CA we observed forces of distalization and lingualization besides a low Net Mz. **Conclusion:** For the first molar derotation PB generates forces and moments of greater magnitude than the CA. However, in the second molar, palatal vestibular forces are higher in CA. In the expansion mechanics in the first molar, the transverse forces are similar in two mechanicals and there is a greater unwanted moment of rotation in the PB than in CA. While in the second molar side effects are only felt in the mechanics of CA.

Keywords: Molar tooth. Palatine expansion technique. Biomechanical phenomena.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 PROPOSIÇÃO	16
3 PUBLICAÇÕES	17
3.1 Artigo 1.....	17
3.2 Artigo 2.....	27
4 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

Quando Angle¹ (1899) definiu que em uma oclusão normal a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior deveria ocluir no sulco vestibular, entre a cúspide méso-vestibular e mediana, do primeiro molar inferior, este dente passou a ter imensa importância dentro do diagnóstico e planejamento ortodôntico.

Por meio da regra de Ricketts⁷ (1969), no correto posicionamento do primeiro molar pode-se traçar uma linha através das cúspides méso-palatina e disto-vestibular do molar e esta deve passar a metade distal do canino contralateral, se esta linha passar muito aquém para distal sugere-se giro e mal posicionamento deste dente.

A correta posição do primeiro molar superiores permanente contribui para uma oclusão estável e funcional (Harrison⁶, 2001). Primeiros molares superiores rotacionados são comuns em mal oclusões de Classe II, estes contraídos, são observados em muitos casos de hipodesenvolvimento da maxila (Dahlquist et al⁴., 1996). Para correção destes problemas, na ortodontia, pode-se utilizar diversas mecânicas, divididas basicamente em duas técnicas; a técnica do arco contínuo (TAC) e a técnica do arco segmentado (TAS).

Criada por Angle por meio do Edgewise, a TAC trabalha com o arco ideal, ou seja, um arco único passando por todos os dentes tendendo buscar um posicionamento mais próximo da oclusão ideal. Entretanto, nesta técnica a distância interbraquete fica reduzida, quando se tem um problema localizado geralmente os dentes vizinhos servem de ancoragem, independentemente de eles serem menores e mais frágeis que o dente problema e independente do tamanho dessa movimentação.

A TAS postulada por Burstone³ (1962) tem seu embasamento num ramo da física denominado mecânica. Com o objetivo de fornecer forças leves, constantes e com controle de ancoragem. Sem a influência da resistência friccional utiliza-se acessórios com maior distância de ativação com o objetivo de produzir forças constantes por um período maior, exercendo assim baixa proporção carga/deflexão.

A barra transpalatina (BP) acessório comum na TAS é muito versátil e dentre suas utilizações estão; manter ancoragem, corrigir inclinações, rotações e giros dos molares (Gunduz et al⁵., 2003; Baldini, Luder², 1982). Todas as BP devem ter sua execução e ajustes feitos fora da boca, pois após sua inserção nos dois tubos palatinos torna-se impossível dizer se esta está ativada e que tipo de força ela exerce. Para verificar se a mecânica que deseja-se exercer está

correta sugere-se inserir um lado da BP e observar para onde a outra presilha se direciona, repetindo o processo de verificação na presilha contralateral.

Por se tratar de um sistema estaticamente indeterminado as ativações das inserções da BP podem gerar configurações específicas, que são capazes de fornecer uma variedade de sistemas de força para mover os dentes nos três planos de espaço. No entanto as ativações da BP podem ser generalizadas em dois tipos: ativações simétricas e assimétricas.

Sendo assim, é fundamental conhecer e mensurar sistemas de forças comparando a TAC e a TAS, para que o Ortodontista possa, em sua prática clínica, entender os complexos movimentos que tanto a BP, como o arco contínuo (AC), exerce na mecânica de giro-versão e expansão de molares.

4 CONCLUSÃO

Valores de força e momento são bastante subjetivos na ortodontia, pouco se sabe sobre força ideal, no entanto estudos tem sugerido valores aproximados afim de que tenhamos uma noção melhor de forças ótimas. O grande aproveitamento deste trabalho está nos padrões, tendências e estimativas de forças e momentos para movimentação dentária, com isso podemos concluir que;

- A BP ativada simetricamente tanto para rotação como para expansão de primeiros molares produz forças e momentos em diferentes planos do espaço. No entanto forças indesejadas e efeitos colaterais são produzidos.
- O AC de NiTi tende a corrigir o problema do primeiro molar e produz forças e momentos nos três planos do espaço, de magnitude menor quando comparado a BP. No entanto forças indesejadas e efeitos colaterais são produzidos.
- Nos segundos molares, o AC de NiTi produz forças no sentido vestibulo palatino na mecânica de rotação e forças vestibulo palatino, disto mesiais e momento na mecânica de expansão.

REFERÊNCIAS*

1. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*. 1899; 41(2): 248-64.
2. Baldini G, Luder HU. Influence of arch shape on the transverse effects of transpalatal arches of the Goshgarian type during application of buccal root torque. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1982; 81(3): 202–8.
3. Burstone CJ. Biomechanics of tooth movement. In: Kraus BS, Reidel RA, eds. *Vistas in orthodontics*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1962.
4. Dahlquist A, Gebauer U, Ingervall B. The effect of a transpalatal arch for the correction of first molar rotation. *Eur J Orthod*. 1996; 18(3): 257-67.
5. Gunduz E, Crismani AG, Bantleon HP, Honigl KD, Zachrisson BU. An improved transpalatal bar design. Part II. Clinical upper molar derotation—case report. *Angle Orthod*. 2003;73(3): 244–8.
6. Harrison JE, Ashby D. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD000979. 2001 [acesso em 2018 mar 10]. Disponível em: <http://cochranelibrary-wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000979.pub2/full>
7. Ricketts RM. Occlusion—the medium of dentistry. *J Prosthet Dent*. 1969; 21(1): 39-60.

*De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver.

Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacaoatualizado.pdf>