

FACULDADE SETE LAGOAS

RENATA CAMILA QUEIROZ

ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS: REVISÃO DE LITERATURA

ALFENAS, 2017

FACULDADE SETE LAGOAS

RENATA CAMILA QUEIROZ

ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS: REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Alfenas, como requisito parcial para conclusão do curso de Ortodontia.

ORIENTADOR: Prof. Esp. Fabrício Figueiredo Mendes

ALFENAS, 2017

Dedico este trabalho

À minha família, esteio de tudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar presente em minha vida me iluminando em todos os momentos.

Aos professores, obrigada por partilharem comigo todos os conhecimentos de vocês, tornando mais este sonho possível. Sou grata por cada ensinamento.

Obrigada aos amigos e colegas, vocês fizeram isso tudo ser ainda mais inesquecível.

RESUMO

Este trabalho revisou a literatura sobre as aplicações clínicas dos elásticos utilizados na rotina ortodôntica, destacando estudos sobre a degradação, reabsorção e citotoxicidade destes dispositivos, bem como suas vantagens e desvantagens na prática clínica. Observou-se que a aplicação dos elásticos tem-se mostrado uma ferramenta indispensável nos tratamentos ortodônticos devido a sua versatilidade e resultados positivos. No entanto, o profissional deve planejar de maneira cautelosa sua utilização a fim de obter os melhores resultados com o mínimo de incômodo para o paciente que deve contribuir com sua parte no tratamento fazendo o acompanhamento regular e seguindo estritamente as indicações clínicas.

Palavras-chave: Ortodontia. Elásticos. Aplicações clínicas.

ABSTRACT

This study reviewed the literature on the clinical applications of the elastic used in routine orthodontic, highlighting studies on degradation, resorption and cytotoxicity of these devices as well as their advantages and disadvantages in clinical practice. It was observed that the application of the elastic has proved an invaluable tool in orthodontic treatments due to its versatility and positive results. However, the professional should plan cautiously their use in order to get the best results with minimal discomfort to the patient to contribute their part in making treatment regularly monitor and strictly following the clinical indications.

Keywords: Orthodontics. Elastic. Clinical applications.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Diâmetro dos elásticos em polegadas e milímetros	12
FIGURA 2	- Referência dos elásticos ortodônticos	12
FIGURA 3	- Tamanho dos elásticos ortodônticos	12
FIGURA 4	- Elásticos em cadeia	17
FIGURA 5	- Dispositivos utilizados para a distalização: barra transpalatina modificada, mini-implante e elásticos de Classe II com cursores	19
FIGURA 6	- Relacionamento dentário ântero-posterior final	19
FIGURA 7	- Elásticos em cadeia	19
FIGURA 8	- Elásticos Classe II	21
FIGURA 9	- Instalação do Jasper Jumper	22
FIGURA 10	- Elásticos Classe II	22
FIGURA 11	- Elásticos Classe II	22
FIGURA 12	- Elásticos Classe II	23
FIGURA 13	- A-C – Disposição do elástico de Classe II	26
FIGURA 14	- Evolução do tratamento: (a) instalação de batentes anteriores; (b), (c) e (d) alinhamento e nivelamento superior e inferior com fios NiTi; (e), (f) e (g) correção do trespasse horizontal com elástico corrente e amarrilho superior	27
FIGURA 15	- Vistas intrabucais iniciais da paciente com má oclusão de Classe II de Angle, subdivisão esquerda.	29
FIGURA 16	- Radiografia panorâmica	29
FIGURA 17	- Uso dos elásticos de Classe II com arcos de aço de 0,017"x 0,025" superior e inferior	29
FIGURA 18	- Fechamentos dos espaços interproximais com elástico contínuo por baixo do arco	29

FIGURA 19	- Vistas intrabucais da paciente, com caninos em Classe I e relação dos incisivos corrigidos na oclusão final	30
FIGURA 20	- Radiografia panorâmica final	30
FIGURA 21	- Elásticos Classe III	31
FIGURA 22	- Elásticos Classe III	31
FIGURA 23	- Elástico para correção de mordida cruzada posterior	34
FIGURA 24	- Uso de elástico no início do tratamento de mordida cruzada unilateral	34
FIGURA 25	- Elástico triangular Classe II	35
FIGURA 26	- Elástico triangular Classe III	35
FIGURA 27	- Foto intermediária intrabucal. Lateral direita, frontal e lateral esquerda	37
FIGURA 28	- Elásticos sanfonados	38
FIGURA 29	- Elástico em caixa posterior	38
FIGURA 30	- Elástico em caixa anterior	38
FIGURA 31	- Elásticos verticais associados a elásticos anteriores em caixa para fechamento de mordida aberta anterior	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 CLASSIFICAÇÃO E PROPRIEDADES DOS ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS	11
3.2 TIPOS DE ELÁSTICOS	16
3.2.1 Elásticos extrabuciais	16
3.2.2 Elásticos em cadeia	17
3.2.3 Elásticos Classe I	20
3.2.4 Elásticos Classe II	20
3.2.5 Elásticos Classe III	30
3.2.6 Elástico para descruzamento de mordida	33
3.2.7 Elásticos triangulares	35
3.2.8 Elásticos verticais	36
3.2.9 Elásticos de intercuspidação	37
3.2.10 Elásticos sanfonados	37
3.2.11 Elásticos retangulares ou em caixa	38
3.3 REABSORÇÃO RADICULAR E USO DE ELÁSTICOS	39
3.4 DOENÇA PERIODONTAL E USO DE ELÁSTICOS	40
3.5 ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS	42
3.6 SOBRECORREÇÃO	42
3.7 REMOÇÃO DOS ELÁSTICOS	43
4 DISCUSSÃO	45
5 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 INTRODUÇÃO

Os elásticos ortodônticos, ou elásticos modulares (ligaduras elásticas), utilizados em associação à braquetes no intuito de colaborar com a biomecânica durante o tratamento clínico, vêm se destacando com vantagem em relação aos demais grupos que compõem os sistemas biomecânicos existentes no mercado (REGES et al., 2016).

São indicados no fechamento de diastemas e espaços de extrações, em correções de rotações e na fixação do arco aos braquetes, como substituto das ligaduras metálicas (ARAÚJO; URSI, 2006; TAMBELLI et al., 2014), sendo considerados importantes fontes de força para a movimentação dos dentes. (KOCHENBORGER et al. 2011).

A aplicabilidade clínica é objetiva e dinâmica, requisitando menor tempo de trabalho profissional, com menor custo, geram forças leves, possuem a superfície lisa e macia, além de serem confortáveis para o paciente (MACEDO et al., 2011; FERNANDES et al., 2011; REGES et al., 2016).

Idealmente, um elástico deve fornecer uma força leve e controlada quanto à direção, movimentando os dentes em conjunto com arcos de aço e alcançando um resultado ótimo, de acordo com o plano de tratamento pré-definido. Podem ser fixados em ganchos presos no fio ou diretamente nos dentes, por meio de ganchos presentes em acessórios como braquetes e tubos ou em fios amarrados no braquete que servirão para fixação dos elásticos (LOPES et al., 2013).

Em contrapartida, as propriedades mecânicas sofrem influência de acordo com o tempo de estiramento, meio de contato com este material e temperatura, promovendo alteração na força e perda de energia do elástico (REGES et al., 2016).

Dessa forma, para obter resultados satisfatórios e eficazes no tratamento ortodôntico, faz-se necessário um conhecimento sobre as propriedades físicas e mecânicas desses dispositivos (KOCHENBORGER et al. 2011), bem como avaliar os efeitos destes no tratamento das más oclusões.

2 PROPOSIÇÃO

Revisar a literatura sobre as aplicações clínicas dos elásticos utilizados na rotina ortodôntica, destacando estudos sobre a degradação, reabsorção e citotoxicidade destes dispositivos, bem como suas vantagens e desvantagens na prática clínica.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CLASSIFICAÇÃO E PROPRIEDADES DOS ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS

Proffit (1995) relatou que o termo elastômero refere-se a materiais que retornam à sua configuração inicial após sofrerem deformação. A borracha natural foi o primeiro elastômero conhecido. Posteriormente, surgiram os elásticos sintéticos. O autor classificou os elásticos ortodônticos de acordo com a ação que exercem sobre as 2 arcadas dentárias:

a) elásticos Intermaxilares - elásticos com um ponto de apoio no arco dentário superior e outro ponto de apoio no arco dentário inferior;

b) elásticos Intramaxilares - elásticos com os 2 pontos de apoio no mesmo arco dentário; e

c) elásticos extrabucais - elásticos com um ponto de apoio no arco dentário e o outro ponto de apoio extrabucal numa tala ou casquete na cabeça.

Sobre a magnitude das forças utilizadas com os elásticos ortodônticos, Cabrera et al. (2003) destacou que a força suave ou leve age sobre um elemento dentário ou grupo de elementos, sem comprometer os aspectos morfofuncionais dos ossos basais (maxila e mandíbula). Sua ação limita-se a deslocar os elementos dentários ao longo dos processos alveolares (varia de 50 a 250 gramas). A força média age tanto nas regiões dentárias dos processos alveolares como nas estruturas dos ossos basais. Mais indicada em pacientes jovens para obtenção de movimentos ortodônticos e contenção ou redirecionamento de vetores de crescimento, sendo mais efetiva na maxila (varia de 400 a 500 gramas). A força intensa ou pesada age de forma mais efetiva sobre os ossos basais e, indiretamente sobre os ossos adjacentes à maxila e mandíbula. As forças são controladas com um dinamômetro ou tensiômetro.

Segundo Henriques et al. (2003), a quantidade de força e o tamanho dos elásticos, geralmente seguem o padrão norte-americano, sendo medidos em polegadas ou onças. Uma polegada corresponde a 25,4 mm ou 2,54 cm do sistema métrico nacional, sendo fabricados em 7 diferentes medidas: 1/8', 3/16', 1/4', 3/16', 3/8', 1/2' e 3/4'. As figuras 1 a 3 mostram o diâmetro dos elásticos em polegadas e

milímetros.

Polegadas (pol)	Milímetros (mm)
1/8	3,2
3/16	4,8
1/4	6,4
5/16	7,94
3/8	9,5
1/2	12,7

Figura 1 – Diâmetro dos elásticos em polegadas e milímetros
Fonte: Henriques et al. (2003).

DIÂMETRO	MAGNITUDE DE FORÇA		
	LEVE	MÉDIO	PESADO
1/8" (3,2 mm)			
3/16" (4,8 mm)			
1/4" (6,4 mm)			
5/16" (7,94 mm)			
3/8" (9,5 mm)			
1/2" (12,7 mm)			

Figura 2 – Referência dos elásticos ortodônticos
Fonte: Cabrera et al. (2003).

ELÁSTICO	Tamanho	Força	Indicação
	3/4"	Leve	Finalização e assentamento da oclusão
	1/4"	Média	Classe II Classe III Linha média Triangular
	3/16"	Média	Classe II Classe III Triangular
	1/8"	Média	Mordida cruzada posterior Simple Vertical

Figura 3 – Tamanho dos elásticos ortodônticos
Fonte: Ponce (2007).

Segundo Loriato et al. (2006), as propriedades destes dispositivos são:

- Degradação – com o decorrer do tempo a magnitude de força empregada inicialmente se reduz e, com isso, a movimentação dentária pode diminuir ou cessar. deformação - pode ser elástica (quando, ao se aplicar uma força, o material tem sua forma alterada, mas retorna à original quando o estímulo é removido); ou plástica (não retorna à sua forma original, apresentando uma alteração permanente)
- deformação - pode ser elástica (quando, ao se aplicar uma força, o material tem sua forma alterada, mas retorna à original quando o estímulo é removido); ou plástica (não retorna à sua forma original, apresentando uma alteração permanente)
- pré-distensão – é recomendada uma pré-distensão de 1/3 do comprimento dos materiais sintéticos para aumentar a sua resistência, antes a colocação na boca, além de serem utilizados dentro de sua faixa de resiliência.

