


Elásticos e suas propriedades na ortodontia: um estudo de revisão

Elastics and their properties in orthodontics: a review study

Elásticos y sus propiedades em ortodoncia: un estudio de revisión

Fernanda Franciellen Faustino Silva 

Eduardo Henriques de Melo 

Endereço para correspondência:

Fernanda Franciellen Faustino Silva

Avenida Ceará, 510

Universitário

55016-420 - Caruaru - Pernambuco - Brasil

E-mail: fernandafaustino543@gmail.com

RECEBIDO: 17.02.2024

MODIFICADO: 11.03.2024

ACEITO: 12.04.2024

RESUMO

Realizar uma revisão de literatura, para apresentar e discutir a composição, propriedades e indicações dos elásticos na ortodontia. O presente estudo foi delineado como uma revisão de literatura do tipo narrativa. Foram incluídas publicações relacionadas aos objetivos elencados nesta pesquisa, livros e artigos nos idiomas português ou inglês, sem limite de data de publicação, disponíveis em texto integral. Foram excluídas publicações em duplicidade ou com texto integral indisponível. A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: elastômeros, materiais dentários, ortodontia. Elásticos são recursos ortodônticos utilizados nas mais diversas má oclusões. Dentre as vantagens estão o baixo custo, fácil inserção e remoção pelos pacientes, além da versatilidade de aplicação. Como desvantagens foram destacadas a necessidade de cooperação dos pacientes e os efeitos colaterais como reabsorção, giroversão dental e inclinação do plano oclusal indesejáveis. O conhecimento da biomecânica envolvida no uso dos elásticos intermaxilares não deve ser menosprezado. A tecnologia tem desenvolvido materiais elásticos com melhores respostas para a ortodontia, o que aumentou a aplicabilidade desses materiais nos tratamentos. É necessário ao ortodontista compreender as propriedades dos

elásticos, sejam eles em látex ou sintéticos, além de suas limitações e riscos, para atingir resultados com eficiência e previsibilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Elastômeros. Materiais dentários. Ortodontia.

ABSTRACT

To conduct a literature review to present and discuss the composition, properties and indications of elastic bands in orthodontics. The present study was designed as a narrative literature review. Publications related to the objectives listed in this research, books and articles in portuguese or english, with no limit on publication date, available in full text, were included. Duplicate publications or publications with unavailable full text were excluded. The search for articles was carried out digitally, in the Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online databases (SciELO) and Google Scholar, using the following descriptors: elastomers, dental materials, orthodontics. Elastic bands are orthodontic resources used in the most diverse malocclusions. Among the advantages are low cost, easy insertion and removal by patients, as well as application versatility. The disadvantages highlighted were the need for patient cooperation and side effects such as resorption, dental gyroversion, and undesirable occlusal plane inclination. Knowledge of the biomechanics involved in the use of intermaxillary elastics should not be underestimated. Technology has developed elastic materials with better responses for orthodontics, which has increased the applicability of these materials in treatments. It is necessary for the orthodontist to understand the properties of elastics, whether they are latex or synthetics, as well as their limitations and risks, in order to achieve results with efficiency and predictability.

KEYWORDS: Elastomers. Dental materials. Orthodontics.

RESUMEN

Realizar una revisión bibliográfica para presentar y discutir la composición, propiedades e indicaciones de las bandas elásticas en ortodoncia. El presente estudio fue diseñado como una revisión narrativa de la literatura. Se incluyeron publicaciones relacionadas con los objetivos enumerados en esta investigación, libros y artículos en lengua portuguesa o inglesa, sem limite de data de publicação, disponíveis em texto integral. Foram excluídas publicações em duplicidade ou com texto integral indisponível. A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) y Google Scholar, utilizando los siguientes descriptores: elastómeros, materiales dentales, ortodoncia. Las bandas elásticas son recursos ortodóncicos utilizados en las más diversas maloclusiones. Entre las ventajas se encuentran el bajo coste, la facilidad de inserción y extracción por parte de los pacientes, así como la versatilidad de aplicación. Las desventajas destacadas fueron la necesidad de cooperación del paciente y los efectos secundarios como la reabsorción, la giroversión dental y la inclinación indeseable del plano oclusal. Conocimiento de la biomecánica implicada en el uso de elásticos intermaxilares no debe tomarse a la ligera. La tecnología ha desarrollado materiales elásticos con mejores respuestas para la ortodoncia, lo que ha aumentado la aplicabilidad de estos materiales en los tratamientos. Es necesario que el ortodoncista comprenda las propiedades de los elásticos, ya sean de látex o sintéticos, además de sus limitaciones y riesgos, para lograr resultados con eficiencia y previsibilidad.

