

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 22/03/2021.



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



Wendel Minoro Muniz Shibasaki

**Preferência e percepção do desconforto por pacientes adultos submetidos a
tratamento ortodôntico com bráquetes convencionais e autoligáveis:
um estudo clínico randomizado *split-mouth***

Araraquara

2019



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



Wendel Minoro Muniz Shibasaki

Preferência e percepção do desconforto por pacientes adultos submetidos a tratamento ortodôntico com bráquetes convencionais e autoligáveis: um estudo clínico randomizado *split-mouth*

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas, na área de Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Renato Parsekian Martins

Araraquara

2019

Shibasaki, Wendel Minoro Muniz

Preferência e da percepção do desconforto por pacientes adultos submetidos a tratamento ortodôntico com bráquetes convencionais e autoligáveis: um estudo clínico randomizado split-mouth / Wendel Minoro Muniz Shibasaki. -- Araraquara: [s.n.], 2019

81 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas) –
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia
Orientador: Prof. Dr. Renato Parsekian Martins

1. Braquetes ortodônticos 2. Percepção 3. Análise custo-benefício. I.Título

Wendel Minoro Muniz Shibasaki

Preferência e percepção do desconforto por pacientes adultos submetidos a tratamento ortodôntico com bráquetes convencionais e autoligáveis: um estudo clínico randomizado *split-mouth*

Comissão Julgadora

Tese apresentada para obtenção do grau de doutor em ortodontia.

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Renato Parsekian Martins

2º Examinador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

3º Examinador: Prof. Dr. Helder Baldi Jacob

4º Examinador: Prof. Dr. Flávio Cotrim-Ferreira

5º Examinador: Prof. Dr. David Normando

Araraquara, 22 de março de 2019

DADOS CURRICULARES

Wendel Minoro Muniz Shibasaki

NASCIMENTO: 12 de janeiro de 1978 em Jequié-BA

FILIAÇÃO: Adriano Tsunemitsu Shibasaki e Bárbara Conceição Muniz Shibasaki

2015 – 2019 Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de concentração Ortodontia, nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

2012 – 2013 Mestrado em Ortodontia. Universidade Cidade de São Paulo, UNICID, Brasil.

2005 – 2008 Especialização em Ortodontia. Centro Baiano de Estudos Odontológicos, CEBEO-BA, Brasil.

1996 – 2001 Graduação em Odontologia. Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

Dedico esta tese

Ao meu pai, Adriano Shibasaki(*in memoriam*).

Nada e ninguém vai embora sem antes nos ensinar o que precisamos aprender. Todos nós que convivemos com Adriano Shibasaki tivemos o tempo que Deus determinou ser o necessário para aprender a ver o mundo com seus olhos e viver com intensidade, responsabilidade, humildade e respeito.

Foi em meio ao desenvolvimento desse e de outros 6 projetos de pesquisa que ele nos deixou. O seu exemplo de abnegação e ensinamentos me possibilitaram alcançar mais esta conquista que agora o dedico.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Especialmente agradeço

Ao meu pai, Adriano Tsunemitsu Shibasaki, que durante todo o seu tempo entre nós, vibrou com minhas conquistas e se orgulhava de mim, quase o mesmo tanto que eu sempre me orgulhei de ser seu filho.

À minha mãe, Bárbara Conceição Muniz Shibasaki, que sempre mais forte que ela mesmo imaginava poder ser, foi a principal responsável por me manter no caminho dos estudos. Ao meu irmão, à minha cunhada, sobrinhos e todos os familiares que de alguma forma me ajudaram a manter o equilíbrio necessário para vencer mais esse desafio.

Ao meu sogro e sogra, Masaharu e Lina Kawano, que tão de perto tem torcido pelo meu crescimento profissional.

Às minhas filhas, Nina e Malu, por se privarem da minha presença, por tantas vezes.

