

Análise da Perda da Força dos Elásticos Ortodônticos Extra-Orais

INTRODUÇÃO

O objetivo da Ortodontia é restabelecer a normalidade oclusal do paciente através das mais variadas técnicas ortodônticas, acompanhadas de precisas medições cefalométricas e de uma enorme variedade de princípios físicos de aplicação de forças intimamente relacionados com os processos e princípios biológicos que resultam como conseqüências destas aplicações de forças.

Dentro da variada gama de recursos utilizados na correção dos problemas ortodônticos, os elásticos desempenham um papel de grande importância na condução do tratamento corretivo, como auxiliares dos aparelhos metálicos e/ou acrílicos, tanto intra-orais como extra-orais.

Uma grande variedade de elásticos é utilizada na condução dos movimentos dentários no transcurso do tratamento ortodôntico. Eles podem ser utilizados tanto na correção de mordida cruzada, como no fechamento de diastemas e no alinhamento dentário.

Os elásticos empregados nos tratamentos ortodônticos utilizados em ancoragens intra-buciais são conhecidos como elásticos intra-orais e os utilizados fora da cavidade bucal são conhecidos como elásticos extra-orais. Os extra-orais desempenham um importante papel corretivo permitindo modificações esqueléticas como, a prevenção do crescimento da maxila, a modificação da direção do crescimento facial, a mudança da posição do plano palatal, a modificação do plano oclusal, a intrusão ou extrusão dos dentes, a rotação disto-lingual dos dentes superiores e a rotação mandibular no sentido do fechamento ou da abertura da mandíbula.

Analisando-se vários estudos, observou-se que os elásticos perdem a sua força após um certo período de trabalho, ou seja, após a permanência destes em posição de distensão por um certo período, prejudicando a eficiência do tratamento.

Apesar de ser de conhecimento geral que os elásticos perdem grande parte de sua força com o tempo, existem muitas divergências no que diz respeito ao tempo que a força dos elásticos atua sobre os dentes sem que ocorra uma deformação significativa destes, principalmente no que diz respeito aos elásticos extra-orais.

Tendo em vista a carência de informações a respeito desta importante categoria de elásticos ortodônticos, este estudo tem por objetivo justamente proporcionar aos ortodontistas informações sobre quanto tempo os elásticos extra-orais mantêm a sua força, traçando uma escala de regressão da força destes elementos ao longo de um determinado período de tempo, a fim de estabelecer um parâmetro para a realização das trocas dos elásticos extra-orais nos pacientes, determinando com exatidão a freqüência com que se deve realizar estas trocas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul nas dependências da Disciplina de Ortodontia desta unidade. Os realizadores do projeto foram quatro estudantes de Odontologia do segundo semestre da Faculdade de Odontologia da UFRGS.

Diego Garcia Bassani
Paula Luce Bohrer
Cíntia de V. Machado
Aurélio Salaverry

Alunos da FO/P. Alegre/UFRGS

Aluí de Oliveira Barbisan

Professor Titular de Odontologia Social da FO/P. Alegre/UFRGS

José Renato Prietsch

Professor Assistente do DCO/FOUFRGS

Os AA fazem uma pesquisa de verificação, do tempo que os elásticos ortodônticos mantêm a sua força, estabelecendo um parâmetro para sua troca.

Gráfico 1

Perda de força dos elásticos de 1mm, 1,5mm e 2mm tracionados a uma força de aproximadamente 400g