Ponce (2007) descreveu que, em casos de linha média desviada, dentário superior, inferior ou ainda por rotação da mandíbula, recomenda-se o uso dos elásticos 1/4' ou 3/16' médios. Deve-se posicionar o elástico do canino superior ao canino inferior do lado oposto, em casos de rotação mandibular utilizar elástico de Classe II em um dos lado e elástico de Classe III no outro lado. O autor cita os elásticos de Classe II e Classe III na finalização do tratamento. Em classe II de 1/4' ou 1/6' médios com uma força entre 200 a 250 gramas indicados para o avanço mandibular ou para ancoragem da maxila, posicionados do primeiro molar inferior até o canino superior do mesmo lado. Na finalização dos casos ortodônticos os elásticos mais utilizados são os de intercuspidação, os triangulares, em caixa, o simples vertical e ainda os elásticos de finalização em zigue-zague.

Segundo Alexandre et al. (2008), os elásticos e elastômeros são materiais possuidores de elasticidade, definida pela capacidade de um corpo se deformar quando submetido a forças externas e retornar às dimensões originais, após sofrerem uma substancial deformação.

Singh et al. (2012) descreveram que os elásticos possuem configurações variadas para auxiliar nos distintos problemas oclusais, possuem forças e tamanhos variados e são produzidos por diferentes fabricantes. Os autores classificaram os

elásticos da seguinte forma: De acordo com o material, divididos em elásticos de látex, uma borracha natural e em elásticos sintéticos, uma borracha de poliuretano; b) De acordo com a disponibilidade de cada fabricante, sendo que atualmente existe uma diversidade de cores, tamanhos e forças; c) De acordo com a sua utilização que pode ser intraoral para alinhamento, mordida cruzada, finalização oclusal e extra-oral, elásticos para Classe I intramaxilar, Classe II e III para intermaxilar; d) De acordo com a sua força que pode ser leve, equivalente a 2 ½ Oz, força média 4 ½ Oz e força pesada 6 ½ Oz.

Rojo (2013) descreveu que a força liberada pelos elásticos ortodônticos depende das variáveis: distância entre os pontos, diâmetro e espessura do elástico, bem como da marca do dinamômetro para medição da força na escolha do elástico para cada situação clínica. A força produzida pelo elástico é diretamente proporcional ao deslocamento. Quando se produz um deslocamento significativo há redução da magnitude da força, porque a estrutura elástica é modificada, porém essa deteriorização não tende a ser cumulativa, não aumentam com a quantidade de reestiramento. Cabe ao clínico avaliar a quantidade de força necessária para cada caso em particular e julgar, com base nos resultados encontrados, qual o elástico mais indicado e qual o tempo mais apropriado para sua troca, buscando alcançar a movimentação dentária desejada.

As propriedades físicas e a aparência destes materiais, segundo Rojo (2013) podem ser afetadas quando expostos aos seguintes fatores intraorais: forças de mastigação e o próprio meio intraoral quanto à absorção de saliva, fluidos, pigmentos alimentares e ambientais, relacionados à exposição luminosa e variações durante o período de armazenamento e estocagem. A intensidade das forças requeridas através dos elásticos varia de acordo com o tratamento proposto. Inicialmente são requeridas 8 horas diárias de uso contínuo do aparelho extrabucal, durante uma semana, para que haja uma adaptação do paciente no convívio com o aparelho. Posteriormente, são requeridas 14 a 16 horas/dia ou 24 horas/dia. Estes períodos são determinados de acordo com a quantidade de relação molar a ser corrigida. O uso do aparelho extrabucal deve ser contínuo, prioritariamente no período de sono, quando a dimensão vertical permanece com a oclusão desobstruída e normalmente há uma cooperação exemplar por parte do paciente, favorecendo a ação do aparelho.

Segundo Guimarães et al. (2013), as borrachas sintéticas apresentam

rápida degradação na cavidade bucal e, conseqüentemente, pequena vida útil. As principais causas da degradação acelerada são a variação do pH e da temperatura, a umidade do ambiente, o estresse e a ação bacteriana. A degradação das ligaduras elásticas no ambiente bucal resulta na necessidade de substituição periódica para manter-se a força ótima durante o tratamento ortodôntico.

Reges et al. (2016) descreveram que as propriedades mecânicas mais importantes dos elásticos ortodônticos são a deformação plástica ou elástica, que descreve a capacidade do material de recuperar ou não a sua forma original, incluindo os limites de proporcionalidade ou ruptura. Os níveis de tensão produzidos entre as várias marcas comerciais e a degradação das tensões produzidas pelos módulos elásticos nas primeiras 24 horas, influenciam também na estabilidade dimensional. O processo de pré-estiramento dos elásticos é um procedimento clínico que promove uma liberação de energia, causando um relaxamento estrutural seguido da ativação da memória elástica. Dentro desta propriedade, incluem-se também várias outras características de materiais que são importantes, como o módulo de elasticidade ou módulo de Young, que descreve a capacidade de absorver tensões; e as tensões de ruptura e escoamento. Estes têm como função verificar e analisar a propagação de fratura ou trincas. Conseqüentemente, a maior deformação plástica depende do módulo de elasticidade. Portanto, o aumento de volume em decorrência da absorção de líquidos, influenciado também pela pigmentação utilizada para cada ligadura, pode ter relação direta na diminuição dos valores médios das ligaduras elásticas. A umidade e o calor contribuem para a diminuição da estabilidade dimensional e o percentual de tensão dos materiais elásticos, apresentando ligações cruzadas e lineares. O tempo de utilização promove uma perda de energia do material, e conseqüente diminuição da tensão elástica. Procedimentos de esterilização e desinfecção; diferentes cores e marcas; variações na temperatura e pH; exposição à soluções fluoretadas e outros; procedimentos de pré-ativação; tempo de distensão do material; tipo de cadeia elastomérica e forma de contato dos elásticos podem ser fatores importantes na interação e estabilidade dimensional dos materiais na forma de elásticos. Os elastômeros sofrem alterações nas suas propriedades no meio bucal, desencadeado pelo preenchimento dos espaços na matriz dos elásticos pelos fluídos, promovendo aumento da probabilidade de alteração da força de acordo com o tempo, sendo um fator clínico evidente e bastante discutido como uma das principais causas da

alteração dimensional.

3.2 TIPOS DE ELÁSTICOS

3.2.1 Elásticos extrabucais

Segundo Cabrera et al. (2003), os elásticos extrabucais são utilizados fora da boca e causam efeito interno, ou seja, no interior da boca, sendo responsáveis pela efetividade dos aparelhos de ancoragem extrabucal e devem ser enlaçados nos ganchos e distendidos bilateralmente, desde as extremidades dos braços externos até aos esporões de apoio da ancoragem. As variáveis de forças empregadas nos aparelhos de ação ântero-posterior são as seguintes: forças suaves (250 a 300 gramas), para movimentos ortodônticos e, forças médias (400 a 500 gramas), para movimentos ortodônticos e resultantes ortopédicas. Nos aparelhos de tração reversa da maxila, ocupa-se forças intensas, como 600 a 1000 gramas. Inicialmente são requeridas 8 horas diárias de uso contínuo do aparelho extrabucal, durante uma semana, para que haja uma adaptação do paciente no convívio com o aparelho. Posteriormente, são requeridas 14 a 16 horas/dia ou 24 horas/dia. A intensidade das forças requeridas através de elásticos varia de acordo com a exigência do tratamento proposto e, para aplicá-las convenientemente, deve-se encontrar a força ideal elegendo o elástico de calibre e tamanho adequado ou, ainda, lançar mão de outros recursos como: promover maior ou menor abertura dos braços externos em relação à face do paciente, o que permite distender mais ou menos o elástico que, por sua vez, promoverá uma força de maior ou menor intensidade. As resultantes das forças poderão ser ortodônticas ou ortopédicas, caso se utilize forças suaves ou médias, respectivamente.

Segundo Henriques et al. (2003) os elásticos extrabucais são disponíveis em duas quantidades de onças: 6 e 8, equivalentes a 170,09g e 226,79g, respectivamente; e, em diâmetros que variam de 3/16' de elo (4,8 mm) a 1/2' (12,7 mm), pesado. Estes elásticos podem sofrer, no máximo, 3 vezes de distensão do seu tamanho original. Por exemplo: se a distância do gancho do aparelho extrabucal

occipital ao gancho do braço externo do aparelho extrabucal for de 40 mm e a quantidade de força desejada de 450g de cada lado, a melhor escolha será pelo elástico ½' com 16 onças de força.

Marafon e Soares (2009) descreveram os elásticos extrabucais como dispositivos destinados à produção de movimentos ortodônticos e alterações ortopédicas em nível da maxila e/ou mandíbula, tendo como ancoragem estruturas anatômicas situadas fora da cavidade bucal.

3.2.2 Elásticos em cadeia

Os elásticos em cadeia são utilizados na promoção do movimento dental, para correção de rotações, correção de linha média, fechamento de espaços em geral, retração de caninos, entre outros (TOLLOUMIS et al., 1997).

De acordo com Ponce (2007), os elásticos em cadeia apresentam 3 formatos diferentes: curto, médio e longo (FIG. 4) e são utilizados para fechar diastemas, mesializar molares, giroversões por meio de binário de força e associados aos mini-implantes. Para maior controle de força é necessário o uso de dinamômetro e sua troca não deve ser inferior a 3 semanas.

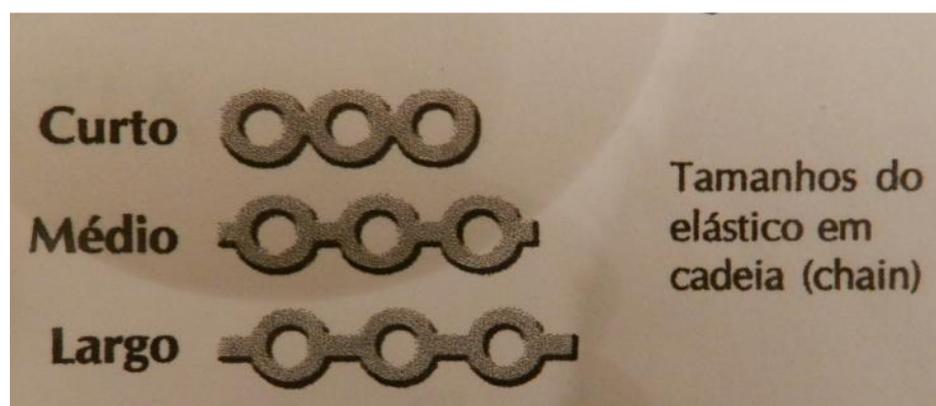


Figura 4 – Elásticos em cadeia
Fonte: Ponce (2007).

Martins et al. (2008) descreveram como característica primordial destes elásticos, a capacidade de retornar rapidamente às suas dimensões originais após sofrerem deformação substancial.

Segundo Pedrin et al. (2010), os elásticos mais utilizados para correção de linha média são os de espessura 3/16' pesado e médio, 1/8' médio, 5/16' médio, usando gancho dos caninos ou Kobayashi nos incisivos laterais (12 x 32 ou 22 x 42), com forças de 200 a 250 gramas para os sagitais e de 100 a 150 gramas para os verticais. Estes elásticos devem ser removidos apenas durante as refeições. Se após 2 meses houver a correção, usar mais 1 mês apenas à noite. A sobrecorreção é desejável, pois com a remoção dos elásticos, uma recidiva natural acontece. Se a discrepância de linha média tiver relação com os segmentos posteriores, estes devem ser corrigidos primeiro, pois a oclusão vai estar comprometida. Quando houver discrepância de Bolton (tamanho dentário) e a oclusão posterior estiver na sua posição ideal, a linha média pode ficar ligeiramente desviada.

