

**FACULDADE SETE LAGOAS**

**MARIO MAURICIO MENDOZA GUZMAN**

**MECÂNICA DE RETRAÇÃO DE DENTES ANTERIORES**

**GUARULHOS**

**2016**

**MARIO MAURICIO MENDOZA GUZMAN**

**MECÂNICA DE RETRAÇÃO DE DENTES ANTERIORES**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade FACSETE,  
como requisito parcial para conclusão do  
Curso de Especialização em Odontologia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Ms. Fabio Schemann Miguel

**GUARULHOS**

**2016**

Guzman, Mario Mauricio Mendoza  
Mecânica de retração de dentes  
anteriores / Mario Mauricio Mendoza Guzman – 2016.

59 f.

Orientador: Fábio Schemann Miguel

Monografia (especialização) Faculdade Sete  
Lagoas (FACSETE), 2016.

1. Ortodontia. 2. Retração de dentes anteriores.  
3. Mecânica de deslizamento 4. Alças de retração ortodôntica  
5. Mini -implantes

I. Título. II. Fábio Schemann Miguel

## FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada "***Mecânica de retração de dentes anteriores***" de autoria do aluno Mario Mauricio Mendoza Guzman, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Ms. Fabio Schemann Miguel – FACSETE / GUARULHOS

Orientador

---

Prof. Marco Antonio Mattar – FACSETE / GUARULHOS

---

Prof. Ms. Evandro Eloy Marccone Ferreira – FACSETE / GUARULHOS

Guarulhos, 06 de Maio de 2016

*Com toda minha alma e coração a Deus pai todo poderoso por permitir sempre ser quem o Senhor quer que eu seja Santo Pai, a minha mãe Ramonita, pilar fundamental nesta nova meta de minha vida, a minha esposa Ana e a meus tesouros Milo e Papucho, muito obrigado. Isto é para vocês. A glória é para Deus.*

## **AGRADECIMENTOS**

Obrigado a todos e a cada um dos que contribuíram com um grãozinho de areia durante esta nova e maravilhosa experiência, com seu apoio incondicional e motivação em especial a meus excelentes professores, gratas pessoas, que com sua humildade me transmitiram todos seus conhecimentos sem nenhuma barreira, Dr(s). Fabio Schemann, Marco Antônio Matar, Evandro Eloy, Ricardo Brandão.

A meus companheiros de estudo que de uma maneira ou outra sempre estiveram ao lado como Nestor Tatis, nos bons e maus momentos, meus mais sinceros agradecimentos.

A FACSETE – ADOCI e todo seu pessoal que nos recebeu de maneira muito cordial e amável durante nossa estadia em seu querido país.

Tenho apenas que dizer muito obrigado por me acompanhar neste caminho que não foi nada fácil. DEUS OS ABENÇÕE.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as mecânicas de retração de dentes anteriores. As principais foram a mecânica de deslizamento, a mecânica com as alças de retração e Mecânica de retração com mini-implantes. Após a revisão da literatura foi possível observar que a mecânica de retração pode provocar diversos efeitos colaterais como extrusões, inclinações e perda de ancoragem. A utilização de mini – implantes Associados a braços de alavanca pode ser a melhor alternativa, pois permite um maior controle tridimensional dos dentes submetidos à retração.

**Palavras-chave:** ortodontia, retração de dentes anteriores, mecânica de deslizamento, alças de retração ortodôntica. Mini -implantes

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the mechanical retraction of anterior teeth. The main were sliding mechanics, mechanics with the retraction straps and Retraction mechanics with mini-implantes. After reviewing the literature it was observed that the mechanical retraction can cause several side effects such as extrusions, inclinations and loss of anchorage. The use of mini-screws associated with power arms may be the best alternative because it allows greater control of three-dimensional teeth undergoing retraction.