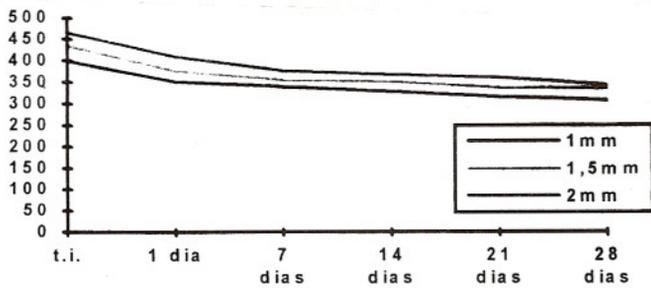
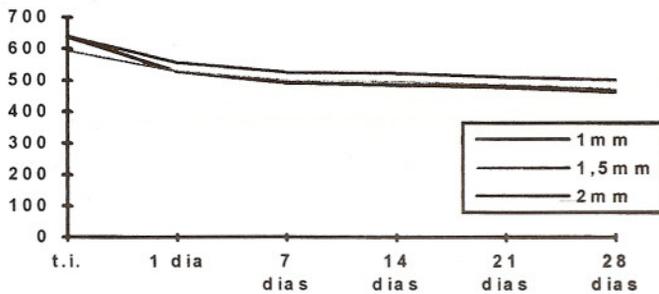


Gráfico 3

Perda de força dos elásticos de 1mm, 1,5mm e 2mm tracionados a uma força de aproximadamente 600g



O objeto de estudo constituiu-se de elásticos extra-orais da marca Morelli, uma das mais largamente utilizadas pelos ortodontistas. Os elásticos ortodônticos da marca Morelli apresentam-se comercialmente em embalagens contendo cem unidades nas espessuras de 1,0mm, 1,5mm ou 2,0mm e foram coletados de forma aleatória com seis ortodontistas de Porto Alegre, os quais contribuíram com seis elásticos de cada uma das três espessuras sendo testados três grupos de elásticos com trinta e seis unidades cada, sendo os mesmos retirados das embalagens em uso nos seus respectivos consultórios. Dessa maneira procurou-se evitar que fossem testados elásticos do mesmo lote, visto que os mesmos poderiam vir a apresentar defeitos de fabricação invalidando, desta forma, o experimento.

O procedimento de levantamento dos dados foi realizado da seguinte maneira:

1 - Foram utilizadas nove pranchas de madeira compensada com vinte centímetros de comprimento e quinze centímetros de largura, nas quais foram fixados dois pinos para cada um dos doze elásticos testados em cada prancha. Estes pinos foram fixados frente a frente em ângulo reto com a superfície de madeira, porém não foram alinhados horizontalmente deixando-se uma diferença de um centímetro entre as alturas das extremidades livres dos mesmos.

2 - Os elásticos foram distribuídos nas pranchas da seguinte maneira:

a) na prancha número 1 foram posicionados doze elásticos de 1,0mm a uma distância de ancoragem de 5,5cm correspondente a uma força média de quatrocentos gramas;

b) na prancha número 2 foram posicionados doze elásticos

Gráfico 2

Perda de força dos elásticos de 1mm, 1,5mm e 2mm tracionados a uma força de aproximadamente 500g

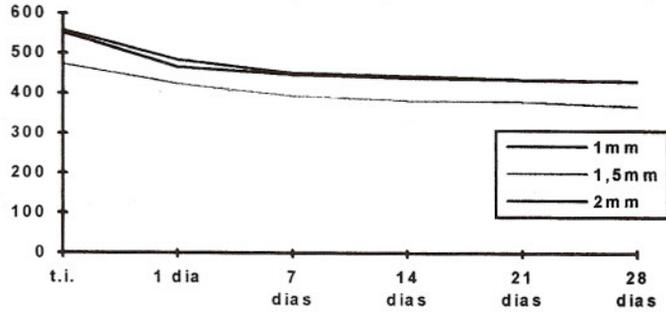
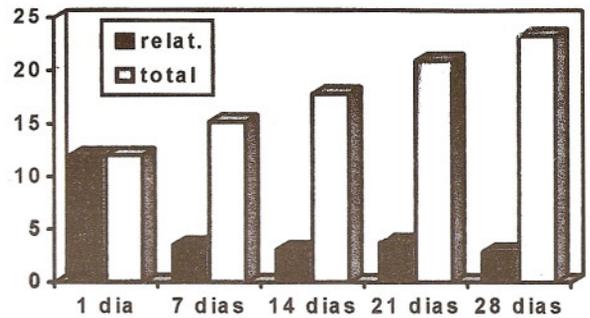