Pinzan-Vercelino et al. (2010), descreveram caso clínico de paciente com maloclusão de Classe II, 1ª divisão dentária e ausência de selamento labial, cujo tratamento se deu por meio da distalização dos molares superiores, com o objetivo de corrigir a relação ântero-posterior, propiciando um selamento labial adequado. Para a distalização dos molares, planejou-se a instalação de um mini-implante na região mediana do palato e de uma barra transpalatina modificada nos molares. Indicou-se as extrações dos terceiros molares superiores. Para a aplicação da força distalizadora, utilizaram-se elásticos em cadeia, que foram mensalmente substituídos (FIG. 5). Um aparelho fixo pré-ajustado foi instalado nos arcos superior e inferior e o tratamento foi conduzido de acordo com as seguintes fases: alinhamento e nivelamento superior, elásticos intermaxilares utilizados com cursores, finalização e contenção. O tempo total de tratamento foi de 19 meses. Ao final da mecanoterapia observou-se a correção das relações oclusais (FIG. 6) e a harmonia facial. A utilização de um mini-implante na região mediana do palato associado à barra transpalatina modificada nos molares possibilitou que a linha de ação de força passasse acima do centro de resistência dos molares, com conseqüente distalização das suas raízes. O uso dos elásticos de Classe II com cursores auxiliou na distalização das coroas destes dentes, possibilitando a correção da maloclusão sem alterações significantes no padrão de crescimento da paciente. Entre as vantagens da utilização desta mecanoterapia estão a facilidade de instalação dos dispositivos para a distalização, o conforto no uso e a simplicidade de higienização.



Figura 5 – Dispositivos utilizados para a distalzação: barra transpalatina modificada, mini-implante e elásticos de Classe II com cursores.
Fonte: Pinzan-Vercelino et al. (2010)



Figura 6 – Relacionamento dentário ântero-posterior final.
Fonte: Pinzan-Vercelino et al. (2010)

Segundo Kochemborger et al. (2011), a utilização dos elásticos em cadeia tem sido de fundamental importância para a obtenção do sucesso ortodôntico, desde que o profissional tenha conhecimento das suas características com o intuito de propiciar o melhor planejamento do sistema de forças a ser empregado, tanto no sentido da forma de aplicação como na quantidade da carga a ser aplicada.

De acordo com Rojo (2013), os elásticos em cadeia (FIG. 7) devem ser trocados a cada 6 a 8 semanas. Caso eles sejam substituídos mais precocemente, ocorrerá uma angulação inicial, mas o dente não terá tempo para "se verticalizar" à medida que a força da corrente é dissipada, acentuando assim, a angulação dos dentes durante o fechamento dos espaços e não promovendo o movimento dentário de corpo, que é o desejado.

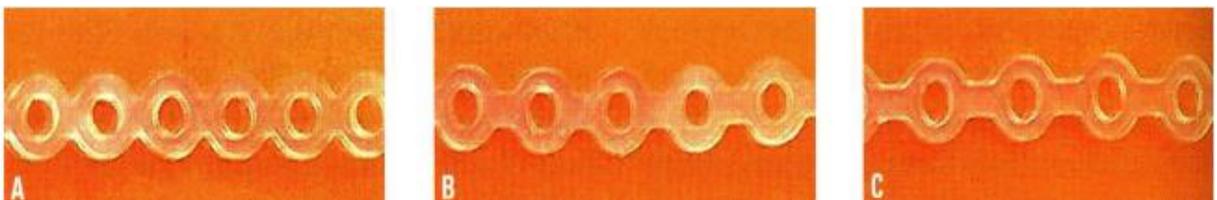


Figura 7 – Elásticos em cadeia
Fonte: Rojo (2013).

3.2.3 Elásticos Classe I

Os elásticos Classe I são aplicados a dentes em um mesmo arco dentário e são utilizados no fechamento de espaços, retração de dentes, mesialização, extrusão e intrusão, impactação dentária ou como auxiliares em diferentes mecânicas ortodônticas (CABRERA, 2003)

Quando se utilizam aparelhos removíveis, é indicada uma força de 100-150 grs, com a vantagem da utilização de ancoragem dentomucosuportada (LORIATO et al. 2006)

Os elásticos com orientação Classe I promovem movimentos verticais, horizontais ou transversais. Mas, como desvantagens apresentam algumas complicações, tais como: (CARVALHO et al., 2013):

- Inclinações anormais
- Rotações exageradas
- Extrusão exagerada
- Perda de ancoragem
- Deslocamento mínimo ou fechamento insuficiente
- Promovem movimentos verticais, horizontais ou transversais

3.2.4 Elásticos Classe II

Elásticos Classe II (FIG. 8) são elásticos intermaxilares colocados por sua parte anterior na maxila e em sua parte posterior na mandíbula (desde o gancho do canino até o gancho do 1º molar inferior). Ou seja, são caracterizados por apoiarem-se na região do canino superior a um molar inferior, podendo ser o primeiro ou o segundo. Eles são indicados em casos de pacientes com Classe II moderada e dimensão vertical normal, auxiliam na obtenção de uma relação do canino de Classe I à partir de uma relação Classe II, utilizando-se um fio o mais rígido possível no arco superior para controle dos efeitos indesejados. As ações dos elásticos de Classe II sobre a arcada superior são: os incisivos e o canino sofrem uma extrusão; os

incisivos tornam-se mais verticais; o molar superior sofre uma ligeira versão distal da coroa; a arcada superior recua distalmente. Sobre a arcada inferior, as ações são: o molar inferior sofre uma extrusão com uma versão mesial da coroa; a arcada inferior sofre uma translação mesial no seu conjunto; os incisivos inclinam-se vestibularmente. Sobre o plano oclusal: as relações de oclusão se normalizam em posição de intercuspidação correta; o plano oclusal bascula ligeiramente para baixo ao nível anterior (sobremordida). As ações sobre o esquema facial são: a mandíbula faz uma rotação posterior (o mento baixa e recua) (CABRERA, 2003).

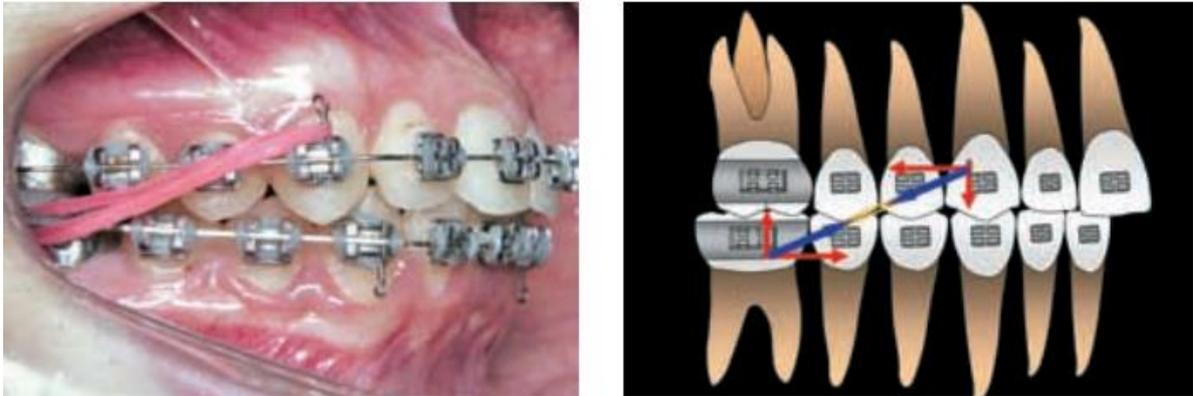


Figura 8– Elásticos Classe II
Fonte: Carvalho et al. (2013).

O elástico de Classe II tenderá a movimentar o cêndilo mesialmente dentro da fossa. As discrepâncias menores de coordenação de linha média geralmente podem ser corrigidas nos estágios finais do tratamento ortodôntico com esses elásticos posteriores associados a um elástico diagonal anterior (JANSON et al., 2004).

Podem promover forças entre 160 a 190 gramas, sendo que na média encontramos intensidade de forças de 170 gramas, ou seja, forças puramente dentárias, sem nenhuma possibilidade de atuação ortopédica (WERNECK, 2007).

Henriques et al. (2009), descreveram um caso clínico de tratamento de um paciente com má oclusão Classe II até a obtenção da relação molar e de caninos de Classe I, redução satisfatória da sobressaliência e adequado alinhamento e nivelamento dos arcos dentários. O aparelho fixo utilizado seguiu os princípios da mecânica do Arco Reto (pré-ajustado), com acessórios ortodônticos de acordo com a prescrição de ROTH. Instalou-se uma barra palatina no arco superior para reforçar da ancoragem pósterosuperior, objetivando potencializar os efeitos esqueléticos dos tratamentos em detrimento dos dentários. Finalizou-se essa fase com a instalação

de arcos regulares, que foram dobrados por distal dos tubos molares (FIG. 9). Durante a fase de finalização o paciente foi orientado a utilizar elásticos de Classe II por, aproximadamente 10 horas por dia (FIG. 10 e 11) O tempo de tratamento deu-se em aproximadamente oito meses de alinhamento e nivelamento, oito meses de Jasper Jumper e seis meses de elásticos de Classe II. Os resultados mostraram que o tratamento apresentou uma suave, porém significativa rotação horária da mandíbula, uma restrição da rotação anti-horária do plano oclusal e aumento da AFAI, denotando uma influência vertical desse tratamento nas estruturas faciais.



Figura 9 – Instalação do Jasper Jumper
Fonte: Henriques et al. (2009)



Figura 10 – Elásticos Classe II
Fonte: Henriques et al. (2009)

Figura 11 – Elásticos Classe II
Fonte: Henriques et al. (2009)

Macedo (2010), em revisão de literatura sobre tratamento da mordida profunda, destacou que a utilização de elásticos intermaxilares posteriores podem

acelerar o processo corretivo e eliminar mais rapidamente a necessidade do dispositivo de abertura de mordida, geralmente pouco confortável à mastigação. Quando se utiliza os elásticos, deve-se ter atenção a que dentes têm-se a intenção de extruir. Se utilizados de modo aleatório, teremos extrusão dos dentes posteriores, tanto superiores como inferiores. Quando está identificada uma alteração mais nítida da curva de Spee em um determinado arco, deve-se primeiramente realizar o nivelamento do arco antagonista até o arco de aço inoxidável estabilizador (.019"x.025") e, só então, utilizar os elásticos intermaxilares contra um arco nivelador inicial flexível na arcada em que se deseja o componente extrusivo.

Lopes et al. (2013), indicaram os elásticos Classe II (FIG. 12) no tratamento da maloclusão de Classe II, com o intuito de se exercer uma força distal nos dentes superiores e mesial no arco inferior. Na terapia Bioprogressiva, utilizam-se os elásticos de Classe II para a distalização do molar superior, associados com arcos segmentados especiais que potencializam a força horizontal de distalização e minimizam as forças verticais extrusivas, utilizando-se a ancoragem cortical promovida pelo Arco Base Inferior.