PALABRAS CLAVE: Elastómeros. Materiales dentales. Ortodoncia.

INTRODUÇÃO

A evolução e a melhoria dos materiais elásticos fizeram com que aumentasse a aplicabilidade dos mesmos nos tratamentos ortodônticos em diversas situações, seja pela simplificação da fixação dos arcos aos braquetes (em substituição às ligaduras metálicas), ou ainda pela retração de dentes, no fechamento de espaços auxiliares em aparelhos extrabucais e em alguns tipos de mecânicas ortodônticas¹.

Como se sabe, o tratamento ortodôntico corretivo consiste na transmissão de forças mecânicas aos dentes, com o objetivo de movimentar em uma posição correta. Dessa maneira, os elásticos são de extrema importância para a movimentação ortodôntica². Entre os vários dispositivos existentes na ortodontia, os elásticos de látex são artefatos utilizados constantemente, tendo despertado o interesse de vários pesquisadores, por ter um baixo custo e grande variabilidade³.

A seu turno, os elásticos intermaxilares são recursos ortodônticos amplamente utilizados nas diversas máis oclusões. Possuem como principais vantagens o baixo custo, fácil inserção e remoção pelos pacientes, e versatilidade de aplicação. Como desvantagens destaca-se a necessidade de cooperação dos pacientes e os efeitos colaterais normalmente presentes nos tratamentos com esse recurso. O conhecimento da biomecânica envolvida no uso dos elásticos intermaxilares é fundamental para se obter o máximo de efeitos desejados e evitar os efeitos indesejados na sua utilização⁴.

A utilização de elásticos pode parecer simples do ponto de vista de instalação e remoção, e quando o ortodontista considera apenas os efeitos desejados da mecânica. Porém, o conhecimento dos efeitos colaterais envolvidos e como controlá-los é essencial para o sucesso dos tratamentos que utilizam esses materiais¹.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura, para apresentar e discutir a composição, propriedades e indicações dos elásticos na ortodontia.

REVISÃO DE LITERATURA

O presente estudo foi delineado como uma revisão de literatura do tipo narrativa. Devido à demanda metodológica, foram sistematizados alguns critérios de inclusão e exclusão para selecionar os artigos. Foram incluídas publicações relacionadas aos objetivos elencados nesta pesquisa, artigos nos idiomas português ou inglês, sem limite de data de publicação, disponíveis em texto integral. A seu turno, foram extraídos dados de livros impressos, artigos/publicações, guias de entidades e escolas profissionais relativos aos protocolos de uso de elásticos na ortodontia. Por fim, foram excluídas publicações em duplicidade.

A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: elastômeros, materiais dentários e ortodontia.

Apesar da grande aceitação e utilização das cadeias elastoméricas, há dúvidas sobre suas propriedades mecânicas e biológicas, em especial após serem submetidas a procedimentos de esterilização⁵. Os elásticos e as cadeias elastoméricas são polímeros amorfos feitos de material poliuretano, apresentam características tanto de borracha quanto de plástico, suas propriedades podem ser alteradas em contato com agentes físicos e ou químicos⁶.

Portanto, com base na frequência de uso de elásticos intermaxilares em tratamentos ortodônticos e na necessidade de conhecimento sobre a correta indicação, aplicação biomecânica e conhecimento dos efeitos desejados e indesejados, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão sobre os principais tipos de elásticos intermaxilares utilizados em ortodontia associada a relatos de casos e explicações utilizando esquemas biomecânicos⁴.

Os elásticos intermaxilares são materiais removíveis utilizados nos tratamentos ortodônticos como auxiliares na correção de problemas anteroposteriores, verticais ou transversais, foram originados apenas por látex que são usados até hoje. Entretanto, atualmente estão sendo produzidos elásticos ortodônticos sintéticos em casos de pacientes serem alérgicos⁷.

Os elásticos sintéticos começaram a ser produzidos a partir de 1920, por petroquímicas, e sua utilização na ortodontia se difundiu em 1960. A composição interna desses materiais é determinada pelo nível de tecnologia e pela qualidade das matérias-primas em-

pregadas na manufatura do material⁸.