Gráfico 4

Percentuais totais e relativos à medição anterior da perda de força dos elásticos de 1mm tracionados a uma força de aproximadamente 400g



de 1,0mm a uma distância de ancoragem de 7,5cm correspondente a uma força média de quinhentos gramas;

c) na prancha número 3 foram posicionados doze elásticos de 1,0mm a uma distância de ancoragem de 9,2cm correspondente a uma força média de seiscentos gramas;

d) na prancha número 4 foram posicionados doze elásticos de 1,5mm a uma distância de ancoragem de 3,7cm correspondente a uma força média de quatrocentos gramas;

e) na prancha número 5 foram posicionados doze elásticos de 1,5mm a uma distância de ancoragem de 4,1cm correspondente a uma força média de quinhentos gramas;

f) na prancha de número 6 foram posicionados doze elásticos de 1,5mm a uma distância de ancoragem de 5,8cm correspondente a uma força média de seiscentos gramas;

g) na prancha número 7 foram posicionados doze elásticos de 2,0mm a uma distância de ancoragem de 3,3cm correspondente a uma força média de quatrocentos gramas;

h) na prancha de número 8 foram posicionados doze elásticos de 2,0mm a uma distância de ancoragem de 4cm correspondente a uma força de quinhentos gramas;

i) na prancha de número 9 foram posicionados doze elásticos de 2,0mm a uma distância de ancoragem de 4,3cm correspondente a uma força de seiscentos gramas.

3 - As distâncias de ancoragem citadas acima foram obtidas a partir da tração, com o auxílio de um dinamômetro da marca Morelli, do primeiro elástico da série de doze até a força desejada para o grupo de teste, que poderá ser de quatrocentos, quinhentos ou seiscentos gramas.

4 - Após a tração do primeiro elástico à força desejada, a distância encontrada relativa foi utilizada em todos os elásticos

TABELA 1 - Análise de Variância. Porto Alegre, 1995.

| Fonte de variação | Grau de Liberdade | Soma da Quadrado | Quadrado Médio | Frequência |
|---------------------------|-------------------|------------------|----------------|------------|
| Espessura X Força | 4 | 126.511,92 | 31.627,98 | 13,37* |
| Espessura X Tempo | 10 | 8.959,83 | 895,98 | 0,38 NS |
| Força X Tempo | 10 | 22.388,06 | 2.238,31 | 0,95 NS |
| Espessura X Força X Tempo | 20 | 8.014,28 | 400,71 | 0,17 NS |

* significante para $\alpha = 0,005$
NS não significante para $\alpha = 0,05$

cos da série.

5 - A manutenção da distância de ancoragem, durante todos os 28 dias do desenvolvimento do experimento foi essencial, uma vez que a variável avaliada foi a força e não a distância.

A coleta dos dados foi realizada com o auxílio de um dinamômetro calibrado e foi conduzida da seguinte maneira: os elásticos foram deslocados para a região superior do pino de maior altura, sendo mantido ancorado pelo pino em uma das extremidades e pelo próprio dinamômetro na sua outra extremidade, registrando-se assim, a força no momento em questão.

Os dados foram registrados em fichas sendo estas em número de nove. Em cada ficha foram relacionados tempo e força. A coleta dos dados foi realizada após a ancoragem inicial que convencionaremos chamar de momento zero e ainda em intervalos assim distribuídos: uma hora após o momento zero, duas horas, quatro horas, oito horas, dezesseis horas e vinte e quatro horas. Após este período inicial as coletas realizaram-se com intervalos constantes de vinte e quatro horas até que se completassem os vinte e oito dias previstos para o teste.