À minha esposa, Liliane, que de perto critica e motiva tudo na minha formação. Além de construir o ambiente familiar que torna possível a minha formação científica continuada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço

À Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP por ter me possibilitado realizar esse sonho acadêmico e pessoal.

Aos professores do departamento de ortodontia da FOAr, Dr. Luiz Gandini Júnior, Dr. Ary dos Santos Pinto, Dra. Lídia Parsekian Martins, Dr. João Roberto Gonçalves e Dr. Dirceu Raveli, pelos conhecimentos transmitidos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Renato Parsekian Martins por sua generosidade em passar seus conhecimentos adquiridos com tanta dedicação.

À Deborah, Sofia e Sara Martins por me cederem um pouco da convivência do Prof. Dr. Renato, muitas vezes fora de horário de trabalho.

À CAPES: O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Aos meus colegas de turma do doutorado, Talles de Oliveira, Roberto Soares, Cibele Braga, Isabela Parsekian, João Schwartz, Luis Lon, Priscila Ayub e Patricia Schneider pela companhia e compartilhamento de ideias, anseios, temores, mas também muitos momentos de descontração.

Aos funcionários da FOAr, pela ajuda, sempre necessária e pela convivência pacífica.

Às colaboradoras do Instituto de Ortodontia Prof. Dr. Joel C. R. Martins, Dona Zete e Vanessa, pela ajuda constante na organização da agenda para os períodos de orientação e pela amizade e carinho.

À empresa Orthometric pelo apoio, fornecimento de materiais e ao estímulo à pesquisa.

Aos colegas da Academia da Ortodontia Contemporânea, Prof. Adson Pires, Profa. Cecília Seixas, Profa. Lucineide Lima, que constantemente me incentivam a buscar crescimento profissional. E, especialmente, ao amigo Prof. Marlos Loiola que um dia me fez acreditar que esse momento seria possível.

A todos os pacientes que participaram como deste estudo e que me concederam sua total confiança.

Aos alunos dos cursos de especialização que compreenderam meu tempo escasso e aos que ajudaram auxiliando nos projetos de pesquisas.

A todos que de alguma forma me ajudaram a transpor mais esse desafio.

Invictus

Fora a noite que me cobre
Negra como um poço de lado a lado
Agradeço aos deuses que acaso existam
por minha alma indomável

Sob as garras cruéis das circunstâncias
eu não tremo e nem choro alto
Sob os duros golpes do acaso
Minha cabeça sangra, mas continua erguida

Mais além deste lugar de lágrimas e ira,
Jazem os horrores da sombra.
E ainda que os anos ameacem,
Me encontra e me achará, sem medo.

Não importa quão estreito o portão
Quão repleta de castigo a sentença,
Eu sou o senhor de meu destino
Eu sou o capitão de minha alma.

Shibasaki WMM. Preferência e percepção do desconforto por pacientes adultos submetidos a tratamento ortodôntico com bráquetes convencionais e autoligáveis: um estudo clínico randomizado *split-mouth* [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

