

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

LUCAS DA SILVA MEIRELLES

**“RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO CISALHAMENTO ENTRE TUBOS
ORTODÔNTICOS E MINIPLACAS DE ANCORAGEM ESQUELÉTICA
COLADOS COM DIFERENTES MATERIAIS”**

PORTO ALEGRE

2016

LUCAS DA SILVA MEIRELLES

**“RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO CISALHAMENTO ENTRE TUBOS
ORTODÔNTICOS E MINIPLACAS DE ANCORAGEM ESQUELÉTICA
COLADOS COM DIFERENTES MATERIAIS”**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Mestre em Odontologia na área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pelo Programa de Pós – Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Belle de Oliveira

SUMÁRIO

1. Resumo	4
2. Introdução	6
3. Objetivo	8
4. Conclusão	9
5. Referências	10

RESUMO

A maioria das miniplacas de ancoragem utilizadas atualmente, não apresentam dispositivos ortodônticos. Dessa forma, ortodontistas lançam mão da criatividade e utilizam adaptações como a colagem de botões, bráquetes ou tubos diretamente nas miniplacas, tornando-as mais versáteis em termos de possibilidades de movimentações dentárias. O objetivo do trabalho foi determinar, em Mega Pascal (MPa), a força que pode ser atribuída a essa união entre a miniplaca de ancoragem e o acessório ortodôntico unidos por diferentes materiais. A união do acessório às miniplacas, foi dividida em dois grupos: Grupo 1 resina (Transbond XT[®], 3M ESPE), 20 corpos de prova; Grupo 2 Cianoacrilato (Scotch Bond[®], 3M ESPE), 20 corpos de prova. O teste de resistência ao cisalhamento (Rcp) foi realizado na máquina de ensaio universal EMIC DL-2000. O resultado obtido foi de $2,28 \pm 0,44$ MP para o Grupo 1 e $4,90 \pm 0,76$ MPa para o Grupo 2. A normalidade da amostra foi verificada através do teste Kolmogorov-Smirnov. A comparação entre as médias da variável-resposta foi realizada através do Teste T de Student. Houve diferença estatística significativa entre os grupos, porém ambos materiais apresentaram força superior a necessária para movimentação dentária.

Palavras chaves: *Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica. Movimentação Dentária. Resistência ao Cisalhamento.*

ABSTRACT

Most anchorage miniplates that are currently used do not present orthodontic devices. Thus, orthodontists resort to creativity and utilize adaptations such as buttons, brackets or tubes bonded directly to miniplates, which makes them more versatile in terms of dental movement possibilities. The goal of this paper was to determine, in Megapascals (MPa), the strength that can be attributed to the bond between an anchorage miniplate and an orthodontic accessory united by different materials. The bond between the accessory and the miniplates was divided into two groups: Group 1 resin (Transbond XT[®], 3M ESPE), 20 specimens; Group 2 Cyanoacrylate (Scotch Bond[®], 3M ESPE), 20 specimens. The shearing strength test (Rcp) was performed on a universal testing machine EMIC DL-2000. The result was 2.28 ± 0.44 MPa for Group 1 and 4.90 ± 0.76 MPa for Group 2. Sample normality was verified through the Kolmogorov-Smirnov test. The comparison between the means for the variable response was carried out using the Student T test. There was a significant statistical difference between the groups; however, both materials showed higher strength than that needed for dental movement.

Palavras chaves: Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica. Movimentação Dentária. Resistência ao Cisalhamento.

INTRODUÇÃO

O conceito de utilização de implantes para ancoragem ortodôntica tem sido estudado há mais de 30 anos^{1,2,3}. A ancoragem esquelética absoluta representa um ponto fixo e imóvel de ancoragem óssea dentro da cavidade bucal, permitindo a movimentação ortodôntica, sem que haja comprometimento dos dentes. As miniplacas de titânio e parafusos são usadas com sucesso em cirurgia bucomaxilofacial, esses dispositivos demonstram previsibilidade de uso e biocompatibilidade⁴. A aplicação deles para ancoragem esquelética temporária é relativamente nova e tem gerado muito interesse na ortodontia.

