FACULDADE SETE LAGOAS

NOELLE RODRIGUES FARIA

O USO DE ELÁSTICOS NA ORTODONTIA

ALFENAS
2019

NOELLE RODRIGUES FARIA

O USO DE ELÁSTICOS NA ORTODONTIA

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Alfenas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Ortodontia.
Orientadora: Profa. Me. Fernanda Rafaelly de Oliveira Pedreira

ALFENAS
2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dedico este trabalho a Deus, minha fortaleza. A meus pais, irmãos e a meu esposo. Vocês foram fundamentais nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus**, fonte de inspiração e guia nessa jornada.

A meus pais, exemplos para mim, agradeço pelo apoio e incentivo. Sem vocês, essa conquista não seria possível.

A meus irmãos, agradeço pelo companheirismo e cumplicidade. Guinho, obrigada por acreditar em mim, por me ajudar e mostrar o maravilhoso mundo da Ortodontia. Você foi essencial para esta descoberta.

A meu lindo esposo, obrigada por sonhar comigo... seu amor me faz querer ir mais longe.

A todos os familiares que torcem por mim e se alegram com minhas vitórias.

Aos amigos que levarei para toda a vida, com vocês essa caminhada foi muito mais divertida.

A todos os professores por compartilharem conhecimentos, muito obrigada pela dedicação.

A todas a equipe do Instituto Marcelo, sempre tão educados e gentis.

Enfim, a nossos queridos pacientes, obrigada pela confiança.

Não foi fácil chegar até aqui, mas valeu a pena cada segundo.

"O segredo do sucesso é a constância do propósito”.

Benjamin Disrach

RESUMO

Os elásticos utilizados na Ortodontia são uma ótima opção para a correção de diversos problemas, mas desde que haja cooperação por parte dos pacientes na sua utilização. Seus principais tipos são: intermaxilares, intramaxilares e extrabucais. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi, por meio de uma revisão de literatura, apresentar considerações sobre os elásticos ortodônticos.

Palavras-chave: Má Oclusão de Angle Classe II. Má Oclusão de Angle Classe III. Ortodontia.

ABSTRACT

The elastics used in Orthodontics are a great option for the correction of several problems, but provided there is cooperation on the part of the patients in their use. Its main types are: intermaxillary, intramaxillary and extraoral. Thus, the objective of this work was, through a literature review, to present considerations about orthodontic elastics.

Keywords: Malocclusion, Angle Class II. Malocclusion, Angle Class III. Orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elástico tipo em corrente 13

Figura 2 - Elástico para giroversões 13

Figura 3 - Elástico para movimento binário 14

Figura 4 - Elástico para tracionamento 14

Figura 5 - Elástico para Classe II 14

Figura 6 - Elástico de Classe III 15

Figura 7 - Elástico para correção de linha média 15

Figura 8 - Elástico para intercuspidação 15

Figura 9 - Elástico para correção de mordida cruzada 16

Figura 10 - Elástico extra-oral 16

Figura 11 - Tabela de quantidade de força 16

Figura 12 - Tabela dos diâmetros internos dos elásticos 17

Figura 13 - Correção de Classe II subdivisão com elásticos de Classe II 19

Figura 14 - Correção de Classe II com a utilização de elásticos de Classe II ... 21

Figura 15 - Tratamento com elásticos de Classe II e braquetes autoligados 25

Figura 16 - A) Elástico de látex; B) elástico não látex testados no estudo 32

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	10
2	**PROPOSIÇÃO**	12
3	**REVISÃO DE LITERATURA**	13
3.1	ELÁSTICOS DE CLASSE II	17
3.2	ELÁSTICOS DE CLASSE III	27
3.3	ALTERAÇÕES E DEGRADAÇÃO DE FORÇA DOS ELÁSTICOS	29
4	**DISCUSSÃO**	33
5	**CONCLUSÃO**	35
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1 INTRODUÇÃO

Existem dois tipos de elásticos ortodônticos, os de borracha e os sintéticos. Os de borracha ou látex são adquiridos pela extração vegetal, seguida por um processo de fabricação, até a obtenção do produto final (WONG, 1976). Eles são utilizados com grande intensidade na prática ortodôntica como auxiliares na correção das relações anteroposteriores, em associação a cursores deslizantes na distalização, em casos de linhas médias desviadas, na intercuspidação, nos aparelhos extraorais e máscaras faciais (LORIATO; MACHADO; PACHECO, 2006; ZAMBONATO, 2008).

Já os elásticos sintéticos ou elastoméricos são obtidos por transformações químicas do carvão, petróleo ou alguns álcoois vegetais (HENRIQUES; HAYASAKI; HENRIQUES, 2003). São utilizados para prender os arcos aos braquetes e para fechamento de espaços e retrações no tipo de corrente (LORIATO; MACHADO; PACHECO, 2006).

Além do tipo de material utilizado na sua confecção, os elásticos são divididos em intraorais, quando utilizados dentro da cavidade oral e em extraorais, quando fora da boca (CRAIG, 1978). Eles podem ser encontrados em diversos tamanhos e espessuras, sendo que essas lhe conferem a denominação de leves, médios e pesados, conforme a intensidade de força liberada (ANDREASEN; BISHARA, 1970). E, segundo a ação que exercem sobre as arcadas dentárias, são ainda classificados como: elásticos intermaxilares - elásticos com um ponto de apoio no arco dentário superior e outro ponto de apoio no arco dentário inferior; elásticos intramaxilares - elásticos com os dois pontos de apoio no mesmo arco dentário (PROFFIT, 1995).

Os elásticos sofrem degradação de força com o tempo de uso e ação da saliva e da temperatura (KOCHENBORGER et al., 2011; MOTTA; CURY-SARAMAGO; NOJIMA, 2011; YAGURA et al., 2013). Infelizmente, não existe um guia com elásticos nacionais, para os mais variados tamanhos de elásticos, para orientar o ortodontista em como conseguir aplicar a força desejada e durante quanto tempo essa força ficará ativa (MARTINS, 2016). Mas para Pithon et al. (2015), o controle biológico de elásticos em cadeia não interfere nas suas propriedades mecânicas.

O sucesso dos elásticos ortodônticos encontra-se diretamente associado à cooperação do paciente na sua utilização (JANSON et al., 2004; MARIA et al., 2005). Machen (1995) alegou, inclusive, que esta questão deve ser cuidadosamente abordada pelo ortodontista desde o início, pela inclusão no contrato inicial relativo ao tratamento, de uma cláusula específica que defina as regras que serão seguidas caso o tempo de tratamento extrapole o prazo inicialmente acordado pela atitude não cooperadora do paciente.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi, por meio de uma revisão de literatura, apresentar considerações sobre os elásticos ortodônticos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Loriato; Machado; Pacheco (2006), os principais tipos de elásticos disponíveis para correções na prática ortodôntica são: em cadeia ou tipo corrente (FIGURA 1). Elástico para giroversões (FIGURA 2). Elástico para movimento binário (FIGURA 3). Elástico para tracionamento de dentes (FIGURA 4). Elástico de Classe II (FIGURA 5). Elástico de Classe III (FIGURA 6). Elástico para correção da linha média (FIGURA 7). Elástico para intercuspidação (FIGURA 8). Para mordida cruzada (FIGURA 9). Elásticos extra-orais (FIGURA 10). Além das principais quantidades de força (FIGURA 11). E diâmetros internos (FIGURA 12).