RESUMO

Introdução: O ortodontista necessita ponderar entre a melhor evidência científica disponível, a sua experiência profissional e as preferências do paciente para a tomada de decisão clínica. A decisão entre bráquetes autoligáveis (BA) ou convencionais (BC) pode ser fundamentada com estudos comparando sua eficiência clínica e aspectos profissionais de manuseio dos bráquetes, mas poucos estudos abordam as percepções do paciente e nenhum compara e quantifica a preferência e a percepção de desconforto dos pacientes, distinguindo-a da sensibilidade dolorosa. Um estudo clínico randomizado e controlado *split-mouth* de centro único foi conduzido com esse objetivo. **Métodos:** Vinte e seis participantes com média de 28,8(11,5) anos, com má oclusão simétrica, foram convocados para participar da pesquisa. Cada paciente teve um hemiarco superior randomizado para instalação de BA, enquanto o hemiarco contralateral era instalado os BC, ao mesmo tempo (T0). O cegamento apenas foi possível para o pesquisador. A preferência foi consultada após 30 dias e quantificada pela técnica *willingness-to-pay* (WTP), enquanto o nível de desconforto foi medido por escala visual analógica (EVA) antes da instalação(T0), imediatamente após a instalação (T1), 7 dias após a instalação (T2) e 30 dias após a instalação e com fio amarrado (T3). Índices de placa (IP) e gengival(IG) foram feitos em T0 e T3. **Resultados:** Os pacientes percebem diferença entre os modelos usados. Ao final, 17 pacientes preferiram os bráquetes convencionais, enquanto 9 preferiram os autoligáveis. Os pacientes que escolheram os BC estavam dispostos a pagar mais por sua escolha (46%) que aqueles que optaram pelos BA (23%). Os dois modelos de bráquetes comparados causam desconforto semelhante. Os índices periodontais (IP e IG) aumentaram com o uso de bráquetes, independente do modelo. **Conclusões:** Os pacientes percebem diferenças entre os bráquetes, mas não há diferença estatística entre o desconforto, nem do aumento dos índices periodontais, causados pelos dois modelos de bráquetes. A preferência entre os modelos de bráquetes é semelhante, mas os pacientes que preferiram os BC estavam dispostos a pagar mais por sua escolha.

Palavras – chave: Braquetes ortodônticos. Percepção. Análise de custo-benefício.

Shibasaki WMM. Preference and perception of discomfort in adults patients undergoing orthodontic treatment with conventional and self-ligating brackets: A split-mouth randomized clinical trial [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

ABSTRACT

Introduction: The orthodontist needs to balance between the best available scientific evidence, his professional experience and the patient's preferences for clinical decision-making. The decision between self-ligating (SLB) or conventional (CB) brackets can be based on studies comparing their clinical efficiency and professional aspects of bracket manipulation, but few studies address the patient's perceptions and none compares and quantifies preference and perception of discomfort of patients, distinguishing it from pain sensitivity. A single-center, randomized, controlled split-mouth trial was conducted with this goal. **Methods:** Twenty-six participants with a mean age of 28.8 (11.5) years with symmetric malocclusion were invited to participate in the study. Each patient had a superior hemiarch randomized to bonding SLB, while the contralateral hemiarch had CB bonded at the same time (T0). Blinding was only possible for the researcher. The preference was consulted after 30 days and quantified by the willingness-to-pay (WTP) technique, while the level of discomfort was measured by visual analogue scale (VAS) before bonding (T0), immediately after bonding (T1), 7 days after bonding (T2) and 30 days after bonding and with wire tied (T3). Plaque and gingival index were made in T0 and T3. **Results:** Patients perceive difference between the models used. In the end, 17 patients preferred the conventional, while 9 preferred the self-ligation brackets. Patients who chose CBs were willing to pay more for their choice (46%) than those who chose SLB (23%). The two models of brackets compared cause similar discomfort. Periodontal index (PI and GI) increased with the use of brackets, regardless of the model. **Conclusions:** The patients perceived differences between the brackets, but there is no statistical difference between the discomfort nor the increase of the periodontal index caused by the two models of brackets. The preference between bracket models is similar, but patients who preferred CBs were willing to pay more for their choice.

Keywords: Orthodontic brackets. Perception. Cost-benefit analysis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 PROPOSIÇÃO.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
4 MATERIAL E MÉTODO.....	33
4.1 Critérios de Elegibilidade.....	33
4.1.1 Critérios de inclusão.....	33
4.1.2 Critérios de exclusão.....	33
4.1.3 Protocolo de análise clínica.....	33
4.1.4 Grupo Controle.....	34
4.2 Cálculo do Tamanho da Amostra.....	34
4.3 Randomização.....	35
4.4 Termo de Consentimento.....	36
4.5 Questionário Para Classificação Econômica.....	36
4.6 Divisão das Atividades.....	36
4.7 Fluxograma Consort 2010 – Extensão Para Estudos Intrapessoal.....	38
4.8 Avaliação Pré-Instalação (T0)	38
4.8.1 Avaliação inicial com EVA.....	39
4.8.2 Índice gengival modificado.....	40
4.8.3 Instalação dos aparelhos.....	43
4.9 Avaliação E Procedimentos Pós-Instalação (T1).....	45
4.10 Avaliação Após 7 Dias (T2)	46
4.11 Avaliação 30 Dias Após A Instalação (T3)	47
4.12 Análise Estatística.....	50
5 RESULTADOS.....	52
5.1 Caracterização Sociodemográfica da Amostra.....	52
5.2 Resultados Analisados.....	53