Figura 12 – Elástico de Classe II
Fonte: Lopes et al. (2013)

Lopes et al. (2013), indicaram os elásticos Classe II no tratamento da maloclusão de Classe II, com o intuito de se exercer uma força distal nos dentes superiores e mesial no arco inferior. Entretanto, essas forças geralmente não são paralelas ao plano oclusal, resultando em componentes verticais e horizontais de força, que dependerão da localização e da distância entre os pontos de fixação dos elásticos. Quanto maior for essa distância ântero-posterior, a componente vertical de força poderá ser menor e a componente horizontal será maior. Dessa forma, a extensão do canino superior até o 2º molar inferior pode minimizar os efeitos extrusivos e potencializar a componente horizontal da mecânica aplicada. Na terapia

Bioprogressiva, utilizam-se os elásticos de Classe II para a distalização do molar superior, associados com arcos segmentados especiais que potencializam a força horizontal de distalização e minimizam as forças verticais extrusivas, utilizando-se a ancoragem cortical promovida pelo Arco Base Inferior. Não se recomenda utilizar elásticos em arcos contínuos, pois corre-se o risco de deslocar-se o arco inferior para mesial ao mesmo tempo em que ocorrem a extrusão e a retração do arco superior, prejudicando o perfil em caso de mordida profunda, resultando ainda em rotação do plano oclusal no sentido horário e não permitindo a sobrecorreção do setor lateral. O arco seccionado de forças paralelas foi desenvolvido à partir do arco seccionado em “Z” de Ricketts e associado à ancoragem cortical promovida pelo Arco Base Inferior e aos elásticos de Classe II e mostra-se eficaz no tratamento da Classe II, pela distalização dos molares. Ao se colocar o elástico no arco seccionado de forças paralelas, ocorre um arqueamento da ponte lateral e, conseqüentemente um direcionamento da força para o molar. Isso se deve ao fato do gancho estar 2 mm à frente do braquete do canino, permitindo que o arco deslize no braquete e pressione o molar. Com o gancho de tração elástica mais próximo do plano oclusal diminuimos consideravelmente o vetor extrusivo (vertical), e potencializamos o vetor de distalização (horizontal). Os pré-molares distalizam naturalmente pelo estiramento das fibras periodontais. Uma das vantagens desse tipo de mecânica seccionada é a possibilidade do tratamento uni ou bilateral.

Lopes et al. (2013), relataram que um efeito colateral dos elásticos de Classe II, comumente encontrado na clínica ortodôntica, é o giro mesial dos molares inferiores, que não ocorre apenas nos molares, mas em todos os dentes que sirvam de apoio aos elásticos, pois a linha de ação da força sempre vai passar distante do centro de resistência dos dentes. Para minimizar tais efeitos, podem ser utilizados arcos pesados como os retangulares, arcos com stops justos aos acessórios dos molares, arcos com dobras de pré-ativação, arcos linguais ou palatinos ou outro recurso biomecânico que irá se contrapor a esses efeitos.

Herrera-Sanches et al. (2013) relataram caso clínico de paciente de 11 anos de idade com má oclusão de Classe II, divisão 1, ½ cúspide bilateral, alteração de perfil, protrusão de incisivos superiores, overjet e overbite acentuados e apinhamento suave que foi tratado por meio do Jasper Jumper associado ao aparelho fixo por 6 meses e elásticos intermaxilares de Classe II (3/16”) nos últimos 4 meses. Após a remoção do aparelho fixo, foram utilizadas as contenções, a placa

de Hawley para uso diurno e o Bionator modificado para uso noturno, por um ano. No arcada inferior, foi utilizada contenção 3x3 fixa colada de canino a canino. Essa combinação de tratamento melhorou o perfil, bem como os trespases horizontal e vertical, além da relação molar. Os resultados mostraram que houve rotação mandibular no sentido horário e aumento da altura facial anteroinferior. Os incisivos inferiores foram protruídos e extruídos, e os molares inferiores sofreram extrusão. A relação cêntrica oclusal foi checada e era coincidente com a máxima intercuspidação habitual. Os autores concluíram que o Jasper Jumper é uma alternativa eficiente para o tratamento da Classe II, proporcionando melhoras no perfil facial, embora as alterações sejam mais dentoalveolares do que esqueléticas.

Rojo (2013) contraindicou esse tipo de elástico em pacientes Classe II, divisão 1, e face curta; em Classe II, divisão 2, com mordida profunda devido ao efeito indesejado no plano oclusal, no giro da mandíbula e na extrusão dos dentes anteriores superiores; em pacientes Classe II com face longa, pois a extrusão dos molares inferiores causaria um giro horário da mandíbula, prejudicando o aspecto facial convexo e aumentando a altura facial antero-inferior.

Janson et al. (2013), avaliaram os efeitos dos elásticos de Classe II no tratamento da maloclusão Classe II de angle e observaram que estes dispositivos são eficazes na correção destas maloclusões e que seus efeitos são principalmente dentoalveolares. Eles são compatíveis com os efeitos funcionais de um aparelho fixo, a longo prazo, colocando estes dois métodos próximos uns dos outros quando se avalia a eficácia do tratamento.

Segundo Zanelato et al. (2014), pacientes com tendência de crescimento vertical, devem ser acompanhados cuidadosamente. Para o seu tratamento, a Classe II impõe, dentre várias, uma condição indispensável, ou seja, a existência de trespasse anterior horizontal - o *overjet*. Os vetores de força que agem nos incisivos provocam propensão à mudança na inclinação desses dentes semelhantes a qualquer aparelho, ou seja, verticalização dos incisivos superiores e vestibularização dos incisivos inferiores. Confirmando essas tendências, há uma diminuição do *overjet* que precisa estar presente enquanto os caninos não alcançarem a Classe I. Deve haver sempre equivalência entre o tamanho da Classe II e o *overjet*. Durante a utilização dos elásticos de Classe II, para que o *overjet* não seja rapidamente consumido, faz-se necessário rigoroso controle de torque nos incisivos superiores e inferiores. Neste sentido, durante a biomecânica, deve-se atentar, principalmente,

a três tópicos: à prescrição de inclinação dos bráquetes anteriores, à sequência dos arcos e aos níveis de força empregados. A prescrição de inclinação dos bráquetes anteriores superiores e inferiores deve ser aquela que possua sentidos contrários aos vetores de força dos elásticos de Classe II. Deve-se preferir a prescrição que tenha caráter resistente à biomecânica de Classe II. Os bráquetes dos incisivos devem possuir torque positivo superior e torque negativo inferior suficiente para minimizar ou, até mesmo, anular a perda de controle de torque dos incisivos. A intenção é que a inclinação final desses dentes seja a mais próxima possível da inicial. A relação dos arcos com os bráquetes dos dentes anteriores propicia controle de torque dos incisivos mais adequadamente. A utilização de arcos de secção retangular durante a biomecânica de Classe II torna-se indispensável. Para que a utilização dos elásticos de Classe II possa ser antecipada, uma orientação é instalar, o quanto antes, arcos retangulares. Tais arcos podem ser flexíveis, porém, já de secção retangular. O arco .016" x .022" pode ser instalado como uma boa alternativa ao tratamento. O paciente utiliza o elástico de Classe II por um período prolongado (FIG. 13). Para que o elástico de Classe II possa exercer sua função, é recomendável que exerça força de tração compreendida entre 150 a 220 gramas. Aparelhos que apresentam muita resistência ao deslizamento demandam necessidade da utilização de elásticos com níveis de força maiores. A elevação das forças provoca, em contrapartida, mais efeitos colaterais, tais como consumo do *overjet* e a extrusão dos dentes posteriores inferiores. Nestes casos, pode-se contar com os aparelhos autoligados, que eliminam drasticamente o atrito provocado pelas ligaduras que amarram os arcos aos bráquetes, facilitando, assim, o deslizamento.



Figura 13 – A-C – Disposição do elástico de Classe II.
Fonte: Zanelato et al. (2014).

Silva et al. (2014), apresentaram um caso clínico de uma paciente com mordida profunda, Classe II subdivisão direita e apinhamento dental anterior. Para a resolução da discrepância de modelo inferior, optou-se por fazer a terapia ortodôntica sem extrações, lançando mão de *stripping*. Para a correção da Classe II subdivisão direita foi planejado o uso de elásticos Classe II, por 4 meses com sucesso, iniciando-se no fio NiTi retangular 0,017"x0,025" e retirado no retangular 0,019"x0,025" NiTi, ao mesmo tempo da retirada do guia ortodôntico de mordida, após a satisfatória correção da sobremordida. Após alinhamento, nivelamento e correção da sobremordida, seguiu-se com o fio de aço retangular 0,019"x0,025" arcadas superior e inferior, elástico corrente e amarrilho superior com sucessivas trocas para auxílio da correção do trespasse horizontal (FIG. 14). Concluiu-se que a abordagem conservadora sem exodontias, foi efetiva e resultou em melhora do relacionamento oclusal e das estéticas dentária e facial do paciente.

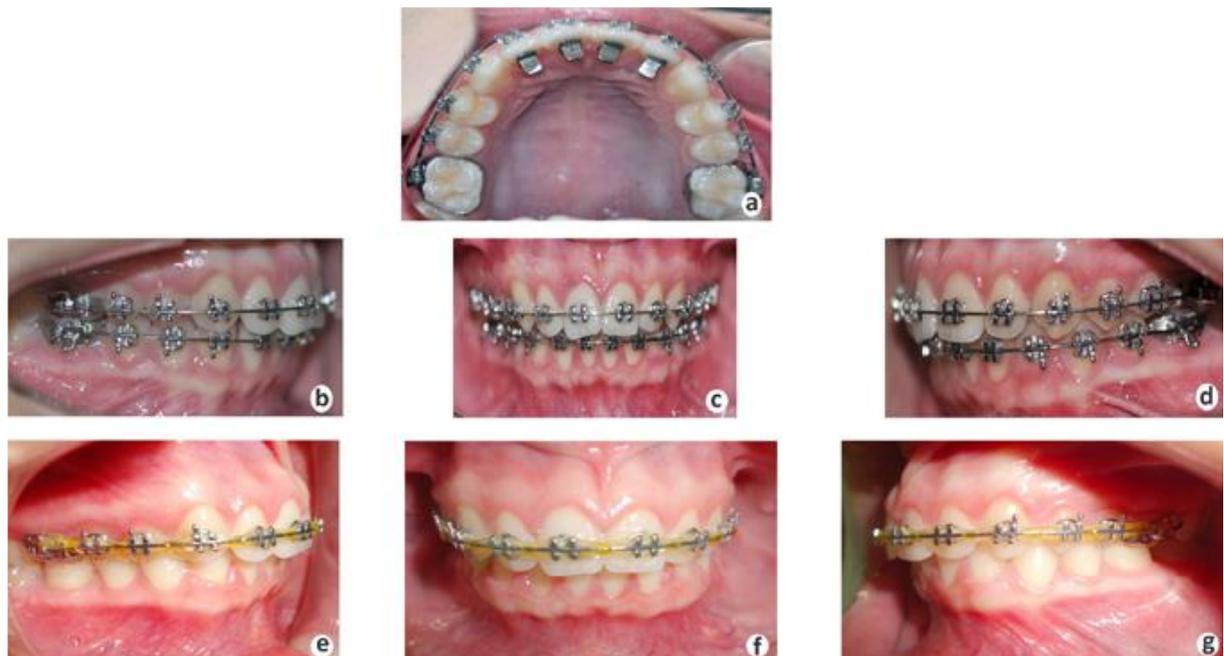


Figura 14 - Evolução do tratamento: (a) instalação de batentes anteriores; (b), (c) e (d) alinhamento e nivelamento superior e inferior com fios NiTi; (e), (f) e (g) correção do trespasse horizontal com elástico corrente e amarrilho superior.

Fonte: Silva et al. (2014).

Villela et al. (2015) relataram que o elástico de Classe II é um excelente recurso na correção das más oclusões de natureza dentoalveolar, porém, acarreta um movimento para mesial da arcada inferior com conseqüente aumento da

inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. Esse efeito colateral pode ser desejado e pode até mesmo acarretar em uma melhora no perfil do paciente, em alguns casos. Outra característica do uso do elástico de Classe II é a necessidade de colaboração, que pode comprometer o resultado quando o paciente não cooperar. Segundo os autores, um dos fatores limitantes no uso dos elásticos de Classe II é a condição dos incisivos inferiores, que podem apresentar tanto uma inclinação aumentada quanto uma condição periodontal, contraindicando seu movimento para vestibular.