FIGURA 1 – Elástico tipo em corrente.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)



FIGURA 2 – Elástico para giroversões.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)



FIGURA 3 – Elástico para movimento binário.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)

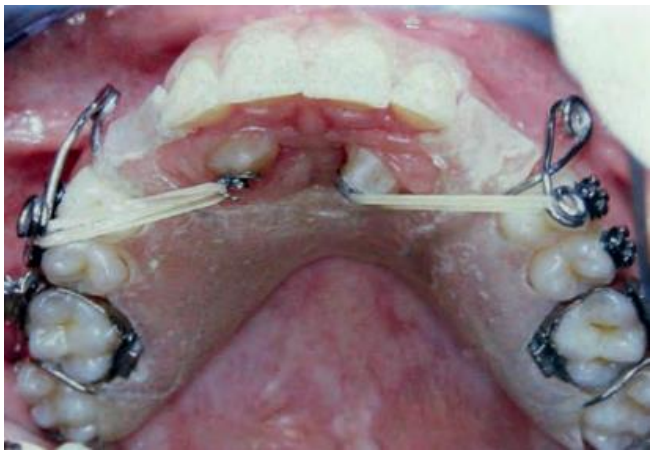


FIGURA 4 – Elástico para tracionamento.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)

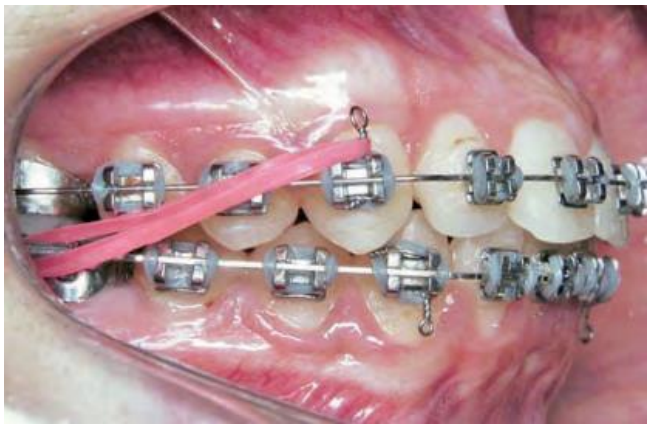


FIGURA 5 – Elástico para Classe II.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)

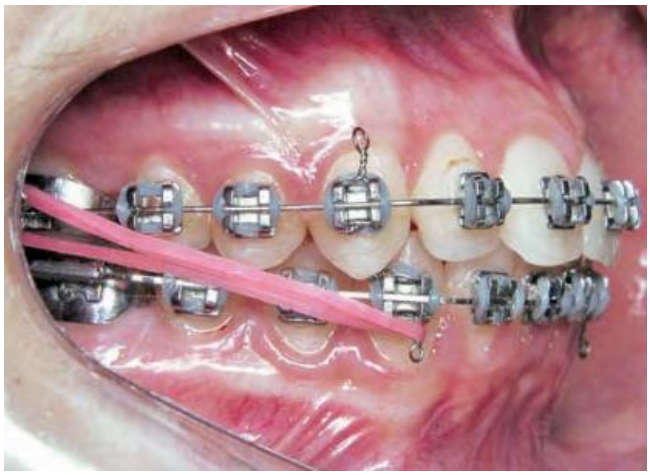


FIGURA 6 – Elástico de Classe III.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)



FIGURA 7 – Elástico para correção de linha média.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)



FIGURA 8 – Elástico para intercuspidação.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)



FIGURA 9 – Elástico para correção de mordida cruzada.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)

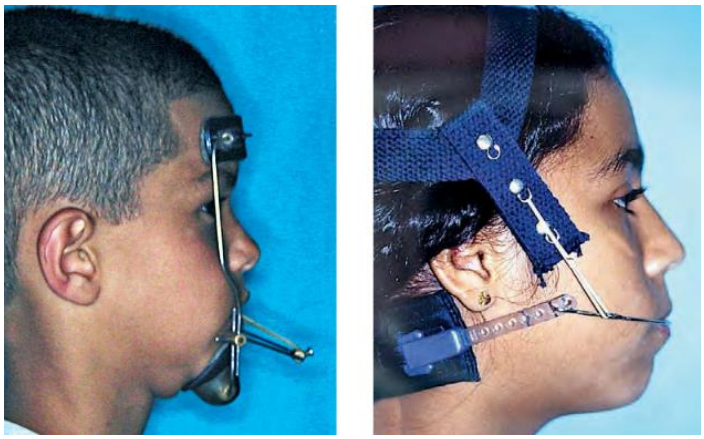


FIGURA 10 – Elástico extra-oral.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)

ONÇAS (oz)	GRAMAS (g)
1	28,35
2 (leve)	56,69
4 (média)	113,39
6 (pesada)	170,09

FIGURA 11 – Tabela de quantidade de força.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)

POLEGADAS (")	MILÍMETROS (mm)
1	25,4
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 12 – Tabela dos diâmetros internos dos elásticos.
Fonte: Loriato; Machado; Pacheco (2006)

3. 1 ELÁSTICOS DE CLASSE II

Mai et al. (2014) compararam as alterações da articulação temporomandibular em pacientes adolescentes com má oclusão de Classe II, Divisão 1, com retrusão mandibular tratados com elásticos de Classe II e Twin-Block. Sessenta pacientes com má oclusão Classe II, Divisão 1, com retrusão mandibular, foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (grupo Twin-Block, grupo elástico de Classe II e grupo controle, 20 pacientes em cada grupo). As diferenças da morfologia do processo condilar foram comparadas usando TC de feixe cônico (CBCT) antes e após o tratamento. O maior diâmetro ântero-posterior do côndilo e a altura do côndilo superior aumentaram após o tratamento tanto no grupo Twin-block como no grupo de elástico de Classe II. O maior diâmetro anteroposterior do côndilo e a altura do côndilo superior foram maiores no grupo Twinblock e no grupo elástico de Classe II do que os do grupo controle. Nenhuma diferença significativa foi encontrada em outras medições. Concluiu-se que o maior diâmetro ântero-posterior do côndilo e a altura do côndilo superior em pacientes com má oclusão de Classe II, Divisão 1, aumentaram após o tratamento com elásticos Twin-Block e Classe II. Não houve diferença significativa entre os dois grupos.