6 DISCUSSÃO.....	61
7 CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS*.....	69
APÊNDICE A.....	75
ANEXO A.....	77
ANEXO B.....	78
ANEXO C.....	79

1 INTRODUÇÃO

Sempre que um paciente se consulta com um profissional de saúde, o obriga a tomar decisões: tratar ou não tratar, qual a terapêutica mais eficaz, qual o momento ideal para intervir, etc. Para a tomada de decisão clínica baseada em evidências, o ortodontista necessita ponderar entre a melhor evidência científica disponível, suas experiências profissionais e as necessidades e preferências do seu paciente. Os melhores resultados são provenientes de um julgamento crítico da literatura confrontado com toda a experiência clínica acumulada durante o exercício da profissão, mas respeitando as preferências do paciente, colocando-o na posição de especialista em determinar suas demandas e necessidades¹.

Na ortodontia, uma das escolhas a ser feita é o modelo do aparelho que o ortodontista usará em seu paciente. Técnicas diferentes podem sugerir modelos diferentes, e há também modelos diferentes para a mesma técnica. Quando se decide por técnicas que utilizam bráquetes e fios para movimentar os dentes, ainda pode-se optar por vários tipos de bráquetes que se diferenciam por serem simples ou geminados, pelo seu tamanho total, pelas dimensões do slot, por serem estéticos ou metálicos e ainda pelo seu sistema de ligação ao fio ortodôntico: ligados por elásticos/fios metálicos, chamados de convencionais, ou os chamados de autoligáveis.

Os bráquetes autoligáveis, portanto, diferem dos convencionais por possuírem um dispositivo que pode ser aberto e fechado² e portanto pode substituir os métodos de ligação existentes que utilizam elásticos ou aço inoxidável, objetivando favorecer a eficácia clínica, segundo os fabricantes³.

Apesar dos bráquetes autoligáveis não serem exatamente uma novidade, novos modelos surgiram nos anos 90 e 2000, tornando-os mais robustos e mais fáceis de usar clinicamente. Isso fez com que sua popularidade aumentasse rapidamente entre os últimos anos⁴. Mas, apesar da popularidade, o marketing agressivo das indústrias que produzem esses aparelhos fez com que afirmações não substanciadas pela ciência provocassem polêmica. Alguns defensores desses aparelhos, otimistas sobre os efeitos potenciais, acreditam poder amarrá-los mais rapidamente, obter um tratamento mais rápido devido ao menor atrito, tornar o tratamento mais confortável e reduzir o número de consultas até o fim do tratamento⁵.

A maioria dessas alegações estão relacionadas com a eficácia clínica e foram testadas em estudos anteriores, concluindo que não há diferenças quanto a velocidade de tratamento, número de consultas, sensação dolorosa ou melhores efeitos clínicos, e apenas a maior rapidez de amarração foi observada⁶.

Ao se tomar a decisão de uso desses bráquetes, deve-se buscar informações que possam substanciar todas as respostas que o paciente possa precisar para formar sua opinião. Do ponto de vista do paciente, uma vez que se saiba que os bráquetes são semelhantes quanto à sua eficácia clínica, características como a atratividade estética e o conforto do seu uso, podem ganhar relevância. A percepção do paciente em relação à estética dos bráquetes autoligáveis já foi estudada anteriormente e os bráquetes convencionais com ligadura elástica cinza foram semelhantes aos autoligáveis⁷.