Villela et al. (2015) apresentaram um caso clínico em que utilizou-se elásticos de Classe II, para correção de má oclusão de $\frac{1}{2}$ Classe II, subdivisão lado esquerdo, e do lado direito apresentando relação de Classe I de molar, $\frac{1}{4}$ de Classe II de pré-molares e caninos em Classe I. Linhas médias dentárias superior e inferior coincidentes com a linha média facial. Sobremordida e sobressaliência suavemente aumentadas, com uma curva de Spee profunda na arcada inferior. O segundo molar decíduo inferior esquerdo se encontrava anquilosado, em infraclusão. Os pré-molares superiores do lado esquerdo apresentavam-se extruídos, promovendo uma assimetria do plano oclusal. As arcadas apresentavam apinhamento moderado (FIG. 15). A análise da radiografia panorâmica mostrou ausência dos terceiros molares superiores e do segundo pré-molar inferior esquerdo. Os terceiros molares inferiores se encontravam retidos, intraósseos, próximos ao canal mandibular. Os demais dentes e estruturas periodontais apresentavam uma condição de normalidade (FIG. 16). Observou-se um bom posicionamento da maxila e da mandíbula. O plano de tratamento ortodôntico consistiu, primeiramente, em efetuar o alinhamento e o nivelamento das arcadas para corrigir os problemas verticais e, depois, corrigir os problemas sagitais, utilizando elásticos de Classe II. Foram utilizados elásticos de Classe II com a intenção de melhorar a relação sagital das arcadas e, conseqüentemente, ocorrer uma vestibularização dos incisivos inferiores (FIG. 17). Foram efetuados desgastes interproximais nas arcadas superior e inferior com o objetivo de melhorar o aspecto estético de algumas proximais que apresentavam espaços escuros. Para fechar os espaços interdentários, os elásticos contínuos foram posicionados por baixo do arco, reduzindo o atrito (FIG. 18). A utilização dos elásticos de Classe II conseguiu mesializar os dentes inferiores, posicionando os caninos em relação de Classe I, e regularizou a relação dos incisivos (FIG. 19). O molar decíduo foi substituído por uma prótese sobre implante (FIG. 20). Não houve

modificações faciais significativas.



Figura 15 – Vistas intrabucais iniciais da paciente com má oclusão de Classe II de Angle, subdivisão esquerda.

Fonte: Villela et al. (2015)



Figura 16 – Radiografia panorâmica

Fonte: Villela et al. (2015)



Figura 17 – Uso dos elásticos de Classe II com arcos de aço de 0,017" x 0,025" superior e inferior.

Fonte: Villela et al. (2015)



Figura 18 – Fechamentos dos espaços interproximais com elástico contínuo por baixo do arco.

Fonte: Villela et al. (2015)



Figura 19 – Vistas intrabucais da paciente, com caninos em Classe I e relação dos incisivos corrigidos na oclusão final

Fonte: Villela et al. (2015)



Figura 20 – Radiografia panorâmica final

Fonte: Villela et al. (2015).

3.2.5 Elásticos Classe III

Segundo Loriato et al. (2006), os elásticos intermaxilares com orientação Classe III são posicionados da região do canino inferior a um molar superior (FIG. 21) e são indicados em casos onde se pretenda a perda de ancoragem, principalmente nos casos de mordidas abertas clínicas; como importantes auxiliares no tratamento das maloclusões de Classe III dentária, ou esquelética, quando irão auxiliar no controle da vestibularização dos incisivos inferiores nas fases iniciais de nivelamento; mordida cruzada anterior (em geral acompanhada por relação de Classe III molar), quando se quer eliminar o apinhamento anterior-inferior, em casos sem extração, sem vestibularizar muito os incisivos inferiores (não há que se ter necessariamente relação molar de Classe III). Os elásticos de Classe III agem sobre a arcada superior (o molar superior sofre uma extrusão com uma versão mesial da coroa; a arcada superior sofre uma translação mesial no seu conjunto; os incisivos

inclinam-se vestibularmente), sobre a arcada inferior (os incisivos e o canino sofrem uma extrusão; os incisivos tornam-se mais lingualizados; o molar inferior sofre uma ligeira verticalização da coroa; a arcada inferior recua distalmente). A força gerada por esses dispositivos cria movimentos indesejados, pois passarão distante do centro de resistência dos dentes de apoio (FIG. 22). As ações sobre o plano oclusal mostram que as relações de oclusão se normalizam em posição de intercuspidação correta e o plano oclusal bascula ligeiramente para cima ao nível anterior. Os cêndilos fazem pressão distal e superior dentro da cavidade articular. as contra-indicações deste tipo de elástico ficam por conta de pacientes sintomáticos para DTM, incisivos inferiores muito inclinados para lingual e incisivos superiores muito inclinados para vestibular.



Figura 21– Elásticos Classe III
Fonte: Loriato et al. (2006).

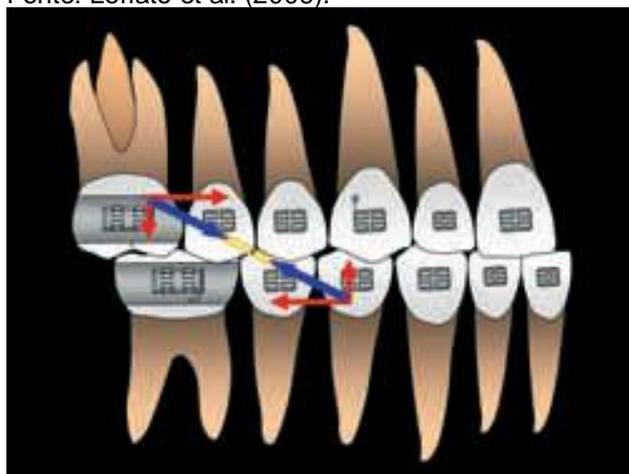


Figura 22 – Elásticos Classe III
Fonte: Loriato et al. (2006).

Janson et al. (2005), apresentaram caso de tratamento ortodôntico de paciente adulto, com maloclusão Classe III esquelética, crescimento facial anterior

aumentado, sobressaliência negativa e mordida cruzada posterior bilateral. A extração do terceiro molar com compensação dentoalveolar foi o tratamento de escolha. Foram utilizados braquetes pré-ajustados com acentuado torque lingual nos incisivos inferiores e acentuado torque vestibular nos incisivos superiores. A mordida cruzada anterior foi corrigida com elásticos intermaxilares com orientação Classe III de modo a promover o adequado trespasse horizontal dos incisivos, destacando os autores que o periodonto deve estar saudável para a implementação desta mecânica no paciente adulto.

Ponce (2007) relatou que os elásticos de classe III utilizados são de 1/4' médio com uma força de 200g por um período de 14 horas diárias em média, posicionados no primeiro molar superior até o canino inferior em ambos os lados. Para a finalização que é a intercuspidação, utiliza-se os elásticos 3/4' de força leve por 24 horas durante quatro semanas, para então proceder com a remoção do aparelho.

Em casos de Classe III pode-se nivelar o arco superior até 0.017 x 0.025' primeiro, para depois montar o inferior e já iniciar o seu uso para controlar a posição dos caninos e incisivos. Estes elásticos provocam um movimento de extrusão e de inclinação lingual dos incisivos inferiores, com a arcada inferior de todo tendendo a um movimento dental em massa (WERNECK, 2007).

Franco et al. (2008), apresentaram caso clínico de uma paciente com 33 anos de idade, Classe III de Angle, associada à mordida cruzada anterior, cujo tratamento envolveu: Nivelamento dos arcos dentários, com redução dos diastemas inferiores e das más posições dentárias individuais; Correção da mordida cruzada anterior e da maloclusão de Classe III, por meio de elásticos intermaxilares com orientação de Classe III; Verticalização das unidades dentárias 47 e 48 com arco segmentado da TMA (liga de titânio e molibdênio); e Renivelamento ortodôntico com arco contínuo para a regularização do plano oclusal posterior. Foi realizada a montagem do aparelho ortodôntico corretivo superior e inferior, canaleta .022", técnica de Roth para o alinhamento e nivelamento dos arcos dentários. Esta fase foi processada por meio de sequência de fios redondos de níquel-titânio .014", .016", seguidos pelos fios redondos de aço inoxidável .014", .016", .018", .020" e arco retangular .019" x .025", de modo a promover o nivelamento da curva de Spee, redução dos diastemas e correção das giroversões, por meio de sistemas de binário. Subsequentemente, foram instituídos elásticos intermaxilares com orientação de

Classe III bilateralmente, até a correção da mordida cruzada anterior. Ao mesmo tempo que esses elásticos promoviam um deslocamento anterior do arco dentário superior, ocorria a lingualização dos incisivos inferiores, que permitiu a correção do trespasse horizontal. Vencida essa etapa, os elásticos foram estrategicamente alterados apresentando a seguinte disposição: orientação de Classe III (lado esquerdo), elástico anterior (distal de incisivo lateral superior permanente esquerdo à distal de incisivo lateral inferior permanente direito) e elástico de Classe II (lado direito) com a finalidade de promover uma mecânica de rotação nos arcos e, conseqüentemente, corrigir as linhas médias dentárias. Com os arcos dentários ajustados ântero-posteriormente, foi providenciada a verticalização das unidades 47 e 48, por meio de um arco segmentado de TMA (.019" x .025").

Segundo Carvalho et al. (2013), devido aos momentos criados por esse sistema de força, no plano oclusal, há um levantamento na região anterior. Além disso, a mandíbula gira no sentido horário, levando o mento para baixo e para trás e aumentando a altura facial antero-inferior. Por isto, é contraindicado em casos de mordida aberta esquelética. Outras contraindicações para utilização destes elásticos são: pacientes sintomáticos para DTM, incisivos inferiores muito inclinados para lingual, incisivos superiores muito inclinados para vestibular.

3.2.6 Elástico para descruzamento de mordida

Os elásticos também podem ser utilizados para pequenas correções de mordida cruzada posterior (FIG. 23) e, para que isto ocorra, devem estar localizados na face lingual dos dentes inferiores e na vestibular dos superiores ou o inverso, de acordo com o tipo de mordida cruzada posterior. Nestes casos, um botão é soldado na banda do molar superior que está cruzada (na face platina) onde se adapta o elástico 1/8' médio desse acessório ao tubo vestibular do molar inferior correspondente. Devem ser usados 24 horas por dia, para que haja o descruzamento da mordida (LORIATO et al., 2006).



Figura 23 – Elástico para correção de mordida cruzada posterior
Fonte: Loriato et al. (2003).

Janson (2013) relatou que quando houver mordida cruzada unilateral, pode-se iniciar o uso de elásticos (FIG. 24) logo no início, sem fio no arco em que os dentes estiverem com inclinação invertida. Não é preciso esperar a correção total da mordida cruzada para começar o nivelamento inferior. Com a colaboração do paciente, o descruzamento total é finalizado em 3 a 4 meses, podendo continuar usando o elástico por 12h/dia para estabilização.



Figura 24 – Uso de elástico no início do tratamento de mordida cruzada unilateral
Fonte: Janson (2013).