Os resultados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos elaborados a partir da análise estatística das fichas individuais utilizadas na coleta dos dados. No trabalho estatístico foi realizada uma análise de variância e o teste de Scheffé, permitindo uma melhor interpretação dos resultados.

RESULTADOS

Os resultados do experimento demonstraram que a variação da força dos elásticos obedece a uma escala decrescente, porém não constante ao longo do tempo, pois constatou-se que a maior redução da força ocorreu nas primeiras 20 horas. Após este período, a redução da força manteve-se relativamente constante, em termos percentuais, como podemos observar nos gráficos 1, 2 e 3.

No gráfico 4, pode-se observar que o percentual de perda de força relativo a medição anterior manteve-se constante até o final do experimento. Ao contrário do percentual total que apresentou uma escala crescente de perda de força.

Observou-se que a associação entre as variáveis espessura e força exerce significativa influência na redução da força dos elásticos. Por outro lado, as associações das variáveis espessura e tempo, força e tempo, e espessura, força e tempo,

TABELA 2 - Teste de Scheffé. Análise comparada das espessuras dos elásticos utilizados durante o experimento. Porto Alegre, 1995.

| Espessura / Comparações | Estatística Do Teste | Valor Crítico $\alpha=0,005$ | Valor Crítico $\alpha=0,05$ | Conclusão |
|-------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 1,0mm X 1,5mm | 10,84 | 15,24 | 11,46 | NS |
| 1,0mm X 2 mm | 27,24 | 15,24 | 11,46 | * |
| 1,5mm x 2,0mm | 38,08 | 15,24 | 11,46 | * |

* significante para $\alpha = 0,005$
NS não significante para $\alpha = 0,05$

TABELA 3 - Teste de Scheffé. Análise comparada das forças as quais os elásticos foram tracionados durante o experimento. Porto Alegre, 1995.

| Forças Comparação | Estatística Do Teste | Valor Crítico $\alpha= 0,005$ | Valor Crítico $\alpha= 0,05$ | Conclusão |
|-------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------|
| 400g X 500g | 80,58 | 15,24 | 11,46 | * |
| 400g X 600g | 159,31 | 15,24 | 11,46 | * |
| 500g X 600g | 78,73 | 15,24 | 11,46 | * |

* significante para $\alpha = 0,05$

não apresentam influência significativa nos resultados, pois todos os tracionamentos realizados obedecem a uma escala decrescente à medida que o tempo cresce, como já foi mencionado anteriormente.

Foi realizado o Teste de Scheffé para comparar as diferentes espessuras dos elásticos que estão representados na tabela 5.

Em relação à perda de força dos elásticos, observou-se que não há diferença significativa entre os elásticos de espessura igual a 1mm e 1,5mm. No entanto, há diferença significativa na redução da força quando comparamos os elásticos de 1mm e 2mm, e 1,5mm e 2mm.

A análise da variável força, através do Teste de Scheffé, demonstrou que há diferença significativa na redução da força dos elásticos quando tracionamos a forças de aproximadamente 400g, 500g e 600g. Estes resultados são apresentados na tabela 6.

DISCUSSÃO

Os autores citados comentam a respeito de elásticos ortodônticos, porém a maioria das publicações trata de aspectos relacionados a elásticos intra-orais. Encontrou-se grande dificuldade para obter literatura a respeito de elásticos extra-orais.

Os elásticos de uma mesma espessura, quando tracionados todos a uma mesma distância, apresentaram uma variação de força, como haviam constatado JARABAK e FIZZEL. Esta variação ocorre, provavelmente, devido aos seguintes fatores:

- variação dos componentes do tubo de borracha;
- variação da espessura das paredes e do diâmetro do tubo;
- variação do comprimento axial da secção cortada;

Segundo MOYERS, os elásticos aplicam uma força contínua à membrana periodontal. Entretanto, isto não foi observado nos experimentos realizados com os elásticos estirados

nas pranchas de madeira, que apresentaram um decréscimo da sua força ao longo do tempo.