Mesmo sabendo que esse modelo não é mais eficiente que os convencionais e que não é mais estético, seu maior valor poderia ser justificado caso ele seja mesmo mais confortável, uma vez que essa é a maior queixa entre os pacientes ortodônticos⁸. Entretanto, o desconforto ou incômodo ainda não foi avaliado.

Tanto o ortodontista quanto o paciente, têm um interesse especial na redução do desconforto durante tratamento, uma vez que a grande maioria dos pacientes relatam ter experimentado episódios de desconforto e um quarto deles relata esse fator como o pior de todo o tratamento⁸. Isso faz com que a cooperação como tratamento diminua⁹ e indivíduos com má oclusão refutem a possibilidade de tratamento⁸. Um menor desconforto favoreceria a maior colaboração e adesão ao tratamento por parte dos pacientes.

Deve-se tomar cuidado em distinguir a sensação dolorosa da sensação de desconforto, já que alguns artigos usam o termo desconforto como primeiro nível da sensação dolorosa¹⁰⁻¹². A dor em decorrência da movimentação dentária é causada pelas forças ortodônticas e é diferente do incômodo causado pela presença do aparelho, que é um corpo estranho à condição natural do ambiente bucal.

Para avaliar o desconforto que os bráquetes ortodônticos proporcionam quando instaladas nos dentes se faz necessário o uso de uma escala apropriada, visto que nenhum trabalho na literatura avaliou o desconforto de bráquetes de maneira distinta da dor. No entanto, parece ser razoável a utilização de uma escala visual analógica (EVA) similar a utilizada em estudos de dor para avaliar o desconforto sentido pelo paciente por um ou outro tipo de bráquete¹³⁻¹⁵.

Neste estudo clínico randomizado split-mouth, o desconforto causado pelos dois tipos de bráquetes foi quantificado utilizando e a preferência mensurada pela após o uso dos dois modelos simultaneamente.

7 CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada e nos resultados desse estudo, pode-se concluir que:

- Os pacientes percebem diferença entre os modelos de bráquetes imediatamente após a instalação e continuam percebendo após 30 dias da instalação do aparelho.
- Pacientes que preferiram os bráquetes convencionais estavam dispostos a pagar mais para usá-los que os pacientes que escolheram os autoligáveis.
- Idade, sexo ou classe econômica não influenciam na Disposição-a-pagar pelo modelo de bráquete preferido.
- O desconforto percebido pelo uso dos bráquetes é semelhante entre os modelos de bráquetes ao longo do tempo.
- Não houve diferenças entre os modelos de bráquetes para os índices de placa e gengival.

REFERÊNCIAS*

1. Ismail AI, Bader JD, ADA Council on scientific affairs and division of science, Journal of the American Dental Association: evidence-based dentistry in clinical practice. J Am Dent Assoc. 2004; 135(1): 78–83.
2. Harradine NWT. Self-ligating brackets: where are we now? J Orthod. 2003; 30(3): 262–73.
3. Pandis N, Pandis N, Bourauel C, Bourauel C, Eliades T, Eliades T. Changes in the stiffness of the ligating mechanism in retrieved active self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 132(6): 834–7.
4. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 3: more breakdowns of selected variables. J Clin Orthod 2009; 43(1): 22–33.
5. Miles PG. Self-ligating brackets in orthodontics: do they deliver what they claim? Australian Dental Journal 2009; 54(1): 9–11.
6. Chen SS-H, Greenlee GM, Kim J-E, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 137(6): 726.e1–726.e18–discussion726–7.
7. Feu D, Catharino F, Duplat CB, Capelli Junior J. Esthetic perception and economic value of orthodontic appliances by lay Brazilian adults. Dental Press Journal of Orthodontics 2012; 17(5): 102–14.
8. Rajagopal B, Varalakshmi S, Vijai S, Arun R, Bhat M. Perception towards orthodontic treatment of patients suffering from malocclusion: a cross sectional survey. J Oral Health Comm Dent. 2011; 5(3): 132–5.
9. Doll GM, Zentner A, Klages U, Sergl HG. Relationship between patient discomfort, appliance acceptance and compliance in orthodontic therapy. J Orofac Orthop. 2000; 61(6): 398–413.
10. Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. A randomized controlled clinical trial. The Angle Orthodontist 2009;79(1): 46–50.
11. Rakhshan H, Rakhshan V. Pain and discomfort perceived during the initial stage of active fixed orthodontic treatment. The Saudi Dental Journal 2015;27(2): 81–7.