**Keywords:** Orthodontics. Retraction of anterior teeth, sliding mechanics, orthodontic retraction straps Miniscrews.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**IMPA** – Ângulo formado pelo plano mandibular com o longo eixo do incisivo central

Inferior

**M/F** – Momento Força

**NiTi** – Liga de níquel titânio

**PP** – Plano palatal

**RAP** – Fenômeno regional de aceleração

**SNA** – Ângulo formado pela intersecção da linha SN com a linha NA

**ANB** - Ângulo formado pela intersecção da linha A com a linha B

**SNB** – Ângulo formado pela intersecção da linha SN com a linha NB

**SV** – Linha perpendicular à base anterior do crânio na sela

**TMA** – Liga de titânio molibdênio

**TSDAs** – Dispositivos temporários de ancoragem esquelética

**CRES** - centro de resistência

**PDM** - membrana periodontal

**CANTILEVER** - com extremidade livre

**DKL** - Double Key Loop

**LINHA SN** - base anterior do crânio

**CLR-C** - Lingual retrator

**APLR** - posterior lingual retrator

**CBCT** - tomografia computadorizada feixe cônico

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>2. PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A maloclusão de Classe II e a biprotrusão dentoalveolar, ocorrem com muita frequência na clínica ortodôntica. Na fase adulta, uma das formas mais utilizadas para correção destes problemas é a exodontia de primeiros pré-molares seguida da retração dos dentes anteriores. Controlar a ancoragem e os efeitos colaterais produzidos durante a retração é um desafio para os ortodontistas para evitar movimentos indesejados dos dentes posteriores ou anteriores. Após um correto diagnóstico e confirmação da necessidade de extrações, deve-se, primeiramente, planejar o sistema de ancoragem que será utilizado, Deve-se também escolher o tipo de braquete e sua prescrição, pois também influenciam na mecânica de fechamento dos espaços, principalmente a prescrição convencional dos braquetes dos caninos. Normalmente os dentes anteriores são retraídos em duas etapas, primeiramente os caninos individualmente e posteriormente os incisivos.

Este método causa um grande desconforto estético para os pacientes, haja vista que, após a retração dos caninos, criam-se diastemas nas distais dos incisivos laterais, o que para muitos pacientes é inaceitável, levando até mesmo a desistência do tratamento. É possível retrair os dentes anteriores em massa, ou seja, retrair os caninos e incisivos numa única etapa. Nesta técnica o comprometimento estético é menor, já que o paciente não apresentará os temidos diastemas nas distais dos incisivos laterais, pois os seis dentes anteriores são retraídos como uma unidade. Alguns autores recomendam utilizar ancoragem com mini-implantes para retração em massa, na medida em que esta apresenta um maior risco de perda de ancoragem.

Para Shimizu *et al.* (2004) o fechamento de espaços em duas etapas contribui para preservação da ancoragem. Existem dois principais tipos de mecânicas utilizadas para o fechamento dos espaços: a mecânica segmentada (sem atrito) que englobam as alças seccionadas ou incorporadas ao arco contínuo e a mecânica de deslizamento (com atrito) na qual os braquetes e o arco principal deslizam entre si. Segundo Moscardini (2007) a utilização de meios de ancoragem que dependam da cooperação dos pacientes pode constituir um problema latente

para o tratamento ortodôntico, pois a ancoragem é muito importante durante a mecânica de retração. Sendo assim, estão sendo estudados meios de ancoragem eficientes e que não necessitem da cooperação do paciente, como por exemplo, os mini-implantes. A grande vantagem da utilização da ancoragem rígida é que podemos utilizar de cem até trezentos gramas como força para ancoragem, muito semelhante àquela que se utiliza nos aparelhos extrabucais, com vantagem de não haver o desconforto estético ao paciente e principalmente, não haver a dependência do paciente para o sucesso do tratamento (ZÉTOLA *et al.*, 2005). Durante a retração, os dentes anteriores sofrem inclinações e extrusões. Várias técnicas foram desenvolvidas para controlar esses efeitos durante a retração. Shroff *et al.* (1995) apresentaram um modelo de aparelho que permitia a intrusão e a retração simultâneas dos dentes anteriores, assim como a correção de suas inclinações axiais com um bom controle de ancoragem, pelo uso de mecânica sem fricção.

