



Beatriz Coelho Pereira
bia1499pereira@gmail.com

Efeito do Material e Pré-ativações no Comportamento Mecânico das Molas Ortodônticas em L

Beatriz Coelho Pereira¹, Rui Moreira², Carlos Pires³, Saul Castro¹

1: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP)

2: Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro

3: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra

INTRODUÇÃO

Em Ortodontia, a compreensão da biomecânica é essencial para a movimentação dentária controlada e previsível, sem ultrapassar os limites fisiológicos.^{1,2} Na literatura, encontram-se várias referências de valores de intensidade da força ortodôntica ótima que deve ser aplicada para obtenção de movimento dentário de determinado dente ou grupo de dentes. De modo genérico, a literatura concluiu que, clinicamente, não devem ser exercidas forças superiores a 300gf.³⁻⁶

Os tratamentos ortodônticos que incluem extrações dentárias implicam a utilização de técnicas de encerramento de espaços, entre as quais, a aplicação de molas ortodônticas.^{7,8}

As molas em L apresentam uma geometria assimétrica e exercem o seu efeito mecânico quando são sujeitas a afastamentos entre as suas extremidades. No entanto, o seu comportamento mecânico varia consoante o material a partir do qual é confeccionada e consoante as dobras de pré-ativação a que é sujeita.⁹⁻¹¹

OBJETIVO

Este estudo laboratorial pretende analisar o comportamento mecânico (**força horizontal** e **proporção carga/deflexão**) produzido pelas molas ortodônticas em L com distribuição da porção gengival para mesial, para as variáveis: **liga metálica**, **secção transversal** do arame e amplitude das dobras de **pré-ativação**.

METODOLOGIA

Foram confeccionadas 32 molas em L com iguais dimensões e orientação para mesial. A amostra foi dividida em 2 grupos iguais consoante a liga metálica (Aço Inoxidável e Beta-titânio TMA) e 2 sub-grupos tendo em conta a dimensão da secção transversal (0,016''x0,022'' e 0,017''x0,025''). As molas foram submetidas a ativações sucessivas (entre 1 e 6 milímetros) e a três amplitudes de pré-ativação na porção oclusal (0°, 20° e 40°).

Em cada valor de ativação, foram registados os valores de força horizontal e da proporção carga/deflexão exercidos.

O ensaio mecânico foi realizado através de uma mesa de testes que incluiu um aparelho de medição de forças e um comparador digital.

A análise estatística foi realizada através da metodologia ANOVA para amostras independentes, seguida do Teste Tukey, Teste T de Student e Teste de Shapiro-Wilk, considerando um nível de significância (p) de 5%.

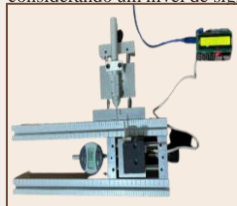


Figura 1: Mesa de testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados analisados neste estudo foram limitados ao valor de 300gf, uma vez que a literatura indica que valores superiores ultrapassam a força ótima para a movimentação dentária dentro dos limites fisiológicos.

A análise dos dados recolhidos permitiu verificar que a liga metálica, a secção transversal e a amplitude das dobras de pré-ativação provocam diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros de comportamento mecânico força horizontal e carga/deflexão das molas em L com distribuição mesial.

Quer em relação à força, quer em relação à proporção carga/deflexão, os valores registados nas molas de Aço foram superiores aos das molas de TMA; as molas com secção de 0,017''x0,025'' registaram valores superiores comparativamente às de secção 0,016''x0,022''.

O aumento da amplitude das dobras de pré-ativação e da ativação provocaram o aumento da força e da carga/deflexão.

A mola de secção 0,017''x0,025'' em Aço e 40° de pré-ativação ultrapassou os 300gf na ativação de 1mm, pelo que os seus resultados não foram incluídos na análise gráfica.

Para o TMA, a mola que ultrapassou os 300gf com uma ativação menor foi a mola de secção 0,017''x0,025'' e pré-ativação 40°, com a ativação de 3mm.

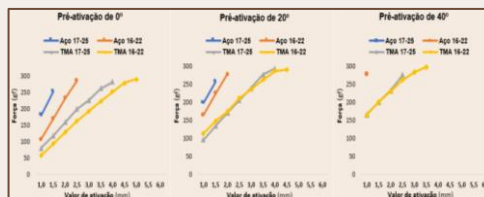


Gráfico 1: Valores de força horizontal para cada ativação.

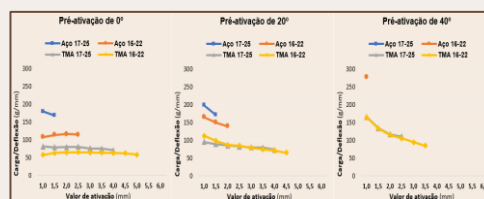


Gráfico 2: Valores de proporção carga/deflexão para cada ativação.

CONCLUSÃO

O comportamento mecânico das molas em L com distribuição mesial é influenciado pelo material e pelas dobras de pré-ativação.

A combinação: Aço/secção 0,017''x0,025''/pré-ativação 40° desenvolve valores de força horizontal acima do que é considerado como força ortodôntica ótima.

O material Beta-titânio para as diferentes secções e pré-ativações permitiu maiores amplitudes de ativação com valores de força clinicamente eficientes consoante o dente ou grupo de dentes a movimentar.

REFERÊNCIAS

- Lindauer, SJ Britto AD. Biological response to biomechanical signals: Orthodontic mechanics to control tooth movement. *Semin Orthod.* 2000;6(3):145-54.
- Kuhlberg AJ, Priebe D. Testing Force Systems and Biomechanics—Measured Tooth Movements from Differential Moment Closing Loops. *Angle Orthod* 1 June 2003; 73 (3): 270-280.
- Proffit WR. *Ortodontia Contemporânea: Ortodontia Contemporânea*. 5th ed: Elsevier Health Sciences; 2012. 754 p.
- Burstone CJ. Application of bioengineering to clinical orthodontics. *The Angle Orthodontist.* 1985;154-86.
- Ricketts RM BR, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Técnica bioprogressiva de Ricketts. 2ª Edição ed1989.
- Burstone CJ. The mechanics of the segmented arch techniques. *The Angle Orthodontist.* 1966;36(2):99-120.
- Ribeiro GLU, Jacob HB. Understanding the basis of space closure in orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(2):115-25.
- Cotrim-Ferreira FA. A influência do atrito na mecânica ortodôntica. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.* 2010;9(2) 9.
- Graber, L, Vanarsdall, R, Vig, K, & Huang, G. *Ortodontia: princípios y técnicas actuales.* Elsevier Health Sciences. (2017) 10.
- Techarlpaissam P, Versluis A. Mechanical properties of Opus closing loops, L-loops, and T-loops investigated with finite element analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2013;143(5):675-83
- Kapita S, Sachdeva R. Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:100-9.