* 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-normalizacao-atualizado.pdf>

12. Kavaliauskiene A, Smailiene D, Buskiene I, Keriene D. Pain and discomfort perception among patients undergoing orthodontic treatment: results from one month follow-up study. *Stomatologija* 2012; 14(4): 118–25.
13. Scott P, Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134(4): 470.e1–8.
14. Pringle AM, Petrie A, Cunningham SJ, McKnight M. Prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated with 2 orthodontic fixed bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(2): 160–7.
15. Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. *The Angle Orthodontist* 2006; 76(3): 480–5.
16. Balint M, Hunt J, Joyce D, Marinker M. *Treatment or diagnosis: a study of repeat prescriptions in general practice*. 26th ed. Toronto: JB Lippincott; 1970.
17. Collett T. Evidence, judgment, and the clinical decision: An argument for evidence-based orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(2): 190–4.
18. Rinchuse DJ, Sweitzer EM, Rinchuse DJ, Rinchuse DL. Understanding science and evidence-based decision making in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127(5): 618–24.
19. Gianelly A. Evidence-based therapy: An orthodontic dilemma. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(5): 596–8.
20. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996; 312(7023): 71–2.
21. Harradine N. The history and development of self-ligating brackets. *Seminars in Orthodontics* 2008; 14(1): 5–18.
22. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106(5): 472–80.
23. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Ricciardi A, Scribante A, Klersy C, Auricchio F. Evaluation of friction of stainless steel and esthetic self-ligating brackets in various bracket-archwire combinations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(4): 395–402.
24. Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Barbato E. Forces released during sliding mechanics with passive self-ligating brackets or nonconventional elastomeric ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(1): 87–90.
25. Henao SP, Kusy RP. Evaluation of the frictional resistance of conventional and self-ligating bracket designs using standardized archwires and dental typodonts. *The Angle Orthodontist* 2004; 74(2): 202–11.
26. Kim T-K, Kim K-D, Baek S-H. Comparison of frictional forces during the initial leveling stage in various combinations of self-ligating brackets and archwires with a custom-designed typodont system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(2): 187.e15–187.e24.
27. Martins R. Tubos grandes ou pequenos nos molares? Parte II: explicando o atrito. *Rev Clín Ortod Dental Press* 2016; 15(2): 28–31.