## **2. PROPOSIÇÃO**

Por meio da revisão de literatura, este estudo teve como objetivo apresentar e avaliar os mecanismos de retração dos dentes anteriores.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Burstone (1966) é a favor da técnica do arco segmentado devido ao controle de variáveis como momento-força, magnitude do momento ou da força e da constância da força ou momento devido ao mínimo atrito durante a retração dentária, otimizando a resposta tecidual. Descreveu as mecânicas do arco segmentado tanto para retração de caninos e posterior retração de incisivos em casos de apinhamento severo, quanto para retração em massa dos seis dentes anteriores, em caso de leve apinhamento. Em ambos os casos é necessário uma unidade de ancoragem posterior. Ativações e dobras no fio são necessárias para evitar rotações ou movimentos indesejados durante a retração.

Burstone & Koenig (1976) relataram os principais fatores que permitem ao ortodontista otimizar o uso das alças de retração e, com isso, controlar o movimento radicular nessa fase. A influência da configuração da alça na proporção M/F é a característica mais importante, pois esta determina a posição para qual o dente irá movimentar. Quanto maior a altura vertical da alça, maior a proporção M/F. O aumento da quantidade de fio horizontal na porção apical da alça, formando uma alça T, aumentou a proporção M/F enquanto simultaneamente diminuiu a proporção C/D. Outra variável que aumentou a proporção M/F foi o deslocamento da alça no espaço interbraquete, posicionando-a mais perto do canino. Já a adição de hélices em uma determinada alça diminuiu a proporção C/D mas não influenciou significativamente a proporção M/F.

Oliveira Junior *et al.* (1988) apresentaram a técnica Martins da FOBUSP para fechamento dos espaços após exodontias de primeiros pré-molares, que consiste em retração inicial de caninos e posteriormente de incisivos. A retração do canino foi realizada com fio segmentado 0,016 de molar a canino e a utilização de um elástico corrente preso do molar a aleta distal do braquete do canino. Para retração dos incisivos utilizaram fio 0,021"x 0,025" para melhor controle de torque, anodizado na porção distal de canino e o elástico em cadeia foi preso de molar a um gancho soldado ao fio, entre canino e incisivo lateral.

Bennett & Mclaughlin (1990) enfatizaram as vantagens do uso da mecânica de deslizamento, com o advento do aparelho pré-ajustado, reduzindo o uso das alças de retração e, com isso, o tempo de cadeira no consultório. Acharam que a espessura 0,019" x 0,025" era a mais efetiva durante a mecânica para maior controle de torque e da curva de Spee. A força era liberada por *lacebacks* que vão do gancho do tubo do primeiro molar ao gancho soldado do fio, entre lateral e canino, sendo trocados de 4 a 6 semanas. MCLAUGHLIN Y BENNETT trabalharam fundamentalmente com o conjunto do aparelho de arco retor padrão, desenvolveram uma mecânica de tratamento baseada na mecânica de deslizamento e em forças ligeiras e contínuas. Suas recomendações sobre a mecânica incluem uma colocação precisa do aparelho, retro - ligações e dobras distais para um controle inicial de ancoragem com forças de arco ligeiras. Recomenda-se a mecânica de deslizamento com arco retangulares de aço de 0,019 x 0,025 e arcos ligeiros de terminação de 0,014. Uma vez estabelecido um enfoque geral e um sistema eficaz de mecânica de tratamento com o sistema do aparelho pré-ajustado padrão, MCLAUGHLIN Y BENNETT trabalharam com TREVISI para complementar sua provada filosofia de tratamento e superar as limitações do aparelho de arco reto original. Revisaram as descobertas de Andrews e tiveram em conta pesquisas adicionais para desenhar o sistema do aparelho MBT. Quando é desenhado este sistema MBT se faz necessário adicionar torque na região de incisivos e molares para conseguir os objetivos com mínima dobradura do arame. Esta característica do desenho ajuda a superar as principais limitações do aparelho original. Para se adaptar às diferentes formas de arcadas e outras variáveis clínicas se necessitava o aparelho para caninos com três opções de torque. O valor de 7° de torque nos caninos superiores encontrado por Andrews em sua pesquisa e uma cifra reduzida de -6° (11° originais). Para os caninos inferiores resulta satisfatório na maioria dos casos, no entanto, o conjunto de pacientes de uma clínica representa uma amostra diferente aos 120 casos de adultos com boas arcadas da amostra de Andrews. Portanto, é necessário contar com três opções diferentes de torque para os caninos. No novo sistema MBT os caninos superiores têm torque de -7°,0° e +7° porque era necessária a versatilidade; as opções com 0° e +7° são preferíveis nos casos com bases, ou seja, maxilares estreitos e raízes de caninos prominentes, o torque do canino inferior é de -6°,0° e +6°.