Nesse sentido, os elastômeros mais utilizados em ortodontia são os elásticos em cadeia e as ligaduras elásticas. As principais aplicações clínicas incluem: fixar o arco ortodôntico aos braquetes, substituir os fios de amarrilhos metálicos, fechar espaços em geral, retrair caninos, promover tracionamentos, corrigir giroversões e desvios da linha média. São práticos e eficientes, de rápida colocação, estão disponíveis em grande variedade de cores e são confortáveis ao paciente⁹.

DISCUSSÃO

Os elásticos quando utilizados em função intermaxilares, sofrem variações em seus alongamentos tanto pela mastigação, bocejo, fala, assim como por outras forças oclusais. Na mandíbula, influenciam na sua posição de repouso³.

Desta maneira, possuem inúmeras vantagens em relação a outros recursos ortodônticos tais como: são removíveis, facilitando assim a higienização e alimentação, são de fácil inserção e remoção pelo paciente, esteticamente aceitável na maioria das aplicações e grande versatilidade em biomecânica ortodôntica. As principais desvantagens dos elásticos incluem: necessidade de cooperação do paciente, degradação do ambiente bucal, efeitos colaterais como reabsorção radicular, assimetria do plano oclusal, reações alérgicas, rotações dentárias, entre outras¹⁰.

Por outro lado, a colaboração do paciente é um dos principais fatores quando o tratamento inclui a utilização de aparelhos fixos associados ao uso de elásticos intermaxilares. A eficácia da terapêutica escolhida depende diretamente da utilização desses artifícios. Para tanto, o profissional deve orientar devidamente o mesmo com relação ao tempo de uso, remoção durante as refeições, trocas noturnas, quando acontecerá a dor, o que fazer quando doer, prever efeitos colaterais conhecidos, entregando ao paciente um gabarito com protocolo de uso dos elásticos, tudo isso, devido às propriedades e características inerentes a esses dispositivos. Além do ortodontista demonstrar conheci-

mento, é fundamental deixar o paciente seguro e motivado para a utilização dos referidos elásticos¹¹.

Atualmente no mercado, existem dois diferentes tipos de elásticos. De acordo com o seu material de fabricação, destacam-se os de látex, que são obtidos a partir da extração vegetal, e os sintéticos, obtidos através de transformações químicas de carvão, petróleo e álcoois vegetais¹².

Quando comparados aos elásticos sintéticos, os elásticos que contêm látex na sua composição apresentam maior resistência à deformação e um padrão de relaxamento satisfatório, pois possuem ligações cruzadas covalentes resultando em uma melhor união e resistência à deformação. Por isso, são os mais indicados nos casos em que o paciente não apresenta sensibilidade ao material¹³.

Por apresentarem taxas mais elevadas de perda da força gerada, os elásticos sintéticos necessitam ser substituídos em menores intervalos que os elásticos de látex, sendo sugeridos na literatura o intervalo de 12 horas, enquanto os de látex de até 72 horas. A Força gerada pelos materiais elásticos está relacionada aos seus tamanhos e espessuras, marca comercial e distância entre os pontos de inserção. Além destes, o tempo de utilização e vários outros fatores intra orais influenciam alterando as propriedades físicas desses materiais e a degradação da força gerada, como por exemplo: saliva, variação de temperatura e estiramento consequente dos movimentos mandibulares¹⁴.

A elasticidade é das propriedades que os elásticos possuem de serem distendidos e posteriormente retornarem a sua forma original, tal característica confere capacidade de gerar forças e serem utilizados na prática ortodôntica. Para os tratamentos ortodônticos, é ideal que as forças geradas pelos elásticos não sofrem grande variação durante sua utilização, ou seja, buscase a liberação de forças adequadas e contínuas, porém na prática, observa-se que depois de aplicada a intensidade da força tende a decair, não sendo constante devido ao relaxamento e degradação da força sofridos pelos elásticos. No elástico de látex, a degradação de força se mostra acentuada principalmente dentro das primeiras horas de aplicação, havendo um posterior declínio e relativa estabilização da degradação¹⁵.

Outro efeito adverso dos elásticos intermaxilares durante a reversão da curva de Spee no arco inferior e que também favorece a correção da sobremordida, é a vestibularização dos incisivos inferiores, sendo então necessário controle de torque lingual resistente

nessa região¹⁶.