28. Thorstenson GA, Kusy RP. Resistance to sliding of self-ligating brackets versus conventional stainless steel twin brackets with second-order angulation in the dry and wet (saliva) states. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120(4): 361–70.
29. Thorstenson GA, Kusy RP. Comparison of resistance to sliding between different self-ligating brackets with second-order angulation in the dry and saliva states. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121(5): 472–82.
30. Thorstenson GA, Kusy RP. Effect of archwire size and material on the resistance to sliding of self-ligating brackets with second-order angulation in the dry state. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122(3): 295–305.
31. Reznikov N, Har-Zion G, Barkana I, Abed Y, Redlich M. Measurement of friction forces between stainless steel wires and ••reduced-friction•• self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138(3): 330–8.
32. Miles PG. Self-ligating vs conventional twin brackets during en-masse space closure with sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(2): 223–5.
33. Turnbull NR, Birnie DJ. Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: Effects of archwire size and material. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 131(3): 395–9.
34. Rinchuse DJ, Rinchuse DJ, Miles PG, Miles PG. Self-ligating brackets: present and future. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(2): 216–22.
35. Badawi HM, Toogood RW, Carey JPR, Heo G, Major PW. Torque expression of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 133(5): 721–8.
36. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Active or passive self-ligating brackets? A randomized controlled trial of comparative efficiency in resolving maxillary anterior crowding in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137(1): 12.e1–12.e6.
37. Morina E, Eliades T, Pandis N, Jager A, Bourauel C. Torque expression of self-ligating brackets compared with conventional metallic, ceramic, and plastic brackets. *Eur J Orthod*. 2008; 30(3): 233–8.
38. Romero-Delmastro A, Kadioglu O, Currier GF, Li J. Dentoalveolar effects of nonextraction orthodontic treatment of moderate crowding: A comparison of conventional, active self-ligating, and passive self-ligating bracket systems. *Journal of the World J Orthod*. 2017; 6(2): 37–44.
39. Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthodontics & Craniofacial Research* 2008; 11(4): 211–5.
40. Pandis N, Papaioannou W, Kontou E, Nakou M, Makou M, Eliades T. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients with conventional and self-ligating brackets. *Eur J Orthod*. 2010; 32(1): 94–9.
41. do Nascimento LEAG, Pithon MM, Santos dos RL, Freitas AOA, Alviano DS, Nojima LI, Nojima MCG, Ruellas ACO. Colonization of *Streptococcus mutans* on esthetic brackets: self-ligating vs conventional. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143(4 Suppl): S72–7.

42. Chhibber A, Agarwal S, Yadav S, Kuo C-L, Upadhyay M. Which orthodontic appliance is best for oral hygiene? A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018; 153(2): 175–83.
43. Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134(5): 646–51.
44. Aras I, Unal I, Huniler G, Aras A. Root resorption due to orthodontic treatment using self-ligating and conventional brackets : A cone-beam computed tomography study. *J Orofac Orthop* 2018; 79(3): 181–90.
45. Scott P, Sherriff M, DiBiase AT, Cobourne MT. Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2008; 30(3): 227–32.
46. Bertl MH, Onodera K, Čelar AG. A prospective randomized split-mouth study on pain experience during chairside archwire manipulation in self-ligating and conventional brackets. *The Angle Orthodontist* 2012; 83(2): 292–7.
47. Lai T-T, Chiou J-Y, Lai T-C, Chen T, Chen M-H. Oral health-related quality of life in orthodontic patients during initial therapy with conventional brackets or self-ligating brackets. *Journal of Dental Sciences* 2017; 12(2): 161–72.
48. Marshall SD, Currier GF, Hatch NE, Huang GJ, Nah H-D, Owens SE, et al. Self-ligating bracket claims. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138(2): 128–31.
49. Fleming PS, Johal A. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. *The Angle Orthodontist* 2010; 80(3): 575–84.
50. Yang X, Su N, Shi Z, Xiang Z, He Y, Han X, et al. Effects of self-ligating brackets on oral hygiene and discomfort: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Dent Hygiene* 2016; 15(1): 16–22.
51. Arnold S, Koletsi D, Patcas R, Eliades T. The effect of bracket ligation on the periodontal status of adolescents undergoing orthodontic treatment. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry* 2016; 54:13–24.
52. Ziuchkovski JP, Fields HW, Johnston WM, Lindsey DT. Assessment of perceived orthodontic appliance attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(4): S68–S78.
53. Whynes DK, Frew EJ, Wolstenholme JL. Willingness-to-pay and demand curves: a comparison of results obtained using different elicitation formats. *Int J Health Care Finance Econ* 2005; 5(4): 369–86.
54. Liljas B, Blumenschein K. On hypothetical bias and calibration in cost-benefit studies. *Health Policy* 2000; 52(1): 53–70.
55. Walton DK, Fields HW, Johnston WM, Rosenstiel SF, Firestone AR, Christensen JC. Orthodontic appliance preferences of children and adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138(6): 698–9.
56. Rosvall MD, Fields HW, Ziuchkovski J, Rosenstiel SF, Johnston WM. Attractiveness, acceptability, and value of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135(3): 276.e1–276.e12.
57. Dehbi H, Azaroual MF, Zaoui F, Halimi A, Benyahia H. Therapeutic efficacy of self-ligating brackets: A systematic review. *Int Orthod* 2017; 15(3): 297–311.