Villela et al. (2015) apresentaram dois casos clínicos com dois tipos de abordagens diferentes nas correções das Classes II dentoalveolares, no primeiro relato, o uso dos elásticos de Classe II já no caso clínico 2, distalização de molares

utilizando miniparafusos ortodônticos. Ambos os casos foram tratados com aparelhos autoligáveis passivos, que diminuíram a quantidade de consultas, mantendo a eficiência da correção. No primeiro relato (FIGURA 13), uma paciente com 40 anos de idade. A análise facial revelava terços equilibrados, características mesofaciais e simetria. A análise lateral revelou boa convexidade facial com equilíbrio dos tecidos moles e boa postura dos lábios em repouso. A avaliação do sorriso revelou boa relação vertical entre incisivos e lábios, entretanto, com uma pequena assimetria do plano oclusal. A análise dentária revelou uma má oclusão de ½ Classe II, subdivisão lado esquerdo. O lado direito apresentava uma relação de Classe I de molar, ¼ de Classe II de pré-molares e caninos em Classe I. Linhas médias dentárias coincidentes com a linha média facial. Sobremordida e sobressaliência suavemente aumentadas, curva de Spee profunda na arcada inferior, apinhamento moderado e ausência do segundo pré-molar inferior esquerdo. O plano de tratamento instituído foi o alinhamento e o nivelamento das arcadas para corrigir os problemas verticais e, depois, corrigir os problemas sagitais, com elásticos de Classe II. Os braquetes utilizados foram Clear de 0,022” da Ormco prescrição Damon Standard. O nivelamento da arcada superior foi feito até o arco 0,017” x 0,025” de aço, e na arcada inferior, arco 0,017” x 0,025” de NiTi com curva reversa, antes do arco de aço. Foram utilizados elásticos de Classe II para melhorar a relação sagital e para ocorrer uma vestibularização dos incisivos inferiores. Desgastes interproximais foram realizados nas arcadas superior e inferior. Os elásticos de Classe II conseguiram mesializar os dentes inferiores, posicionando os caninos em relação de Classe I. Após o relato dos dois tipos de tratamento, os autores concluíram que o sistema de aparelhos autoligáveis se mostrou eficiente na correção das más oclusões de Classe II dentoalveolares. O ortodontista atual deve se atualizar quanto aos diferentes tipos de dispositivos para a correção das diferentes formas das más oclusões de Classe II. Mas 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.

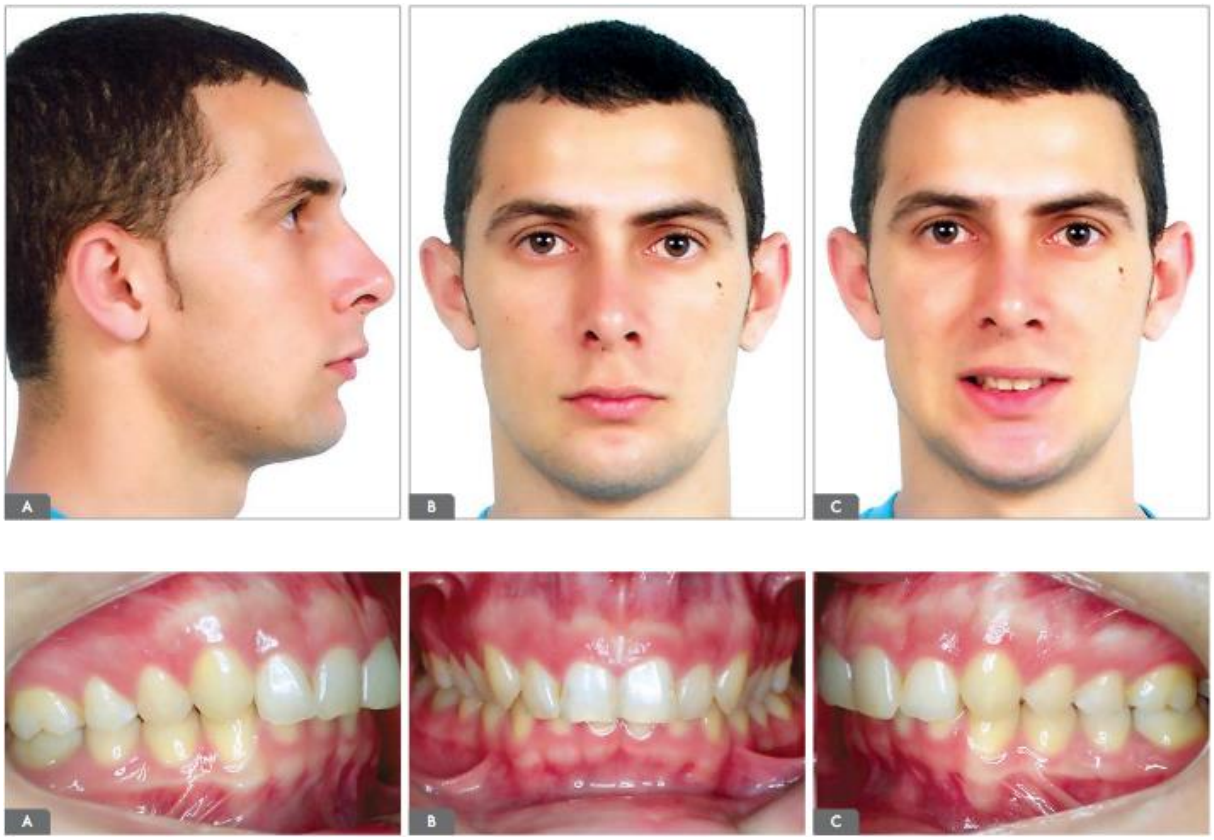

A
B
C

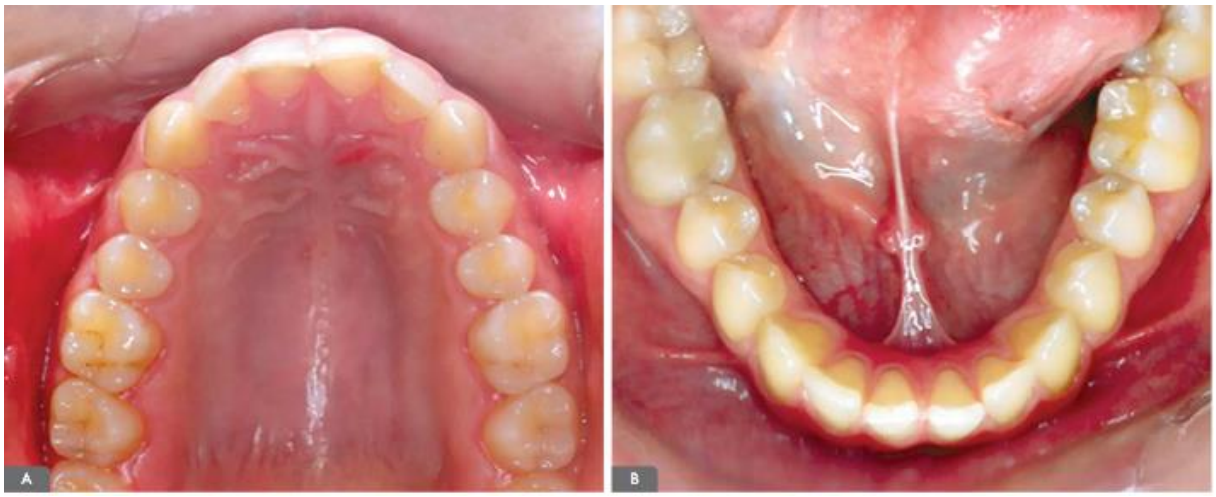


FIGURA 13 – Correção de Classe II subdivisão com elásticos de Classe II.
Fonte: Villela et al. (2015)