Os elásticos de Classe I são aplicados a dentes em um mesmo arco dentário e, por isso, são chamados de elásticos intermaxilares. Sua indicação é no fechamento de espaços, retração de dentes, correção de giroversões ou como auxiliares em diferentes mecânicas ortodônticas, outra utilização dos elásticos é na técnica segmentada de retração e intrusão simultânea de incisivos¹.

O elástico de Classe II tem como intuito de exercer uma força distal dos dentes superiores e mesial no arco inferior. Entretanto, essas forças são mais paralelas ao plano oclusal, resultando em componentes verticais e horizontais de força, que dependerão de localização e distância entre os pontos de fixação dos elásticos. Quanto maior for essa distância anteroposterior, a componente vertical de força poderá ser menor e a componente horizontal será maior. Dessa forma, a extensão do canino superior até segundo molar inferior pode minimizar os efeitos extrusivos e potencializar a componente horizontal¹⁷.

Elástico de Classe III caracterizam-se por serem posicionados na região de canino inferior a um molar superior, sua indicação é no tratamento de Classe III, porém algumas mecânicas ortodônticas os aplicam nas más oclusões de Classe I ou II durante a retração dos dentes anteriores inferiores como um recurso auxiliar em ancoragem no arco inferior, enquanto no arco superior favorecem a movimentação mesial dos dentes posteriores. Esse tipo de elástico também apresenta componentes verticais e horizontais na maxila e na mandíbula. No arco superior, há extrusão no segmento anterior e de movimento distal dos caninos. É importante lembrar que a força gerada pelos de Classe III também criará momentos indesejados¹.

Elásticos triangulares de Classe II e III eles acrescentam um ponto um ponto de fixação em um dos arcos. Em Classe I localiza-se em canino superior, a um molar inferior e outro dente inferior mais anterior (canino ou pré-molar). Já nos casos de Classe III, localiza-se no canino inferior a um molar superior e outro dente superior de localização mais anterior (canino ou pré-molar). Sua indicação seria para otimizar a intercuspidação durante as fases de finalização¹⁸.

Elástico para a correção de linha média combina o posicionamento de elástico de Classe II de um lado (canino superior a um molar inferior) ao de Classe III no lado oposto (canino inferior a um molar superior). Outro recurso é posicionar o elástico obliquamente na

região anterior dos arcos dentários conhecido assim como elástico swing. Sua principal indicação é a correção de linha médias inferior e superior¹⁷.

Elásticos verticais em “box” e de intercuspidação localizam-se em pontos do arco superior e inferior, agindo com forças de extrusão e contração. Quando utilizados na região anterior, de forma a favorecer a relação vertical entre os dentes antagonistas, são também chamados de elásticos em “box”. Usados na correção de mordida aberta dentária anterior, é fundamental ressaltar que se a mordida aberta e esquelética, os incisivos já se encontram estruídos devido a uma compensação dentária que ocorre. Sendo assim, na maioria das vezes, os vetores predominantemente verticais gerados por esse tipo de elástico são contraindicados¹⁸⁻¹⁹.

Elásticos “sanfonados” são localizados em pontos equidistantes do arco superior e inferior, agindo com forças de extrusão e intrusão. Tendo como indicação na finalização para melhor intercuspidação dentária na presença de espaços entre dentes vizinhos e seus antagonistas e também em fase pós-cirúrgicas de tratamento orto-cirúrgicos, em casos de mordida aberta esquelética esses elásticos são contra indicados. Para a correção de mordida cruzada posterior os elásticos estão localizados na face lingual dos dentes inferiores e na vestibular dos superiores ou inversos dependendo do tipo de mordida cruzada, permitindo assim, uma movimentação recíproca dos dentes inferiores e superiores em sentido oposto vestibulo-lingualmente, sendo sua ação de extrusão e mudança na inclinação axial dos dentes. Elásticos auxiliares de aparelhos extrabucais tem suas aplicações auxiliando aparelhos extrabucais, máscaras faciais para tração reversa da maxila e mentoneiras, fornecendo a força necessária para ação destes aparelhos¹.