Proffit et al. (2013) citaram o uso dos elásticos cruzados como uma possibilidade de expansão dental, tipicamente indo de palatino do molar superior até vestibular do molar inferior, para correção de mordida cruzada simples. Esses elásticos são efetivos, mas seu forte componente extrusivo deve ser lembrado. Segundo os autores, adolescentes podem tolerar o uso de elásticos cruzados por um curto período de tempo para corrigir uma mordida cruzada simples, porque qualquer extrusão é compensada pelo crescimento vertical do ramo, mas os elásticos cruzados devem ser usados com muito cuidado, se o forem, em adultos. A

medida que uma mordida cruzada posterior é corrigida, há uma tendência de rotacionar a mandíbula para baixo e para trás, mesmo se os elásticos cruzados forem evitados. Os autores relataram ainda que elásticos cruzados produzem forças tanto horizontais quando verticais e extruirão os dentes enquanto eles são movimentados vestibulolingualmente. Caso esses elásticos sejam utilizados para corrigir mordidas cruzadas posteriores em adultos, deve-se tomar cuidado para não abrir muito a mordida na região anterior. Elásticos cruzados raramente são indicados para mordida cruzada anterior.

3.2.7 Elásticos triangulares

Os elásticos triangulares ajudam na melhora da intercuspidação do canino na Classe I e aumentam a relação de sobremordida anterior, pelo fechamento das mordidas abertas em uma amplitude de 0,5 a 1,5 mm. E são posicionados a partir do canino superior até o canino inferior e o primeiro pré-molar, ou seja, são posicionados em 3 dentes, sendo que a maior concentração de forças ocorre no ápice do triângulo (CABRERA et al., 2003).

Os triangulares Classe II são de forma triangular com orientação Classe II. Os elásticos triangulares Classe III são usados por seu componente vertical de extrusão na parte posterior do arco superior para a correção sagital da má oclusão Classe III (FIG. 25 e 26) (CARVALHO et al. (2013).

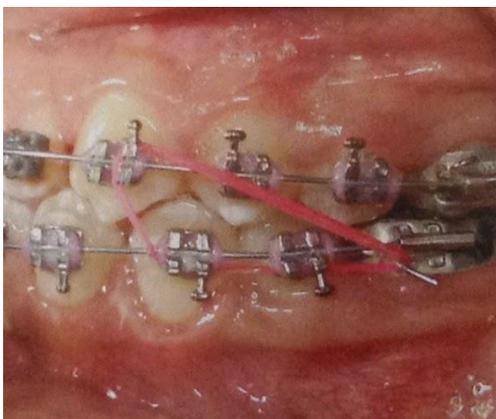


Figura 25 – Elástico triangular Classe II
Fonte: Carvalho et al. (2013)



Figura 26– Elástico triangular Classe III
Fonte: Carvalho et al. (2013).

3.2.8 Elásticos verticais

Os elásticos verticais são utilizados na correção da mordida aberta dentária anterior, sendo posicionados entre o canino superior, canino inferior e primeiro pré-molar inferior em formato de triângulo de ambos os lados, com as arcadas conjugadas com fio 0,25 mm de aço, com o intuito de causar uma extrusão de todo o arco, fechando a mordida. Recomenda-se o uso dos elásticos de 3/16' e 1/4' com uma força de 100 a 150 g. (LORIATO et al. 2006).

Também podem ser utilizados para extruir, isoladamente, dentes que estão aquém do plano oclusal, principalmente no arco superior; e para melhorar a intercuspidação na fase final do tratamento (VALLE-COROTTI; VALLE, 2008).

Silva e Cruz (2012), apresentaram caso clínico de mordida aberta anterior dento-esquelética cujo tratamento foi conduzido com aparelho Edgewise *slot* .022". O alinhamento e o nivelamento foram realizados com fios redondos de aço, aumentando-se o calibre até alcançar os arcos retangulares de aço inoxidável 0.019" x 0.025". Os diastemas entre os incisivos superiores e inferiores decorrentes da excessiva força lingual deletéria foram corrigidos associado ao uso de elásticos intermaxilares verticais durante 10 meses de tratamento até o completo fechamento da mordida aberta anterior (FIG. 27), tendo o paciente mostrado excelente cooperação, e o tempo total de tratamento foi de 36 meses. As contenções foram empregadas por 24 meses pós-tratamento. Adotaram-se sessões fonoaudiológicas para normalização das posturas lingual e labial por 12 meses antes e após o fim do tratamento. Observou-se boa oclusão, estética e função, com selamento labial passivo acompanhado de harmonia facial ao final do tratamento, sendo o paciente ainda monitorado anualmente por 5 anos pós-tratamento para avaliação da estabilidade do tratamento. Verificou-se que este protocolo pode ser empregado sem intervenção cirúrgica por meio da compensação dentária da mordida aberta anterior, mantendo-se a relação molar e de caninos em Classe I.



Figura 27 – Foto intermediária intrabucal. Lateral direita, frontal e lateral esquerda.
Fonte: Silva e Cruz (2012)

3.2.9 Elásticos de intercuspidação

Os elásticos de intercuspidação são utilizados no estágio de finalização de um tratamento ortodôntico e têm como objetivo melhorar a relação vertical entre os dentes antagônicos e guiar os dentes posteriores para uma oclusão ideal. Liberam forças aproximadas de 100 a 150 gr. Devem ser utilizados por 24 horas por dia para um efeito máximo. O arco maxilar e/ou mandibular é seccionado geralmente entre os caninos e primeiros pré-molares. O elástico utilizado é o de 3/8 (importando) que é colocado em zigue-zague, em forma de W ou M (MARAFON; SOARES, 2009).

3.2.10 Elásticos sanfonados

Os elásticos “sanfonados” (FIG. 28) – são utilizados na finalização ortodôntica e na fase pós-cirúrgica de tratamentos orto-cirúrgicos. São contraindicados em casos de mordida aberta esquelética, devido ao seu componente vertical de força (LORIATO et al. 2006).



Figura 28 – Elásticos sanfonados
Fonte: Carvalho et al. (2006)

3.2.11 Elásticos retangulares ou em caixa

Os elásticos em caixa são utilizados nos estágios finais do tratamento e podem ser colocados na região posterior (FIG. 29) ou anterior (FIG. 30); ajudam a provocar a extrusão dentária e melhoram a intercuspidação. Estão indicados para fechar espaços, extrair um segmento dos arcos dentários e intercuspidar, fechar mordidas abertas anteriores e posteriores, melhorar o overbite e o overjet, podem ser colocados em diversos vetores: Classe I, Classe II ou Classe III. Normalmente o elástico usado é o 3/16' (box) ou 1/4' (trapezoidal) (RODRÍGUEZ-YÁÑEZ, 2010).



Figura 29 – Elástico em caixa posterior
Fonte: RODRÍGUEZ-YÁÑEZ (2010).



Figura 30 – Elástico em caixa anterior
Fonte: RODRÍGUEZ-YÁÑEZ (2010).

Segundo Proffit et al. (2013), elásticos verticais associados a elásticos anteriores em caixa, ou elásticos anteriores em caixas isolados (FIG. 31), podem ser usados para ajudar no fechamento da mordida aberta anterior moderada ao final do tratamento, mas eles serão eficientes apenas se os arcos permitirem o movimento dental. Elásticos não podem vencer um arco rígido que mantenha a mordida aberta.



Figura 31 – Elásticos verticais associados a elásticos anteriores em caixa para fechamento de mordida aberta anterior

Fonte: Proffit et al. (2013).

3.3 REABSORÇÃO RADICULAR E USO DE ELÁSTICOS

O uso de elásticos intermaxilares tem sido associado à ocorrência de reabsorções radiculares externas. Consolaro (2002), relatou que a causa principal e mais frequente das reabsorções dentárias na população ocidental é a movimentação dentária induzida, sendo que a reabsorção severa e importante acomete cerca de 10% das pessoas submetidas a tratamentos ortodônticos. Dentre os fatores favorecedores da maior frequência de reabsorções dentárias, encontra-se o uso de elásticos intermaxilares. Dessa forma, para a prevenção da ocorrência de reabsorções dentárias durante o tratamento ortodôntico, deve-se, se possível, não utilizar os elásticos intermaxilares.

Segundo Rego et al. (2004), a reabsorção radicular apical pode ser o resultado de uma combinação desfavorável de uma série de fatores, tais como as

forças ortodônticas, que podem ser classificadas em contínuas, intermitentes e interrompidas, sendo que as forças intermitentes estão associadas constantemente aos aparelhos móveis e a alguns auxiliares ao tratamento com aparelhos fixos, como os elásticos intermaxilares. Essa força geralmente promove movimentos de vai-e-vem, sem um período ideal de repouso para o ciclo metabólico da movimentação, o que poderia implicar em reabsorções radiculares mais frequentes.

Janson et al. (2013) afirmaram que a associação entre reabsorção radicular e uso de elásticos intermaxilares estava relacionada à maior severidade das más oclusões que necessitaram da utilização dos elásticos, mas no estudo realizado por eles, não foram encontradas maior reabsorção radicular em um grupo tratado exclusivamente com elásticos de Classe II, quando comparado a outro tratado sem elásticos.

3.4 DOENÇA PERIODONTAL E USO DE ELÁSTICOS

De acordo com os ensinamentos de Consolaro (2006), em casos de traumatismos, quebras de aparelhos fixos, descolagem e outros tipos de acidentes é inevitável que por, pelo menos, alguns minutos, horas ou até dias ocorra a interrupção da força contínua, constante ou dissipante. Em casos de problemas periodontais, alterações endodônticas, fraturas coronárias e outras situações, em que para o profissional atuar deve-se remover o aparelho ou desativar a força aplicada, a interrupção é necessária. Os aparelhos ortodônticos podem ser removíveis e o seu uso, contínuo ou intermitentemente, interrompido. Se isto pode melhorar ou dificultar a movimentação dentária, quanto à velocidade e redução da frequência de reabsorções dentárias, ainda é objeto de muita discussão e controvérsia. Nos aparelhos fixos, o uso de elásticos e de mini-implantes propicia a oportunidade de aplicar forças contínuas que podem sofrer períodos de interrupção, sem a remoção dos mesmos. Estas interrupções são frequentemente denominadas períodos de inativação ou de repouso. Na finalização dos casos clínicos, a ancoragem temporária pode ser feita na intercuspidação com o uso alternado de elásticos intermaxilares nos dentes antagonistas. Nas primeiras horas da movimentação induzida, em condições clínicas de movimentos de inclinação, o

deslocamento dentário pode ser até de 0,9mm, mas isto ocorre pela compressão do ligamento periodontal, pela rotação radicular no alvéolo e pela deflexão óssea. Ilustrando sua posição, o autor cita a teoria das “10 horas” formulada por Andrews, que determinou clinicamente a necessidade do uso contínuo de aparelhos ortodônticos removíveis, se o objetivo fosse a movimentação dentária. Por outro lado, a teoria das 10h dá suporte à ancoragem temporária na intercuspidação, como o uso alternado de elásticos intermaxilares nos dentes antagonistas na finalização de casos clínicos, movimentando apenas os dentes de interesse, sem efeitos colaterais indesejáveis nos demais dentes que não se quer movimentar. A falta de movimentação dentária induzida, com base na reabsorção óssea nas primeiras 20 horas, revela que a interrupção das forças pode ser conveniente clinicamente na ancoragem temporária, como na intercuspidação, com uso alternado de elásticos intermaxilares nos dentes antagonistas, facilitando a finalização de casos clínicos. Os dentes utilizados na ancoragem durante a intercuspidação voltam a sua posição original, pois o seu movimento baseou-se exclusivamente na compressão periodontal e na deflexão óssea. A mobilização celular e tecidual para iniciar esta movimentação requer um período muito maior que 10 horas.