Ferreira et al. (2016) apresentaram um relato de caso clínico com má oclusão de Classe II, Divisão 1, com discrepância óssea, tratado de forma compensatória com auxílio de elásticos, sem extrações e sem intervenção cirúrgica. O paciente, apresentava 21 anos de idade, simetria facial, lábios com selamento passivo, respiração e dicção normais, não apresentava hábito postural e perfil levemente convexo. Na análise dentária, observou-se má oclusão de Classe II, Divisão 1, sobremordida profunda; dentes girovertidos, linha média superior não coincidente com a inferior, curva de Spee acentuada. Um tratamento compensatório foi efetuado. A compensação dos dentes poderia ser realizada com o uso de elásticos intermaxilares de Classe II ou com uso de um propulsor mandibular como o Herbst, Forsus ou Twin Force e a escolha foram os elásticos. Os braquetes, prescrição Roth

slot 0,022” x 0,028”, foram instalados seguidos pelos arcos de nitinol para alinhamento e nivelamento. Acentuação de curva de Spee superior e reversão inferior para corrigir a sobremordida. No arco 0,017” x 0,025” retangular de aço foi realizado torque ativo vestibular nos incisivos superiores, com o intuito de controlar os efeitos colaterais do elástico de Classe II. Elásticos 3/16 médios de Classe II foram utilizados e após as correções, foram confeccionadas as contenções superior (placa de Hawley) e inferior (3 x 3) com sucesso no tratamento (FIGURA 14). Os autores concluíram que o tratamento compensatório mostrou-se útil em paciente adulto quando existe a negativa em relação à cirurgia ortognática; porém, é importante que o paciente esteja motivado a colaborar com o uso dos elásticos. A motivação e o controle dos efeitos colaterais, são fundamentais para a boa finalização de um caso envolvendo o uso de elásticos de Classe II.




A
B


A
B


A
B
C


A
B
C



FIGURA 14 – Correção de Classe II com a utilização de elásticos de Classe II.
Fonte: Ferreira et al. (2016)

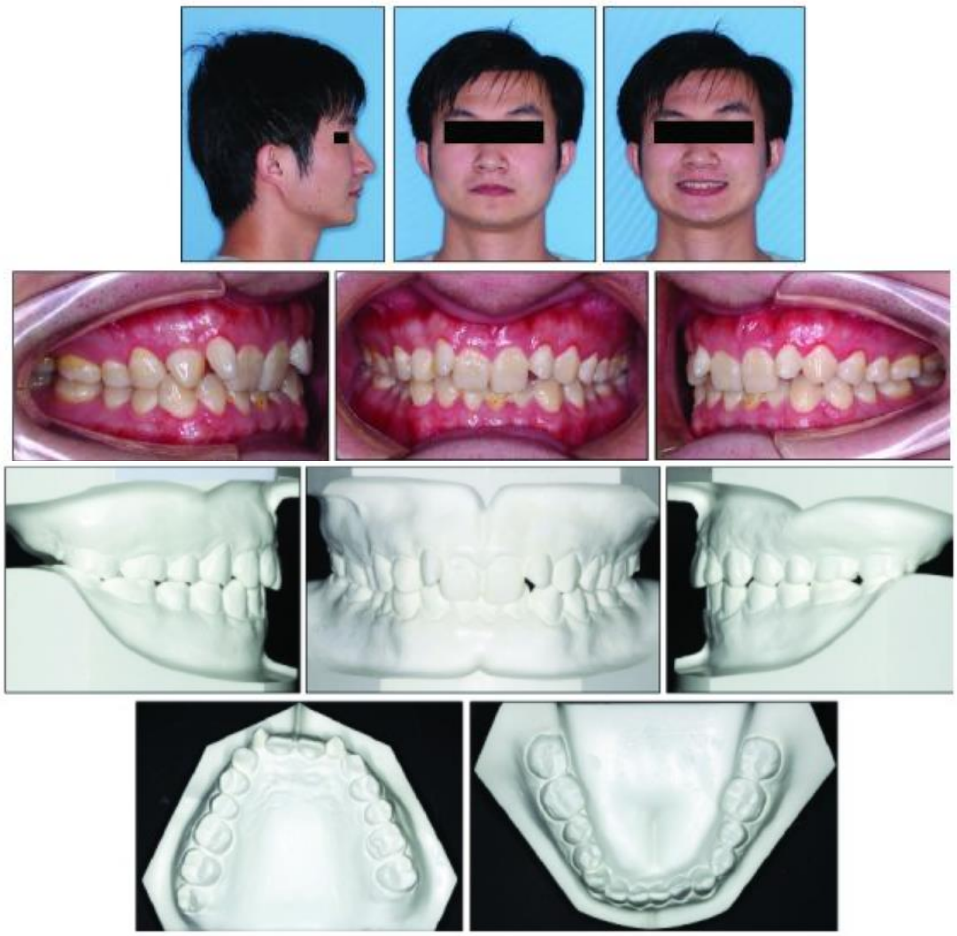
Janson et al. (2016) compararam a quantidade de reabsorção radicular apical no tratamento de não-extração de más oclusões Classe II com e sem elásticos da Classe II. Para tal, uma amostra de 54 pacientes com má oclusão de Classe II, Divisão 1, selecionados retrospectivamente, foi dividida em 2 grupos. O grupo com elásticos foi constituído por 27 pacientes tratados exclusivamente com aparelhos fixos associados a elásticos e o outro grupo foi composto por 27 pacientes

tratados com aparelhos fixos e também com aparelhos extrabucais. Os grupos foram pareados em relação à idade inicial, tempo de tratamento, quantidade de *overjet*, gravidade inicial da má oclusão, estado oclusal final e gravidade da relação molar de Classe II. Radiografias periapicais pós-tratamento dos incisivos centrais e laterais maxilar e mandibular foram utilizadas para avaliar a reabsorção radicular. As quantidades de reabsorção nos grupos foram comparadas com os testes U de Mann-Whitney. Não houve diferença estatisticamente significante nas quantidades de reabsorção radicular entre os grupos de elástico e de aparelho extrabucal. Os autores concluíram que o tratamento sem extração de más oclusões de Classe II com elásticos de Classe II associado a aparelhos fixos causa reabsorção radicular semelhante ao tratamento com aparelho extrabucal e aparelhos fixos. A reabsorção radicular apical foi predominantemente leve e semelhante nos dois grupos.