Em relação à perda inicial de força, observou-se que o comportamento dos elásticos extra-orais é muito semelhante ao observado por PROFFIT para os elásticos intra-orais, ou seja, ambos os elásticos perdem a maior parte da sua força nas primeiras 24 horas.

Segundo CRAIG, os elásticos intra-orais exibem um decréscimo gradual na sua força apresentando 40% menos força após 20 dias estirados. No entanto, o presente estudo pode observar que para os elásticos extra-orais existe um menor percentual de redução de força no mesmo período (18% a 25%). Dentre as razões para esta diferente perda de força podemos citar uma menor fadiga do material em consequência dos diferentes ambientes a que estes elásticos são submetidos, pois sabe-se que os elásticos absorvem água da saliva e perdem a sua elasticidade.

Concordando com ANDREASEN e BISHARA, observou-se que a maior queda na força dos elásticos ocorre no primeiro dia. Pode-se constatar também que a queda de força dos elásticos ocorre independente de qualquer movimento dentário.

ANDREASEN e BISHARA observaram que após o primeiro dia a força manteve-se relativamente constante até o final do experimento. Neste estudo, entretanto, observou-se que o que se manteve relativamente constante após o primeiro dia foi a queda percentual da força e não a grandeza em si.

CONCLUSÃO

- Observou-se uma grande variação na força inicial dos elásticos de mesma marca (Morelli) e mesma espessura tracionados a uma mesma distância.

- A maior perda de força dos elásticos extra-orais ocorreu nas primeiras 20 horas.

- Após o primeiro dia em que os elásticos foram tracionados observou-se um pequeno percentual de perda de força, a qual se manteve constante até o final do experimento.

- Deve-se considerar a variação da força inicial dos elásticos no momento da escolha da força que se deseja utilizar em determinado movimento ortodôntico.

- Elásticos de espessuras diferentes tracionados a uma mesma distância apresentam diferentes forças, ou seja, elásticos de maior espessura tracionados a uma determinada distância fornecerão uma maior força que os elásticos menos espessos tracionados a mesma distância.

- O percentual de perda de força dos elásticos é muito variável devido uma série de fatores que são responsáveis pela sua fadiga.

- A força inicial para todas as espessuras de elásticos deve ser 100g acima da força desejada, pois este é o valor aproximado da perda de força nas primeiras 20 horas.

- Sugere-se que as trocas dos elásticos sejam realizadas a cada 21 dias, tempo em que a força se mantém relativamente constante.

- Os elásticos após estes 21 dias se apresentaram manchados, causando uma má impressão.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi proporcionar uma visão so-

bre quanto tempo o elástico extra-oral mantém a sua força, traçando uma escala de perda de força destes elementos ao longo do tempo e estabelecer um parâmetro para a realização das trocas dos mesmos nos pacientes. O objeto de estudo foram elásticos extra-orais da marca Morelli de três espessuras diferentes, coletados de forma aleatória com ortodontistas de Porto Alegre. Os elásticos foram divididos em grupos e fixados em pranchas de madeira na qual foram tracionados a diferentes forças e distâncias, assim permaneceram durante vinte e oito dias. As medições foram analisadas estatisticamente em 5 pontos deste período. Os resultados do experimento demonstraram que a variação da força dos elásticos obedece a uma escala decrescente, ocorrendo maior redução desta nas primeiras 20 horas e mantendo-se relativamente constante até o final do experimento, deve-se considerar esta perda inicial no momento da escolha da força que se deseja aplicar para determinado movimento ortodôntico. Observou-se uma grande variação da força inicial dos elásticos de mesma espessura, tracionados a uma mesma distância. Os resultados nos levam a recomendar a troca dos elásticos a cada 21 dias.

Unitermos: Elásticos Ortodônticos, Elásticos Extra-orais.