O sistema de ancoragem temporária foi desenvolvido por Umemori e Sugawara que aplicaram as miniplacas de titânio utilizadas, tradicionalmente, para as cirurgias bucomaxilofaciais⁵. Em 2002, de Clerck desenvolveu um sistema de ancoragem para o zigoma utilizando os mesmos princípios, porém com uma placa reta e três parafusos⁶.

A eficácia das miniplacas de ancoragem esquelética tem sido demonstrada para a intrusão de dentes posteriores, fechamento de mordida aberta anterior, distalização de molares superiores, retração/intrusão dos incisivos e posicionamento individual de dentes quando nenhuma outra ancoragem satisfatória estiver disponível^{5,7,8,9}.

No entanto, a maioria das miniplacas de ancoragem utilizadas, não apresentam dispositivos ortodônticos. Dessa forma, ortodontistas lançam mão da criatividade e utilizam adaptações para buscar a correta linhas de ação de forças para promover a movimentação dentária desejada. Uma dessas adaptações é a colagem de botões, bráquetes ou tubos diretamente na

extremidade das miniplacas, tornando-as mais versáteis em termos de possibilidades de movimentações dentárias. No entanto, o método utilizado pelos ortodontistas para realizar a colagem do acessório e a força realizada na união entre acessório ortodôntico e miniplaca se dá de modo empírico, pois não há na literatura dados da resistência ao cisalhamento entre o dispositivo e a miniplaca.

OBJETIVO

Este ensaio mecânico teve como objetivo avaliar e determinar *in vitro* qual o material de colagem apresenta maior resistência ao cisalhamento quando utilizados para fixar tubos ortodônticos às miniplacas de ancoragem esquelética.

CONCLUSÃO

Ambos os grupos apresentaram força de descolagem superior a necessária para a movimentação dentária. Os dois materiais adesivos irão comportar-se de maneira eficaz mesmo havendo diferença estatística entre eles.

REFERÊNCIAS

1. Gray JB, Steen ME, King GJ. Studies on the efficacy of implants as orthodontic anchorage. *Am J Orthod* 83:311, 1983
2. Jenner JD, Fitzpatrick BM. Skeletal anchorage using bone plates. *Aust Orthod J* 9:231, 1985
3. Turley PK, Kean C, Schur J. Orthodontic force application to titanium endosseous implants. *Angle Orthod* 58:151, 1988
4. Cornelis MA, Scheffler NR, De Clerck HJ, Tulloch JF, Behets CN. Systematic review of the experimental use of temporary skeletal anchorage devices in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(4 Suppl):S52–8
5. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura, H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod* 115:2 166–174, 1999
6. De Clerck HJ, Geerinckx V, Silicano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod* 2002;36:455-9.
7. KR Chung, YS Kim, JL Linton, YJ Lee. “The miniplate with tube for skeletal anchorage,” *Journal of Clinical Orthodontics*, vol. 36, no. 7, pp. 407-412, 2002.
8. Sherwood KH, Burch JG. Skeletally Based Miniplate Supported Orthodontic Anchorage. *J Oral Maxillofac Surg* 63:279-284, 2005
9. Nishimura M, Sannohe M, Nagasaka H, Igarashi K, Sugawara J. Nonextraction treatment with temporary skeletal anchorage devices to correct a Class II Division 2 malocclusion with excessive gingival display *Am J Orthod* 145: 85-94, 2012
10. Menezes LM, Chevitarese O. Influência da contaminação salivar e do condicionamento da superfície do esmalte contaminado sobre a resistência da colagem ao cisalhamento. Rio de Janeiro UFRJ. Faculdade de odontologia, 1993.140 f.l. (Dissertacao, Mestrado em Odontologia - Ortodontia)
11. Sugawara J. Temporary skeletal anchorage devices: The case for miniplates. *Am J Orthod* 145: 559-565, 2014