Manni; Lupini; Cozzani (2017) apresentaram um relato de caso clínico de um paciente do sexo masculino, com 13 anos de idade, que apresentava uma má oclusão Classe II, Divisão 1 com apinhamento que foi tratado com uma técnica considerada inovadora. Após uma expansão palatina rápida com um aparelho Hyrax, os dentes receberam os braquetes ortodônticos. Foram inseridos dois mini-implantes, um de cada lado, no osso bucal mandibular entre as raízes do primeiro molar mandibular e o segundo pré-molar. No lado direito, o mini-implante foi conectado ao gancho em um fio de 0,021×0,028" de aço inoxidável com uma ligadura de aço torcida, para manter a inclinação dos incisivos frontais durante a mecânica da Classe II. No lado esquerdo, onde a relação de Classe II era mais evidenciada, os elásticos intermaxilares foram aplicados a partir do gancho superior esquerdo apertado no arco ao primeiro molar inferior e uma corrente elástica (100g) foi esticada do gancho inferior esquerdo ao mini-implante. A correção da Classe II foi realizada usando elásticos sequenciais de Classe II de força progressiva, acoplados a fios de aço inoxidável retangulares. Após 22 meses de tratamento ativo, os resultados foram equilibrados na estética facial e na boa oclusão. Esta configuração de ancoragem dupla de elásticos de Classe II reforçada com mini-implantes produziu ação protrusiva na mandíbula com efeitos colaterais mínimos e sem alteração significativa na dimensão vertical durante a correção sagital da má oclusão de Classe II existente.

Li et al. (2018) relataram um caso clínico onde foi instalado um aparelho de Nance modificado em um paciente com má oclusão de Classe II, Divisão 2, adulto,

com 27 anos de idade, com sobremordida profunda e deiscência na superfície da raiz dos incisivos superiores (FIGURA 15). Os objetivos do tratamento foram estabelecer relações ideais de *overbite*, *overjet* e molar em Classe I em ambos os lados, obter inclinação favorável dos incisivos maxilares e mandibulares, corrigir a linha média superior e inferior da mandíbula, dissolver o apinhamento, alinhar a arcada inferior, fornecer espaço adequado para a prótese do incisivo lateral, manter o perfil e evitar protusão labial excessiva. Foram utilizados braquetes autoligados e elásticos de Classe II. Controle de raiz e intrusão absoluta sem aumentar o defeito ósseo foram alcançados. Os resultados do tratamento foram satisfatórios e favoráveis.



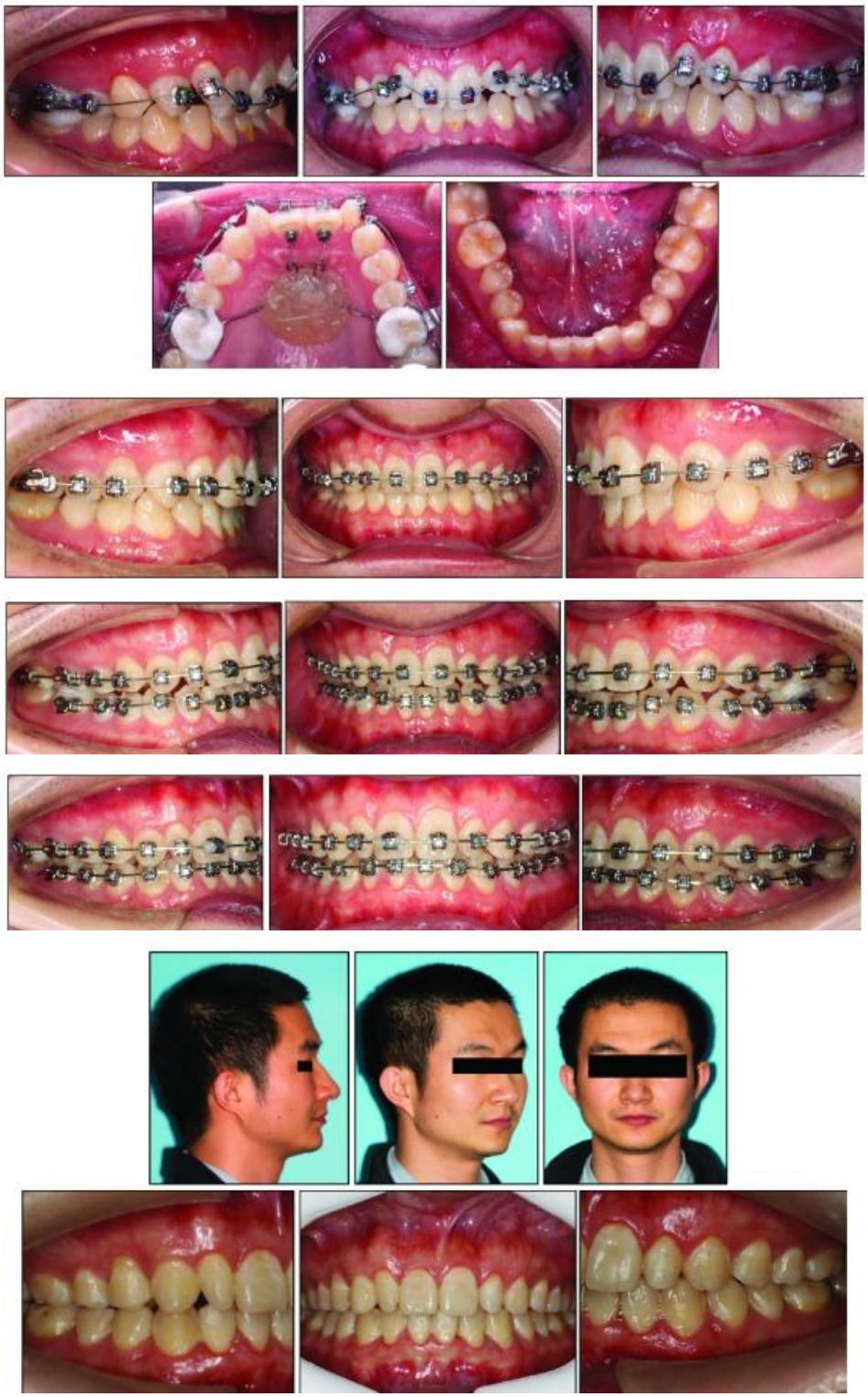


FIGURA 15 – Tratamento com elásticos de Classe II e braquetes autoligados.
Fonte: Li et al. (2018)

3. 2 ELÁSTICOS DE CLASSE III

Aragón et al. (2017) analisaram a eficiência do tratamento ortodôntico compensatório em pacientes com má oclusão de Classe III leve com dois sistemas de braquetes pré-ajustados. Para tal, cinquenta e seis pacientes tratados consecutivamente por apresentarem uma má oclusão de Classe III leve através de movimentos dentoalveolares compensatórios foram avaliados retrospectivamente após análise de registros ortodônticos. A amostra foi dividida em dois grupos de acordo com os braquetes utilizados: Grupo 1 = braquetes pré-ajustados não classificados na Classe III, prescrição Roth (n = 28); Grupo 2 = braquetes pré-ajustados Classe III compensados, prescrição Capelozza III (n = 28). Foram consideradas análises cefalométricas, meses com elásticos de Classe III e falhas de ligação. O tempo de tratamento, o índice de avaliação de pares (PAR) no início (PAR T1) e o final do tratamento (PAR T2) foram utilizados para calcular a eficiência do tratamento. As faltas às consultas, as falhas de bandas, o número de meses que utilizaram os elásticos intermaxilares Classe III e as medidas cefalométricas não apresentaram diferença estatisticamente significante entre os grupos. Os pacientes tratados com braquetes Roth tiveram um tempo de tratamento 7 meses maior. Observou-se melhora significativa na oclusão do paciente para ambos os grupos sem diferença. Concluiu-se que os braquetes ortodônticos projetados para compensação de má oclusões leves de Classe III parecem ser mais eficientes do que os braquetes de prescrição de fio reto não compensados. O tempo de tratamento para pacientes de Classe III tratados com braquetes projetados para compensação foi menor do que com a prescrição de Roth e nenhuma diferença na qualidade do resultado oclusal foi observada.