SUMMARY

This research aims furnishing a vision about how long the extra-oral elastics maintain it's strength, tracing a strength loss scale for this elements during a specific time and establishing a parameter for the changes in the patients. Were used Morelli's extra oral elastics from three different thicknesses, randomly collected with six orthodontists from Porto Alegre. The elastics were divided in groups and placed in wooden shapes in which were tractioned to a different strength and stood placed for 28 days. The measurements were statistically analyzed in five different points of this period. The results demonstrated that the elastics strength fluctuation follows a regressive scale pointing a major strength reduction during the first 20 hours, and standing relatively constant until the end of the experiment. A great variation in the strength of the same thickness elastics tractioned to the same distance was noticed. Due to the variation in the moment of choosing the elastics thickness used for a specific orthodontic movement. The results brought us to conclude that the changes, must occur every 21 days.

Keywords: Orthodontics Elastics, Extra-oral Elastics.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASDAMS, C.P. *Aparelhos Ortodônticos Removíveis. Descrição e Aplicação*. 5ª ed., 1987.
2. ANDREASEN, G.F. & BISHARA, S.E. Comparison of Time Related Forces Between Plastic Alastiks and Latex Elastics. *Angle Orthodontics*, 40: 319-328, 1970.
3. -----, -----, Comparison of Alastik Chains with Elastics Involved with Intra-Arch Molar to Molar Forces. *Angle Orthodontics*, 40: 151-158, 1970.
4. ASH, J.L. & NIKOLAI, R.J. Relaxation of Elastomeric Modules and Chains in vivo. *Journal of Dental Research*, 56: (Special Issue B), Abstract, 363, 1976.
5. COHEN, M.M. *Ortodontia Pediátrica Preveniva*. Editora

Interamericana Ltda. 19979.

6. CRAIG, R.G. *Dental Materials*. Saint Louis: The C. Mosby Company, 1978.

7. HERSHEY, H.G. & REYNOLDS, W.G. The Plastic Module as an Orthodontic Tooth-Moving Mechanism. *American Journal of Orthodontics*. 67, (5): May 1975.

8. HIXON, E.H. et al. Optimal Force, Diferencial Force and Anchorage. *American Journal of Orthodontics*, 55 (1): 437-457, May 1969.

9. JARABAK, J.R. & FIZZEL, J.A. *Technique and Treatment with the Light-Wire appliances*. Saint Louis: The C.V. Mosby

Company 1st edition, 1963.

10. LANGLADE, M. *Terapêutica Ortodôntica*. 3ª ed. Editora Santos.

11. MOYERS, R. *Ortodontia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

12. PROFFIT, W.L. *Ortodontia contemporânea*. Editora Pancast, 1991.

13. STRANG, R.H.W. & THOMPSON, W.M. *A Textbook of Orthodontia.: Routine Operative Technic*. 4ª ed. 1958.

14. WIRSHFIELD & GEIER. *Pequenos Movimentos Dentários em Odontologia General* Editora Mundi, 1966.



Grátis

Promoção: Ref. 06... R\$ 129,00 (kit completo com 6 modelos das más-oclusões).

Manual ilustrado de Ortodontia. Explica de forma simples e objetiva toda a especialidade para seus clientes.

ORTO-SÉRIE®

LIGUE SEUS PACIENTES NA ORTODONTIA

Orto-Série® é um kit com 6 modelos para o dentista explicar os tipos de más-oclusões e motivar os pacientes para o tratamento ortodôntico.



Classe I/Mordida Aberta



Classe II



Classe III



Mordida Cruzada



Más-Posições Individuais



Oclusão Ideal

RGO

Estr. da Ponta Grossa, 5245 - POA/RS
CEP 91785-580 - Tel.: (51) 3248-57-55 - Fax: (51) 4248-32-48
E-Mail: rgo@rgo.com.br - Site: www.rgo.com.br