12. Chung KR, Kim SH, Mo SS, Kook YA, Kang SG. Severe Class II division 1 malocclusion treated by orthodontic miniplate with tube. *Prog Orthod* 6:172-86, 2005
13. Lara JC, Umaña JA. Modified miniplates for orthopaedic skeletal anchorage *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 41: 566–568, 2012
14. Lee SJ, Lin L, Kim SH, Chung KR, Donatelli RE. Survival analysis of a miniplate and tube device designed to provide skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Sep 144(3):349-56, 2013 doi: 10.1016/j.ajodo.2013.03.026
15. Huang YW, Chang HC, Wong YT, Liu JK . Bone stress when miniplates are used for orthodontic anchorage: Finite element analysis *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 142:466-72, 2012 doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.04.019
16. Motoyoshi M, Inaba M, Ono A, Ueno S, Shimizu N. The effect of cortical bone thickness on the stability of orthodontic miniimplants and on the stress distribution in surrounding bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 38:13-8, 2009
17. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Ravindra Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Jun*;129(6):723-33, 2006
18. Chung RK, Kim SH, Kang YG, Nelson, G. Orthodontic miniplate with tube as an efficient tool for borderline cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 139:551-62, 2011
- 19 Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics. 5th ed.* St Louis, Mo: Elsevier/Mosby 265-297, 2013
- 20 Ren Y, Maltha JC, Jagtman AK. Optimum Force Magnitude for Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Literature Review *Angle Orthod* 73:86–92, 2003
- 21 Kaya B, Arman A, Uckan S, Yazıcı CA. Comparison of the zygoma anchorage system with cervical headgear in buccal segment distalization. *European Journal of Orthodontics* 31: 417–424, 2009 doi:10.1093/ejo/cjp016
22. Gedrang T, Kobel C, Harzer W. Hard palate deformation in an animal model following quasi-static loading to stimulate that of orthodontic anchorage implants. *Eur J Orthod.* 23: 349–354, 2001
23. Tseng YC, Hsieh CH, Chen CH, Shen YS, Huang IY, Chen, CM. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 35: 704–707, 2006 doi:10.1016/j.ijom.2006.02.018

24. Park HS, Kyung HM, Sung JH. A simple method of molar uprighting with micro-implant anchorage J Clin Orthod, 36: 592–596, 2002
25. Hedayati Z , Hashemi SM, Zamiri B, Fattahi HR. Anchorage value of surgical titanium screws in orthodontic tooth movement. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 36:7 588–592, 2006 [doi:10.1016/j.ijom.2006.10.020](https://doi.org/10.1016/j.ijom.2006.10.020)
26. Wehrbein H, Glatzmaier J, Yildirim M. Orthodontic anchorage capacity of short titanium screw implants in the maxilla. An experimental study in the dog Clin Oral Implants Res, 8 131–141, 1997
27. Endo MS, Costa JV, Natali MR, Alfredo Franco Queiroz AF. Efeito in vivo do etil-cianoacrilato como isolamento absoluto em gengiva inserida Revista de Odontologia da UNESP. 2007; 36(3): 287-292
28. Sagar FP, Prasad K, Lalitha RM, Ranganath K. Cyanoacrylate for Intraoral Wound Closure: A Possibility? International Journal of Biomaterials Volume 2015, Article ID 165428, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/165428>
29. Choi BH, Kim BY, Huh JY. Cyanoacrylate adhesive for closing sinus membrane perforations during sinus lifts. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, vol. 34:8 505–509, 2006.
30. Kahraman NH, Yumun G, Gücü A, Özsin K, Temmuz Taner, Şener E, Göncü TM. Administration of perivascular cyanoacrylate for the prevention of cellular damage in saphenous vein grafts: an experimental model. Cardiovasc J Afr, 2015 26: online publication DOI: 10.5830/CVJA-2015-078
31. Menini A, Cozzani M, Sfondrini MF, Scribante A, Cozzani P, Gandini P. A 15-month evaluation of bond failures of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect bonding technique: a clinical trial Prog Orthod, 15(1): 67 2014; doi: [10.1186/s40510-014-0070-9](https://doi.org/10.1186/s40510-014-0070-9)
32. Jung MH. Survival analysis of brackets and tubes: A twelve-month assessment. The Angle Orthodontist November 84(6):1034-1040, 2014 <http://dx.doi.org/10.2319/122613-946.1>