De acordo Janson (2008) na ausência de doença periodontal ativa e com boa higiene bucal, o tratamento ortodôntico não causa perda óssea ou de inserção conjuntiva. Procedimentos periodontais prévios propiciam condições de saúde de maneira a permitir tratamento ortodôntico sem risco de perdas dentárias, desde que essa condição de saúde seja mantida durante todo o tratamento. A maior limitação na terapia ortodôntica dos pacientes com envolvimento periodontal é o periodonto reduzido e a consequência que este fato produz nas raízes. Devido a essa condição, a sobrecarga de força na região apical ocorre com maior intensidade, como resultado do deslocamento do fulcro do movimento, aumentando as chances de reabsorção apical. Quanto à mecânica ortodôntica a ser utilizada, cabem alguns cuidados específicos para pacientes com periodonto reduzido. O autor relata que no uso de elásticos Classe II ou III, devido às características periodontais dos pacientes que perderam periodonto de sustentação, os dentes são mais facilmente extruídos, prejudicando a oclusão, causando um efeito deletério no aumento da dimensão vertical. A solução para minimizar estes efeitos estaria no aumento do vetor horizontal do elástico com a incorporação de todos os dentes posteriores no aparelho, utilização de forças mais leves do que na mecânica convencional e

acompanhamento do paciente em intervalos menores.

3.5 ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS

Reges et al. (2016) avaliaram a alteração dimensional linear dos elásticos ortodônticos sendo submetidos ao tempo de armazenagem em saliva artificial a 37°C durante o período imediato (T0), 24 horas (T24) e 30 dias (T30). Os grupos de elásticos foram divididos em cinco cores com dez amostras por grupo: cinza; verde; preta; rosa e transparentes, e marcas comerciais: Morelli (a); 3M Unitek (b); GAC (c). O grupo preto apresentou diferença estatisticamente significativa em relação aos demais. As cores mais claras mostraram ter menos alteração, devido estas exigirem menos acúmulo de pigmento, tornando-se menos susceptíveis à influência do meio. As marcas comerciais apresentaram pequenas alterações dimensionais, aceitáveis clinicamente. Concluiu-se que os pigmentos, que determinam a cor específica dos elásticos, são fatores que interferem na propriedade deste material. O tempo de armazenamento é determinante e fundamental para avaliação do comportamento de estabilidade do material polimérico.

3.6 SOBRECORREÇÃO

Segundo Proffit et al. (2013), após a correção da Classe II ou Classe III, especialmente se elásticos intermaxilares tiverem sido usados, os dentes tendem a retornar às suas posições originais apesar da presença de arcos retangulares. Por causa disso, é importante realizar uma leve sobrecorreção das relações oclusais. Saliente-se que a sobrecorreção deve ocorrer durante o tratamento e não no fim. Em um paciente Classe II típico, com sobremordida profunda, os dentes devem ser levados à posição de topo a topo de incisivos, com sobremordida e sobressaliência completamente eliminadas antes da remoção da força exercida pelo aparelho extraoral ou elástico intermaxilar. Isso proporciona uma margem de segurança para os dentes recidivarem durante o estabelecimento final da oclusão. Algumas vezes,

quando elásticos de Classe II são usados, os pacientes adotam uma postura anteriorizada da mandíbula, parecendo haver maior correção dentária do que realmente há – e se o aparelho for removido nesse momento, é provável que a mandíbula se repositone posteriormente até a relação de Classe II e de sobressaliência aumentada. Isso não deve ser confundido com recidiva, que se deve apenas à movimentação dentária. A recidiva é um fenômeno de 1 a 2 mm; a alteração postural pode modificar a relação em 4 a 5 mm, e é obviamente importante detectar esse problema e continuar o tratamento para realizar uma correção verdadeira. Essas considerações levam a um guia para finalização quando elásticos intermaxilares são utilizados: quando um apropriado grau de sobrecorreção for atingido, a força elástica deve ser diminuída, utilizando elásticos leves por tempo integral até a próxima consulta. Nesse momento, o uso dos elásticos intermaxilares deve ser interrompido, 4 a 8 semanas antes de o aparelho ortodôntico ser removido, para que as modificações por recidiva ou alterações posturais sejam observadas. É melhor dizer ao paciente que ele está tirando férias dos elásticos e que algum uso adicional pode ser necessário, do que dizer que os elásticos não serão mais necessários. Se acontecerem modificações, é mais fácil dizer ao paciente que as férias acabaram e que um novo período de elásticos é necessário. Se a oclusão estiver estável, como procedimento final do tratamento, os dentes devem ser levados a uma oclusão bem ajustada, sem o uso de arcos pesados, usando um dos métodos descritos anteriormente.

Se os procedimentos de finalização são realizados de maneira apropriada (boa intercuspidação), os dentes migrarão muito pouco e a estabilidade será excelente. Caso o paciente seja colaborador e ocorra um surto de crescimento inesperado, os dentes podem se mover rapidamente e acontecer uma sobrecorreção não intencional. Não é conveniente reverter a mecânica imediatamente. Deve-se suspender o uso dos elásticos até a próxima consulta e, se ainda precisar de reverter a mecânica, orientar sua utilização somente no período da noite.

3.7 REMOÇÃO DOS ELÁSTICOS

Os elásticos devem ser utilizados constantemente por 1 a 3 meses, sendo

removidos somente para escovação dos dentes.

Recomenda-se a utilização por 1 mês, no período noturno, na condição de que a mandíbula não esteja deslizando para posterior na manipulação.

Os elásticos são removidos se o deslizamento não reaparecer.

4 DISCUSSÃO

Uma grande variedade de elásticos é utilizada na condição dos movimentos dentários no transcurso do tratamento ortodôntico. Eles podem ser utilizados tanto na correção de mordida cruzada, da linha média, como no fechamento de diastemas e no alinhamento dentário (HENRIQUES et al., 2009; CABRERA et al., 2003; LORIATO et al., 2006; MARTINS et al., 2008; VALLE COROTTI; VALLE, 2008; WERNECK, 2007; ZANELATO et al., 2014). Os elásticos sagitais promovem efeito ortodôntico, ou compensação dentária, para mascarar a discrepância basal sagital de Classe II (elásticos de Classe II) ou de Classe III (elásticos de Classe III). (CABRERA et al., 2003; ALEXANDRE et al., 2008). Quando o paciente apresenta grande desvio de linha média mandibular, normalmente o lado para o qual ocorre o desvio se encontra em classe II. Quando isso acontece, deve-se utilizar o elástico de Classe II de um lado e Classe I de outro (PONCE, 2007; ZANELATO et al., 2014). Se encontrar desvio de linha média e classe III do lado oposto ao desvio, provavelmente o desvio será tratado com elástico de Classe III de um lado e Classe I de outro (VALLE-COROTTI; VALLE, 2008).

Diversos estudos avaliaram os efeitos dos elásticos no tratamento das más oclusões. No estudo de Henriques et al. (2009), paciente portador de Classe II foi tratado por meio do aparelho Jasper Jumper, associado ao aparelho fixo, com elásticos de orientação Classe II, apresentando ao final do tratamento uma suave, porém significativa rotação horária da mandíbula, uma restrição da rotação anti-horária do plano oclusal e aumento da AFAI, denotando uma influência vertical esse tratamento nas estruturas faciais. No estudo de Lopes et al. (2013) destacou-se que na terapia Bioprogressiva, utilizam-se os elásticos de Classe II para a distalização do molar superior, associados com arcos segmentados especiais que potencializam a força horizontal de distalização e minimizam as forças verticais extrusivas, utilizando-se a ancoragem cortical promovida pelo Arco Base Inferior.

Outros estudos destacaram as vantagens destes dispositivos, salientando que estes, além de serem práticos e eficientes, possuem baixo custo, menor tempo de cadeira para o paciente, podem ser facilmente e rapidamente colocados, estão disponíveis em uma grande variedade de cores e são confortáveis para o paciente (MARTINS et al., 2008;). Ainda, apresentam a característica de manter força

constante, fazendo com que a movimentação ortodôntica permaneça a mesma, sem degradação da força (TOLOUMIS et al., 1997; TOMÉ, 2008; OLIVEIRA et al., 2011; SANTOS et al., 2012).

Alguns autores reportaram que o uso de elásticos intermaxilares geram forças intermitentes e são um dos fatores de risco para reabsorções radiculares (CONSOLARO, 2002; CABRERA et al., 2003; REGO et al., 2004; PONCE et al., 2007). Outros (JANSON et al. 2013) afirmaram que esta associação estava relacionada à maior severidade das más oclusões que necessitaram da utilização dos elásticos, mas no estudo realizado por eles, não foram encontradas maior reabsorção radicular em um grupo tratado exclusivamente com elásticos de Classe II, quando comparado a outro tratado sem elásticos.

Os elásticos ortodônticos são importantes fontes de transmissão de força aos dentes e, por isso, são muito usados em Ortodontia (OLIVEIRA et al., 2011; ROJO, 2013).

Sabendo-se que a maior queda de força acontece durante o primeiro dia de uso e que depois a força se mantém relativamente constante com o tempo, autores recomendam não trocar os elásticos sintéticos diariamente, mas deixá-los na boca um longo período a fim de aproveitar essa constância de força (YUNES et al. 2009; KOCHEMBORGER et al. 2011; OLIVEIRA et al., 2011). Valle-Corotti e Valle (2008) sugeriram a substituição de elásticos de látex por um novo a cada três dias. E, Alexandre et al. (2008) sugeriram a troca diária dos elásticos intermaxilares visto que estes entram em processo de fadiga após algumas horas. Yunes et al. (2009); Kochemborger et al. (2011) avaliaram a tensão de forças nas cadeias elásticas tipo corrente de várias marcas com uma média de troca de 21 a 30 dias, com tensão variada de 30% a 100% inicial, com perda de força inicial nas primeiras 24 horas de 19 a 70% e no final de 30 dias de 40 a 67%.

A escolha correta dos elásticos ortodônticos e o conhecimento de suas características, assim como o monitoramento cuidadoso da quantidade de força liberada nos diferentes intervalos de tempo, são imprescindíveis para a realização segura e satisfatória do tratamento ortodôntico (ROJO, 2013; TAMBELLI et al., 2014). Salientou-se que quanto mais constante for o uso, mais permanente será a correção (LORIATO et al., 2006).

5 CONCLUSÃO

Após o exposto, pode-se concluir que:

- Os elásticos são utilizados na clínica ortodôntica para fechamento de espaços, correção de rotações, retrações, assimetrias dentárias.
- E o acessório mais utilizado para correção de maloclusões Classe II e classe III.
- O conhecimento do conjunto de propriedades ajudará no melhor planejamento e execução do caso clínico, pois as indicações, planejamento e os limites do material são passos fundamentais para determinar o sucesso do trabalho profissional.
- Os elásticos, quando utilizados de forma correta e com a cooperação do paciente apresenta resultados efetivos durante o tratamento ortodôntico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRARI, F.; JALALY, T.; ZEBARJAD, M. Tensile properties of orthodontic elastomeric ligatures. **Indian J. Dent. Res.** v.21, n. 1, p. 23-29, 2010.

ALEXANDRE, L. P. et al. Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeias elastoméricas em ortodontia, **Revista Odonto.** São Bernardo do Campo, Ano 16, n. 32, jul. 10. 2008.

ARAÚJO, F. B. C.; URSI, W. J. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 11, n. 6, p. 52-61, nov./10. 2006.

ARTECHE, A.A.F. **Degradação das forças geradas por cadeias elásticas.** [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2009.

BASSANI DG, BOHRER PL, MACHADO CV, SALAVERY A. Análise da perda a força dos elásticos ortodônticos extra-orais. **RGO** 2001 abr/mai/jun; 49(2):70-74.

CABRERA, C. A. G. et al. **Ortodontia operacional:** para o profissional e sua equipe. Curitiba: Interlivros, 2000.