Al-Mozany et al. (2017) apresentaram um novo protocolo de tratamento que envolve o uso alternativo da expansão rápida e constrição maxilar (Alt-RAMEC) em conjunto com desgaste e elástico de Classe III em tempo integral e acoplado ao uso de dispositivos temporários de ancoragem (TADs). O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do tecido dente-esquelético e do perfil dos tecidos moles deste novo protocolo em participantes em crescimento com maxila retrognática. Foram recrutados catorze participantes em crescimento (7 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, 12,05 ± 1,09 anos), que apresentavam má oclusão de Classe III com

maxila retrognática. Foram realizados registros de pré-tratamento antes do início do tratamento (T1). Todos os participantes tiveram um dispositivo de expansão rápida maxilar (MARME), que foi ativado pelo protocolo Alt-RAMEC por 9 semanas. Os elásticos de Classe III ancorados em osso em tempo integral, que distribuíram 400g/lado, foram então usados para a protração maxilar. Quando o *overjet* positivo foi alcançado, a protração foi interrompida e os registros pós-tratamento foram realizados (T2). As variáveis cefalométricas lineares e angulares foram medidas cegamente por um investigador e repetidas após 1 mês. Os objetivos de tratamento foram alcançados em todos os participantes dentro de 8,5 semanas de protração. A maxila foi significativamente prolongada, enquanto a base mandibular foi significativamente redirecionada posteriormente resultando em uma melhoria significativa na relação do maxilar. O ângulo do eixo Y aumentou significativamente. Os incisivos superiores foram significativamente proclinados, juntamente com uma retroinclinação significativa dos incisivos inferiores. Os efeitos esqueléticos e dentários combinados melhoraram significativamente o *overjet* e o ângulo Harmony de tecido mole. Concluiu-se que os elásticos de Classe III, combinados com o protocolo de ativação Alt-RAMEC do aparelho MARPE, são um método de tratamento eficiente para má oclusões de Classe III leves/moderadas. A estabilidade em longo prazo dessas mudanças precisa de uma avaliação adicional.

Elnagar et al. (2017) avaliaram as alterações nas dimensões dentoalveolar e dos arcos em dois protocolos de protração maxilar ancorados em miniplacas em relação a um grupo controle não tratado usando modelos digitais tridimensionais. Para tal, trinta indivíduos em crescimento Classe III com deficiência maxilar na fase de dentição permanente tardia ou mista tardia foram divididos aleatoriamente em três grupos. No grupo 1, os pacientes foram tratados com máscaras simuladas ancoradas com miniplacas colocadas no contraforte zigomático. No grupo 2, os pacientes foram tratados com elásticos de Classe III que se estenderam de miniplacas infrazigomáticas na maxila para miniplacas sinfisárias na mandíbula. O grupo 3 foi um grupo controle não tratado. A decisão de interromper o tratamento ortopédico foi feita quando os pacientes apresentaram de 3 a 4mm de *overjet* positivo. Não houve mudanças significativas na profundidade do arco maxilar e na largura intermolar maxilar ou mandibular antes e depois da protração maxilar ou após o período de observação no grupo controle. A profundidade do arco mandibular diminuiu em uma quantidade pequena, mas estatisticamente significante apenas nos

grupos 1 e 3. Concluiu-se que os protocolos de protração maxilar ancorados em miniplacas podem realizar o avanço maxilar, eliminando movimentos de dentes e alterações dentoalveolares. Nenhuma melhora espontânea na deficiência transversal foi detectada após a correção da deficiência anteroposterior nessa idade. Consequentemente, os pacientes com deficiência maxilar transversal devem ter expansão maxilar rápida antes ou durante o período de protração ancorado nas miniplacas para melhorar a deficiência transversal de cada caso individualmente.

Singh et al. (2017) relataram o tratamento de um caso clínico de uma menina de 9 anos de idade em dentição mista tardia com mandíbula prognática. A terapia com mentoneira foi iniciada e continuada por três anos. Após esta fase, na dentição maxilar e mandibular foram montados os aparelhos fixos. Após o nivelamento e o alinhamento, os elásticos de Classe III foram iniciados. O tratamento ortodôntico corretivo foi concluído em três anos. No final, foram alcançados bons relacionamentos molar e canino Classe I com *overjet* e *overbite* normais. O tempo total de tratamento da correção ortopédica e ortodôntica foi de 6 anos, 2 meses. O paciente revelou a mesma relação molar e canina da Classe I após 6 anos de tratamento total.

3.3 ALTERAÇÕES E DEGRADAÇÃO DE FORÇA DOS ELÁSTICOS

Moris et al. (2009) analisaram três tamanhos de elásticos ortodônticos de látex (1/8”, 3/16” e 5/16”), todos classificados como de força pesada pelos seus fabricantes (Dental Morelli, 3M Unitek Corporation e American Orthodontics). Por meio de um dispositivo desenvolvido, os elásticos foram distendidos a 26mm (simulação da posição de repouso da mandíbula) e imersos em saliva artificial a uma temperatura de 37ºC. A cada minuto foram alongados a 44mm (simulação de movimentos mandibulares) e após 1 segundo voltavam a 26mm. Foram realizadas leituras em intervalos de tempos variados. Nos períodos considerados como horários das refeições (3 vezes ao dia), os elásticos eram retirados do dispositivo e guardados em uma caixa acrílica; e, no período considerado noturno, o dispositivo pneumático era desligado e os elásticos ficavam estirados em 26mm. A degradação maior da força ocorreu nas primeiras 2 horas para toda a amostra. Os autores

concluíram que os elásticos apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação à espessura e à largura; e que os elásticos 1/8” devem ser trocados, pelo menos, a cada 24 horas e os elásticos 3/16” e 5/16” podem ser trocados a cada 72 horas, caso se deseje níveis de força próximos aos iniciais.

Weissheimer et al. (2013) analisaram in vitro, a degradação de força, ao longo do tempo, de elastômeros das marcas comerciais American Orthodontics, Morelli, Ormco e TP Orthodontics. A amostra constituiu-se de 80 segmentos de elastômeros em cadeia fechada na cor cinza, divididos em quatro grupos, conforme o fabricante. A distensão foi padronizada em 21mm, com liberação de força inicial variando de 300 a 370g de força. As amostras foram mantidas em saliva artificial em temperatura constante de 37C, e a força avaliada nos seguintes intervalos: inicial, 1h, 3h, 5h, 7h, 9h, 1 dia, 7 dias, 14 dias, 21 dias, 28 dias e 35 dias. Houve diferença estatisticamente significativa na degradação de força entre os grupos avaliados, sendo que no primeiro dia houve perda de 50 a 55% em relação à força inicial. Os valores médios de força em 35 dias variaram de 122 a 148g. Concluiu-se que todas as marcas comerciais apresentaram degradação de força ao longo do tempo, sendo que na primeira hora a perda de força esteve entre 59 e 69% da força inicial. Porém, como existe variação dessa degradação dependendo da marca comercial, estudos como esses são importantes para orientação do uso desses elastômeros.