58. Yang X, Xue C, He Y, Zhao M, Luo M, Wang P, Bai D. Transversal changes, space closure, and efficiency of conventional and self-ligating appliances: A quantitative systematic review. *J Orofac Orthop* 2018; 79(1): 1–10.
59. Ramfjord SP, Nissle RR, Shick RA, Cooper H Jr. Subgingival Curettage Versus Surgical Elimination of Periodontal Pockets. *Journal of Periodontology* 1968; 39(3): 167–75.
60. Pandis N, Walsh T, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. Split-mouth designs in orthodontics: an overview with applications to orthodontic clinical trials. *Eur J Orthod* 2013; 35(6): 783–9.
61. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull* 1992; 112(1): 155–9.
62. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods* 2007; 39(2): 175–91.
63. Pandis N, Chung B, Scherer RW, Elbourne D, Altman DG. CONSORT 2010 statement: extension checklist for reporting within person randomised trials. *BMJ* 2017;j2835–17.
64. Lobene RR, Weatherford T, Ross NM, Lamm RA, Menaker L. A modified gingival index for use in clinical trials. *Clin Prev Dent* 1986; 8(1): 3–6.
65. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *Journal of Periodontology* 1967; 38(6): Suppl:610–6.
66. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *Journal of Periodontology* 1972; 43(1): 38–8.
67. Vernazza CR, Wildman JR, Steele JG, Whitworth JM, Walls AWG, Perry R, et al. Factors affecting patient valuations of caries prevention: Using and validating the willingness to pay method. *Journal of Dentistry* 2015; 43(8): 981–8.
68. Smith ASA, Cunningham SJ. Which factors influence willingness-to-pay for orthognathic treatment? *Eur J Orthod*. 2004; 26(5): 499–506.
69. Moshkelgosha V, Golkari A. An evaluation of willingness to pay for orthodontic treatments in patients of Shiraz Dental School Clinic. *J Oral Health Oral Epidemiol* 2013; 2:35–43.
70. Conover WJ, Iman RL. Rank Transformations as a Bridge between Parametric and Nonparametric Statistics. *The American Statistician* 1981; 35(3): 124–9.
71. Jacobs R, Bou Serhal C, van Steenberghe D. Oral stereognosis: a review of the literature. *Clin Oral Investig* 1998; 2(1): 3–10.
72. Jones M, Chan C. The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment: a randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102(4): 373–81.
73. Johannesson M. Theory and methods of economic evaluation of health care. *Dev Health Econ Public Policy*. 1996; 4:1–245.
74. Tan SHX, Vernazza CR, Nair R. Critical review of willingness to pay for clinical oral health interventions. *Journal of Dentistry* 2017; 64:1–12.

75. Paul-Dauphin A, Guillemin F, Virion JM, Briançon S. Bias and precision in visual analogue scales: a randomized controlled trial. *Am. J. Epidemiol.* 1999; 150(10): 1117–27.
76. Lesaffre E, Philstrom B, Needleman I, Worthington H. The design and analysis of split-mouth studies: What statisticians and clinicians should know. *Stat Med* 2009; 28(28): 3470–82.
77. Hujoel PP, Loesche WJ. Efficiency of split-mouth designs. *J. Clin. Periodontol.* 1990; 17(10): 722–8.
78. Pandis N, Fleming PS, Hopewell S, Altman DG. The CONSORT Statement: Application within and adaptations for orthodontic trials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 147(6): 663–79.