CABRERA, M. C.; CABRERA, C.A.G.; HENRIQUES, J.F.C.; FREITAS, M.R.; JANSON, G. Elásticos em ortodontia: comportamento e aplicação clínica. **Revista Dental Press. Ortodon, Ortop. Facial**, Maringá, v. 8, n.1, p. 115-119, jan/fev., 2003.

CARRILLO, R.S. O uso do elástico em Ortodontia. [Monografia]. Santo André: Instituto de Ciências da Saúde. Funorte. Soebrás, 2013.

CARVALHO, E.M.D. et al. Intercuspidação: o uso de elásticos. 26 nov. 2013. Disponível em: <<http://www.cetrobh.com/2013/11/intercuspidação-o-uso-de-elásticos.html>>. Acesso em 20 fev. 2015.

CONSOLARO, A. Forças intermitentes podem ser convenientes no tratamento ortodôntico. **Rev. Clin Ortodon Dental Press**, v. 5, n.5, p. 109-111, out/nov. 2006.

CONSOLARO, A. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas.** 1. ed. São Paulo: Dental Press, 2002. p. 259-289. Cap.12.

FARIAS, M.I.S.S.; PITHON, M.M.; ROMANOS, M.T.V.; SANTOS, R.L. **Comportamento biológico de ligaduras elásticas ortodônticas em células fibroblásticas.** Rev Extensão, São Paulo, v.1, n.4, p. 26-35, 2012

FERNANDES, D.J.; FERNANDES, G.M.A.; ARTESE, F.; ELIAS, C.N.; MENDES, A.M. Force extension relaxation of médium force orthodontic latex elastics. **Angle Orthod**, v.1, n.81, p. 812-819, 2011.

FRANCO, A.A.; ABREU, C.E.C.; SANTANA, F.F.; CEVIDANES, L.H.S. Tratamento ortodôntico da mordida cruzada anterior no paciente adulto. **Ortodontia SPO**, v.41, Especial, p.303-313, 2008.

GUIMARÃES, G.S.; MORAIS, L.S.; SOUZA, M.M.G.; ELIAS, C.N. Superficial morphology and mechanical properties of in vivo aged orthodontic ligatures. **Dental Press J Orthod**, v.18, n.3, p. 107-12, maio/jun, 2013.

HENRIQUES, J.F.C.; HAYASAKI, S.M.; HENRIQUES, R.P. Orthodontic elastics: how to select them to obtain the their best effectiveness. **J Bras Ortodon Ortop Facial**; v. 8, n.48, p. 471-5, 2003.

HENRIQUES, J.F.C.; NAGEM FILHO, H.; HENRIQUES, R.P.; AZEVEDO, M.T.F.S. Tratamento da má oclusão da Classe II, 1ª divisão com aparelho Jasper Jumper. **Orthodontic Science and Practice**, v.2,n.6, p. 598-603, 2009.

HERRERA-SANCHES, F.S.; HERNIQUES, J.F.C.; JANSON, G.; NEVES, L.S.; LIMA, K.J.R.S. HENRIQUES, R.P. PIERI, L.V. Class II malocclusion treatment using Jasper Jumper appliance associated to intermaxillary elastics. A case report. **Dental Press J Orthod**, v. 18, n.2, p. 22-9, mar./apr, 2013.

JANSON G, CARVALHO PEG, HENRIQUES JFC, FREITAS MR, PINZAN A. Alterações dento-esqueléticas na correção da malocclusão de Classe II, subdivisão, com elásticos intermaxilares. **Rev. Clin. Ortodon. Dental Press Maringá**, v.3, n.2, p.63-72, abr-jun, 2004.

JANSON, G.; SATHIER, R.; FERNANDES, T.M.F.; BRANCO, N.C.C. et al. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: a systematic review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.143, p.383-392, 2013.

JANSON, G.; SOUZA, J.E.; ALVES, F.A.; ANDRADE, P. et al. Extreme dentoalveolar compensation in the treatment of Class III malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.128, n.6, p. 787-94, 10. 2005.

JANSON, M. **Ortodontia em adultos e tratamento interdisciplinar**. Maringá: Dental Press 2008, p.229-34.

JANSON, M. **Ortodontia objetiva**: mecânica, elásticos intermaxilares e finalização. 1.ed. Maringá: Dental Press, 2013.

KOCHENBORGER, C.; SILVA, D.L.; MARCHIORO, E.M.; VARGAS, D.A.; HAHN, L.

Avaliação das tensões liberadas por elásticos ortodônticos em cadeia: estudo in vitro. **Dental Press J. Orthod**, v.16, n.6, p.93-99, nov./10, 2011.

LANGLADE M. **Terapia Ortodôntica**. 3. ed. São Paulo: Livraria Editora Santos; p.205-232, 1995.

LOPES, M.A.P.; SANTOS, D.C.L.; NEGRELE, D.; FLAIBAN, E. O uso de distalizadores para a correção da maloclusão de Classe II. **Rev Odontol Univ. Cid. São Paulo**, v.25, n.3, p. 223-32, set./10, 2013.

LORIATO, L. B. et al. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. **R Clin Ortodon Dental Press**, Maringá, v. 5, n. 1 - fev./mar. 2006.

MACEDO, A. Considerações no tratamento da mordida profunda. **OrtodontiaSPO**, v.43, n.4, p. 426-35, 2010.

MACEDO, A.; VALLE-COROTTI, K.M.; HENRIQUES, R.P. Elásticos intermaxilares. **OrtodontiaSPO**, v.44, n.3, p. 284-8, 2011.

MARAFON, A. R. S.; SOARES, S. F. **Elásticos ortodônticos**. São Paulo: Santos, 2009.

MARTINS e MARTINS, M. et al. Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 11, n. 4, p. 81-90, jul./ago. 2006.

MARTINS, M. et al. Influência do pré-estiramento nas forças geradas por elásticos ortodônticos em cadeia. **Cienc. Odontol. Bras.**, jul./set., v.11, n.3, p. 38-46, 2008.

MARTINS, M. M. et al. Elásticos ortodônticos em cadeia: revisão da literatura e aplicações clínicas. **Rev. clín. ortodon. Dental Press**, v.5, n.5, p.71-78, out.-nov. 2006.

MARTINS, M.M.; LIMA, T.A.; AREAS, A.C. Influência das soluções de glutaraldeído à 2% nas forças geradas pelos elásticos ortodônticos em cadeia. **Cienc Odontol Bras**, jan./mar. v. 11, n.1, p. 49-57, 2008.

MATTOS, F.S. Avaliação da deformação de cadeias elásticas submetidas a diferentes meios de contaminação. [Dissertação]. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, C.B.; VIEIRA, C.I.V.; RIBEIRO, A.A.; CALDAS, S.G.F.R. et al. Degradação de forças dos elásticos intermaxilares ortodônticos sintéticos. **OrtodontiaSPO**, v.44, n.5, p. 427-432, 2011.

PEDRIN, F.; YAMAZAKI, M.S.; ALMEIDA-PEDRIN, R.R.; et al. A utilização dos mini-implantes como alternativa na correção da Classe II, subdivisão. **Ortodontia SPO**, v.43, n.4, p. 407-15, 2010.

PINZAN-VERCELINO, C.R.M.; GURGEL, J.A.; BRAMANTE, F.S.; RIVERA, A.R. Distalização dos molares superiores com o uso de mini-implante. Apresentação de caso clínico. **OrtodontiaSPO**, v.43, n.6, p. 584-603, 2010.

PITHON, M.M.; SANTANA, D.A.; SOUSA, K.H.; FARIAS, I.M.A.O. Does chlorhexidine in different formulations interfere with the force of orthodontics elastics? **Angle Orthod**, v.83, p. 313-318, 2013.

PONCE, A. **Straight Ware**. Rio de Janeiro: A.Ponce, 2007.

PROFFIT WR. et al., **Ortodontia Contemporânea**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A; 1995.

PROFFIT, W.R.; FIELDS, H.W.; SARVER, D.M.; ACKERMAN, J.L. **Ortodontia Contemporânea**. 5.ed. São Paulo: Elsevier, 2013.

REGES, R.V.; PARANHOS, D.J.C.; LENZA, M.A.; CASTRO, F.L.A.; SANTOS, F.G. Estudo da alteração dimensional linear dos elásticos ortodônticos em diferentes pigmentos e tempos de armazenamento. **OrtodontiaSPO**, v.49, n.4, p. 313-8, 2016.

REGO, M.V.N.N.; THIESEN, G.; MARCHIORO, E.M.; BERTHOLD, T.B. Reabsorção radicular e tratamento ortodôntico: mitos e evidências científicas. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, v. 9, n.51, p. 292-309, 2004.

RODRÍGUEZ-YÁÑEZ, E.E.; WHITE, L.W. **Ortodontia Contemporânea**. Diagnóstico e tratamento. São Paulo: Revinter Amolca, 2010.

ROJO, L. A utilização de elásticos na Ortodontia. [Monografia]. Niterói/RJ: Funorte/Soebrás, 2013.

SANTOS, R.L.; PITHON, M.M.; ROMANOS, M.T.V. The influence of pH levels on mechanical and biological properties of nonlatex and latex elastics. **Angle Orthod**, v.82, p.709-714, 2012.

SILVA, G.O.; SILVA, A.M.; PEIXOTO, M.G.S.; RIBEIRO, A.L.R. et al. Correção da má oclusão Classe II, com mordida profunda, utilizando batente anterior. **JOF. Jornal de Odontologia da FACT**, v. 1, n.1, p. 3-11, 2014.

SILVA, K.C.C.; CRUZ, K.S. Estabilidade da compensação ortodôntica da mordida aberta anterior em paciente adulto. **Ortodontia SPO**, v.45, n.1, p. 66-75, 2012.

SINGH, V. P. et al. Elastics Orthodontics: a review. **Health Renaissance**, v. 10, n.1, p. 49-56, 2012.

TAMBELLI, B.R.; OOTA, C.L.M.; COTRIM-FERREIRA, F. Avaliação in vitro do manchamento dos módulos elásticos ortodônticos. **OrtodontiaSPO**, v. 47, n.4, p. 329-336, 2014.

TOLOUMIS, J. L. et al.. Force decay and deformation of orthodontic elastomeric ligatures. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**; v. 11, n. 1, p. 1-11, 1997.

TUNCER, Z.; OZSOY, F.S.; OZSOY, O.P. Self-reported pain associated with the use of intermaxillary elastics compared to pain experienced after initial archwire placement. **Angle Orthod**, v.81, p. 807-811, 2011.

VALLE-COROTTI, R. M.; VALLE, C. **A aplicação clínica dos elásticos intermaxilares**. Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares. São Paulo: Santos, cap. 30, p. 209-214, 2008.

VIAZIS, A. D. **Ortodontia avançada**: um guia para a eficiência clínica. São Paulo: Santos, 1999.

VILLELA, H.M.; ITABORAHY, W.; VEDOVELLO FILHO, M.; VEDOVELLO, S. Utilização de elásticos intermaxilares e distalização de molares com miniparafusos nas correções das más oclusões de Classe II com aparelhos autoligáveis: relatos de casos. **Rev Clin Ortod Dental Press**, v. 13, n.6, p. 41-58, dez./2014-jan.2015.

WERNECK, E.C. **Ortodontia**. Uma técnica ao alcance de todos. 2.ed. Cruzeiro/SP: Editora I.E.P.C., 2007.

YUNES, R. C.; SILVA, F. O.; WENECK, E. C. Degradação de forças elásticas na retração de caninos durante o tratamento ortodôntico fixo. **Revista Científica do I.E.P.C.**, v.5, n.2, 2009.

ZANELATO, A.T.; ZANELATO, A.C.T.; ZANELATO, R.C.T. Tratamento das más oclusões sagitais com a utilização de elásticos intermaxilares. **Orthod. Sci. Pract**, v. 7, n.27, p. 367-377, 2014.