Nakhaei et al. (2017) avaliaram as alterações de cor e a degradação da força de ligaduras elásticas em diferentes padrões de estiramento, durante um período de 8 semanas. Duas ligaduras elásticas com alteração mínima de cor, duas com alteração máxima de cor e ligaduras elásticas na cor cinza de duas marcas comerciais (American Orthodontics e Ortho Technology) foram selecionadas conforme uma pesquisa de opinião com clínicos, e mediante a avaliação das alterações de cor após quatro semanas em uso intrabucal. Essas ligaduras elásticas foram montadas em jigs fabricados por meio da técnica CAD CAM e foram expostas a diferentes padrões de estiramento, e a força foi medida nos tempos de 0h, 24h; 2, 4 e 8 semanas. Durante a parte in vivo, os níveis de força das ligaduras elásticas foram medidos após 4 semanas, em uma máquina de teste de materiais. Todas as ligaduras elásticas mostraram alterações de cor, mas houve diferenças significativas quanto ao grau de estabilidade da cor. A média de degradação da força foi mais alta nos grupos com estiramento a 1mm. Após 8 semanas, a média da força residual nas ligaduras elásticas foi de 1,45 ± 0,18N e a maior degradação na força foi observada

nas ligaduras elásticas que apresentaram a maior força inicial. Os autores concluíram que todas as ligaduras mostraram alterações de cor indesejadas após serem expostas ao meio intrabucal, apesar das ligaduras elásticas das cores vermelho e azul da American Orthodontics (AO) e as das cores azul-cobalto e vermelho da Ortho Technology (OT) terem mostrado alteração mínima da cor. Os resultados do presente estudo mostraram uma relação significativa entre o padrão de estiramento e a quantidade de força residual das ligaduras elásticas. As ligaduras elásticas com as maiores forças iniciais exibiram a maior porcentagem de degradação da força após 8 semanas. Nas ligaduras elásticas avaliadas nesse estudo, a maior degradação da força ocorreu nas primeiras 24 horas, continuando, em uma menor taxa, durante o período de 8 semanas.

Qodcieh et al. (2017) investigaram a degradação de força dos elásticos ortodônticos de látex durante 48 horas *in vivo* e analisaram a relação entre a quantidade de abertura da boca e o grau de degradação da força. Para tal, 52 pacientes ortodônticos que usavam aparelhos fixos com elásticos de Classe II foram convidados a usar elásticos intermaxilares 3/16 pesados e médios. Os valores da força foram medidos e comparados em diferentes intervalos de tempo. Cinquenta por cento da força foi perdida após 3,9 horas de uso para os elásticos médios e após 4,9 horas para os elásticos pesados. Uma queda de força significativa contínua em todos os elásticos foi observada em todos os intervalos de tempo. Houve maior perda de força nos elásticos pesados em comparação com os elásticos médios *in vivo* em todos os intervalos de tempo analisados. As taxas de perda de força, no entanto, foram semelhantes. Cinquenta por cento da degradação da força ocorreu entre as primeiras 4 e 5 horas. Por causa da ruptura e para fins de higiene bucal, os elásticos ortodônticos devem ser alterados diariamente. Caso contrário, os elásticos podem ser usados por 48 horas.

Notaroberto et al. (2018) avaliaram e compararam, por meio de um estudo clinico, o comportamento dos elásticos de látex e não látex quanto à perda de força ao longo do tempo (FIGURA 16). Para tal, 15 pacientes foram avaliados usando ambos os tipos de material (látex e não látex) em cada tempo: 0, 1, 3, 12 e 24 horas. Os elásticos foram transferidos para a máquina de ensaios mecânicos e os valores de força foram registrados após a distensão dos elásticos a uma distância de 25mm. Foi aplicado o teste t pareado e a análise de variância (ANOVA) foi realizada para verificar a variação das forças geradas em todos os tempos estudados. Em seguida,

o teste post-hoc LSD (*Fisher's least significant difference*) foi aplicado. Quanto às forças iniciais, os valores de força dos elásticos não látex foram ligeiramente maiores do que dos elásticos de látex testados. Nos tempos sequentes, as forças geradas pelos elásticos de látex apresentaram valores superiores às geradas pelos elásticos não látex. Em relação à degradação do material, ao fim do período de 24 horas, o maior percentual foi observado pelos elásticos não látex. Os autores concluíram que os elásticos de látex mostraram um comportamento mais estável dentro de um período de 24 horas, em comparação com os de não látex. Durante o tempo experimental em boca (3, 12 e 24 horas), os elásticos de látex apresentaram valores de força mais elevados, comparados aos elásticos não látex.

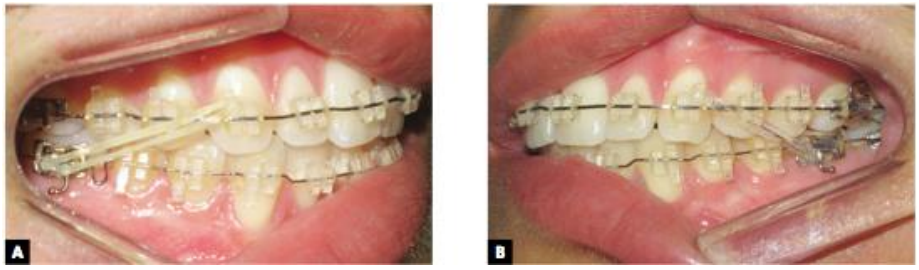


FIGURA 16 - A) Elástico de látex; B) elástico não látex testados no estudo.
Fonte: Notaroberto et al. (2018)

4 DISCUSSÃO

As indicações mais usuais dos elásticos são nas correções sagitais, elásticos de Classe II e de Classe III. Quanto à Classe II, Villela et al. (2015) e Li et al. (2018) associaram aparelhos autoligáveis e elástico de Classe II. Aqueles destacaram que um fator limitante dos elásticos de Classe II é a inclinação excessiva dos incisivos inferiores. Ferreira et al. (2016) realizaram a correção de Classe II com elásticos, mas enfatizaram que a motivação e o controle dos efeitos colaterais, são fundamentais para a boa finalização. E Manni; Lupini; Cozzani (2017) obtiveram sucesso na correção da Classe II com elásticos apoiados em mini-implantes. Quanto às limitações, Mai et al. (2014) relataram que o aumento no diâmetro ântero-posterior do côndilo e sua altura superior em pacientes com má oclusão de Classe II, Divisão 1, aumentaram após o tratamento com elásticos de Classe II. E Janson et al. (2016) encontraram que elásticos de Classe II associado a aparelhos fixos causam reabsorção radicular semelhante ao tratamento com aparelho extrabucal e aparelhos fixos.