Os elásticos ortodônticos possuem algumas limitações que não impedem a sua aplicação clínica, mas precisam ser conhecidas. Os elásticos sintéticos usados como ligaduras elásticas possuem problemas na higienização bucal com o acúmulo de placa ao redor do braquete. Além disso, devido a pigmentação e alteração de cor que os elastômeros sofrem no meio bucal causando uma diminuição de sua elasticidade e força. Elásticos usados na retração de caninos apresentam grande vantagem pela facilidade de manipulação do operador, conforto ao paciente e por apresentarem baixo custo. Pacientes submetidos à extração e ao uso de elástico intermaxilares de Classe II apresentaram

maior incidência de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular (DTM). O uso de elásticos intermaxilares também tem sido associado a causa principal e mais frequente de reabsorções dentárias na população^{10,21}.

CONCLUSÃO

De acordo com a literatura revisada, foi possível concluir que a tecnologia tem desenvolvido materiais elásticos com melhores respostas para a ortodontia, o que aumentou a aplicabilidade desses materiais nos tratamentos. É necessário ao ortodontista compreender as propriedades dos elásticos, sejam eles em látex ou sintéticos, além de suas limitações e riscos, para atingir resultados com eficiência e previsibilidade.

REFERÊNCIAS

1. Loriato LB, Machado AW, Pacheco W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2006;5(1):44-57.
2. Araujo FBC, Ursi WJS. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006;11(6):52-61.
3. Moris A, Sato K, Facholli AFL, Nascimento JE, Sato FRL. Estudo in vitro da degradação da força de elásticos ortodônticos de látex sob condições dinâmicas. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;14(2):95-108.
4. Farret MM. Orthodontic biomechanics with intermaxillary elastics. *Dental Press J Orthod*. 2023;28(3):e23spe3.
5. Jeffries CL, von Fraunhofer JA. The effects of 2% alkaline glutaraldehyde solution on the elastic properties of elastomeric chain. *Angle Orthod*. 1991;61(1):25-30.
6. Josell SD, Leiss JB, Rekow D. Force degradation in elastomeric chain. *Semin Orthod*. 1997;3(3):189-97.
7. Ferreira TJN, Silva CC, Valarelli FP, Freitas KMS, Cancado RH. Tratamento compensatório da má oclusão de classe II com o uso de elásticos intermaxilares. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2016;15(5):74-84.
8. Taloumis JL, Smith TM, Hondrum SO, Lorton L. Force decay and deformation of orthodontic elastomeric ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111(1):1-11.
9. Almeida RR, Petry H, Itziar S, Fernandez J. Degradação da força das cadeias de elastômeros. *Ortodontia*. 1991;24(3):11-8.
10. Ruellas ACO. *Biomecânica aplicada à clínica*. Maringá: Dental Press; 2013.
11. Associação Brasileira de Odontologia; Pedrosa SF, Garib DG, Janson G, Silvio Filho OG. *Pro-odonto ortodontia: programa de atualização em ortodontia: ciclo 7*. Porto Alegre: Artmed; 2013.
12. Wang T, Zhou G, Tan X, Dong YL. Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. *Angle Orthod*. 2007;77(4):688-93.
13. Pithon MM, Ferraz CS, Rosa FCS, Rosa LP. Sterilizing elastomeric chains without losing mechanical properties. Is it possible? *Dental Press J Orthod*. 2015;20(3):96-100.
14. Vieira CIV, Oliveira CB, Ribeiro AA, Caldas SGFR, Martins LP, Gandini JR LG, et al. In vitro comparison of the force degradation of orthodontic intraoral elastics from different compositions. *RSBO*. 2013;10(1):40-8.
15. Alexandre LP, Oliveira Júnior GO, Dressano D, Paranhos LR, Scanavini MA. Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeias elastoméricas em ortodontia. *Rev Odonto*. 2008;16(32):53-63.
16. Valarelli FP, Patel MP, Lazzarin AM, Penhavel RA, Valarelli DP. Efeitos dentoalveolares da correção da Classe II por meio dos elásticos intermaxilares. *Ortho Sci Orthod Sci Pract*. 2017;10(39):88-102.
17. Cabrera MC, Cabrera CAG, Henriques JFC, Freitas MR, Janson G. Elástico em ortodontia: comportamento e aplicação clínica. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial*. 2003;8(1):115-29.
18. Burstone CJ. Diagnosis and treatment planning of patients with asymmetries. *Semin Orthod*. 1998;4(3):153-64.
19. Janson GR, Metaxas A, Woodside DG. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994;106(4):409-18.