Com elásticos de Classe III, Aragón et al. (2017) encontraram que braquetes ortodônticos projetados para compensação de má oclusões leves de Classe III parecem ser mais eficientes do que os braquetes não compensados. Al-Mozany et al. (2017) empregaram elásticos de Classe III combinados com o protocolo de ativação Alt-RAMEC do aparelho MARPE, em Classe III leves/moderadas. Elnagar et al. (2017) realizaram protração maxilar ancorada em miniplacas e elásticos de Classe III. E Singh et al. (2017) trataram uma menina de 9 anos de idade em dentição mista tardia com mandíbula prognática com elásticos.

Quanto à degradação de força, Weissheimer et al. (2013) encontraram que todas as marcas comerciais apresentam degradação de força ao longo do tempo. Moris et al. (2009) descobriram diferenças estatisticamente significativas em relação à espessura e à largura; e os elásticos 1/8” devem ser trocados, pelo menos, a cada 24 horas e os elásticos 3/16” e 5/16”, a cada 72 horas. Para Nakhaei et al. (2017), as ligaduras elásticas com as maiores forças iniciais exibiram a maior porcentagem de degradação da força após 8 semanas sendo que a maior degradação da força ocorreu nas primeiras 24 horas. Já para Qodcieh et al. (2017), cinquenta por cento da degradação da força ocorreu entre as primeiras 4 e 5 horas. E Notaroberto et al.

(2018) destacaram que elásticos de látex mostraram um comportamento mais estável dentro de um período de 24 horas.

5 CONCLUSÃO

Após o exposto, pode-se concluir que os elásticos são versáteis, podem ser empregados em diversas maloclusões com sucesso e que cabe ao ortodontista avaliar a melhor forma de aplicá-los.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-MOZANY, S. A. et al. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. **Progress in Orthodontics**, v. 18, n. 1, p. 40-46, Dec. 2017.

ANDREASEN, G. F.; BISHARA, S. E. Comparison of alastik chains with elastics involved with intra-arch molar to molar forces. **The Angle Orthodontist,** v. 40, n. 3, p. 151-158, Jul. 1970.

ARAGÓN, M. L. C. et al. Efficiency of compensatory orthodontic treatment of mild Class III malocclusion with two different bracket systems. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 22, n. 6, p. 49-55, Nov./Dec. 2017.

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

ELNAGAR, M. H. et al. Dentoalveolar and arch dimension changes in patients treated with miniplate-anchored maxillary protraction. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 151, n. 6, p. 1092-1106, Jun. 2017.

FERREIRA, R. et al. Tratamento compensatório da má oclusão de Classe II com o uso de elásticos intermaxilares. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 15, n. 5, p. 74-84, out./nov. 2016.

HENRIQUES, J. F. C.; HAYASAKI, S. M.; HENRIQUES, R. P. Elásticos ortodônticos: como selecioná-los e utilizá-los de maneira eficaz. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 8, n. 48, p. 471-475, 2003.

JANSON, G. et al. Alterações dento-esqueléticas na correção da má oclusão de Classe II, subdivisão, com elásticos intermaxilares. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 3, n. 2, p. 63-72, abr./maio 2004.

JANSON, G. et al. Root resorption in Class II malocclusion treatment with Class II elastics. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 150, n. 4, p. 585-591, Oct. 2016.

KOCHENBORGER, C. et al. Avaliação das tensões liberadas por elásticos ortodônticos em cadeia&58; estudo in vitro Assessment of force decay in orthodontic elastomeric chains&58; an in vitro study. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, n. 6, p. 93-99, Nov./Dec. 2011.

LI, Z. et al. Correction of deep overbite by using a modified nance appliance in an adult Class II Division 2 patient with dehiscence defect. **Case Reports in Dentistry**, v. 2018, n. 0, p. 0-0, Sep. 2018.

LORIATO, L. B.; MACHADO, A. W.; PACHECO, W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 5, n. 1, p. 43-55, fev./mar. 2006.

MACHEN, D. E. Risk management. Additional fee in case of non-cooperation in orthodontics. **Journal Clinical of Orthodontics**, v. 29, n. 1, p. 23-30, Jan. 1995.

MAI, L. et al. Comparison of temporomandibular joint changes in adolescent Class II devision 1 malocclusion patients with mandibular retrusion treated with Twin-block and Class II elastics. **Chinese Journal of Stomatology**, v. 49, n. 7, p. 394-398, Jul. 2014.

MANNI, A.; LUPINI, D.; COZZANI, M. Bone-anchored intermaxillary elastics in an asymmetric Class II malocclusion: A case report. **International Orthodontics**, v. 15, n. 2, p. 263-277, Jun. 2017.

MARIA, F. R. T. et al. Influência da cooperação no planejamento e tempo de tratamento da má oclusão de Classe II. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 10, n. 2, p. 44-53, mar./abr. 2005.

MARTINS, R. P. Elásticos intermaxilares: qual escolher e quando pedir para o paciente trocá-los? **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 15, n. 4, p. 40-42, ago./set. 2016.

MORIS, A. et al. Estudo in vitro da degradação da força de elásticos ortodônticos de látex sob condições dinâmicas. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 14, n. 2, p. 95-108, mar./abr. 2009.

MOTTA, A. F. J.; DE ALCANTARA CURY-SARAMAGO, A.; NOJIMA, L. I. Avaliação in vitro da força liberada por elásticos em cadeia. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, n. 6, p. 36-77, Nov./Dec. 2011.

NAKHAEI, S. Discoloration and force degradation of orthodontic elastomeric ligatures. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 22, n. 2, p. 45-54,Mar./Apr. 2017.

NOTAROBERTO, D. F. C. et al. Avaliação da degradação da força de elásticos ortodônticos intrabucais de látex e não látex: estudo in vivo. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 23, n. 6, p. 42-47, Nov./Dec. 2018.

PITHON, M. M. et al. Sterilizing elastomeric chains without losing mechanical properties. Is it possible? **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 20, n. 3, p. 96-100, May/Jun. 2015.

PROFFIT, W. R. **Ortodontia Contemporânea**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

QODCIEH, S. M. A. et al. Force degradation of orthodontic latex elastics: An in-vivo study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 151, n. 3, p. 507-512, Mar. 2017.

SINGH, S. P. et al. Management of developing skeletal class III malocclusion in a prepubertal girl with prognathic mandible in late mixed dentition. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 8, n. 1, p. 139-144, Jan./Mar. 2017.

VILLELA, H. M. et al. Utilização de elásticos intermaxilares e distalização de molares com miniparafusos nas correções das más oclusões de Classe II com aparelhos autoligáveis: relato de casos. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 13, n. 6, p. 41-58, dez. 2014/ jan. 2015.

WEISSHEIMER, A. et al. In vitro evaluation of force degradation of elastomeric chains used in Orthodontics. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 18, n. 1, p. 55-62, Jan./Feb. 2013.

WONG, A. K. Orthodontic elastic materials. **The Angle Orthodontist**, v. 46, n. 2, p. 196-205, 1976.

YAGURA, D. et al. Deformação dos elásticos em cadeia em relação à quantidade e ao tempo de estiramento. **Dental Press Journal of Orthodontics**,v. 18, n. 3, p. 136-142, May/Jun. 2013.

ZAMBONATO, A. Uma nova abordagem na distalização de molares usando cursor e elásticos de Classe II. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 6, n. 6, p. 77-94, abr./maio 2008.