Staggers & Germane (1991) discutiram sobre a mecânica com e sem atrito. A mecânica com atrito tem a vantagem de consumir menor tempo de cadeira, além do maior conforto para o paciente. O canino é distalizado pela inclinação distal da coroa e depois ocorre o momento do movimento distal da raiz e para isso é necessário tempo suficiente entre as ativações. A desvantagem dessa mecânica é o maior tempo consumido para o movimento dentário, além de ser influenciada pelas propriedades dos fios e braquetes que aumentam o atrito como, por exemplo, o aumento da secção transversal, formato do fio (retangulares atrim mais que os redondos) e os braquetes cerâmicos que proporcionam mais atrito do que os de aço inoxidável.

Totti *et al.* (1992) compararam a quantidade de força liberada pelas alças tipo Bull modificadas (9mm de altura e 3mm de largura), confeccionadas em aço inoxidável, variando-se a secção transversal do fio. Os resultados mostraram que quanto maior a espessura do fio, maiores são as magnitudes de força liberadas.

Sonis (1994) comparou a taxa de retração do canino utilizando elástico 3/16 e mola fechada de NiTi na técnica do arco reto, retraindo um canino com mola e outro com elástico, num mesmo arco. A troca do elástico foi diária e necessitou da cooperação do paciente, o que não ocorre com a mola de NiTi, resultando numa taxa de movimentação significativamente menor que a movimentação utilizando-se a mola de NiTi.

Siatkowski (1996) disse que o ideal é o movimento de translação dentária por distribuir melhor a tensão no periodonto e para isso, a força deve passar pelo centro de resistência (Cres) do dente. Clinicamente, devido às limitações anatômicas, não se consegue a aplicação da força diretamente no Cres sendo necessário compor um sistema de forças e momentos equivalentes, que quando aplicado ao braquete produza o movimento desejado. Na mecânica de deslizamento, momentos apropriados são aplicados aos dentes através dos arcos contínuos que passam pelos braquetes e a força é aplicada pelos módulos elásticos ou molas fechadas. A proporção M/F resultante leva ao movimento do dente e conforme o dente movimenta, a força diminui e o momento pode, tanto aumentar, como diminuir conforme a configuração do arco, portanto a proporção M/F varia com

o movimento dentário. Geralmente o movimento cessa antes do total fechamento do espaço devido ao atrito.

Cabrera & Cabrera (1997) descreveram dois tipos de retração utilizando arco contínuo retangular 0,021” e 0,025”. O fechamento dos espaços é dado pela ação dos elásticos fixados dos ganchos dos tubos posteriores aos ganchos anteriores do arco retangular: Retração fixa: independe da colaboração do paciente; substituídos a cada três ou quatro semanas. Retração removível: são elásticos que o paciente usa por, no mínimo, 16 horas/dia, trocando-os a cada dois dias. Exigiu o uso da ancoragem extrabucal simultânea, portanto, necessitou da colaboração do paciente.

Barbosa (2000) também observou que a prescrição dos braquetes dos caninos preconizado por Roth produzia movimentos indesejados já nas fases iniciais do nivelamento e alinhamento, com aumento da sobremordida anterior e abertura da mordida na região dos pré-molares, além de exigir máximo controle da ancoragem posterior devido à inclinação distal da raiz do canino na fase de retração. Desenvolveu um braquete versátil para caninos cuja característica principal foi o aumento do slot permitindo a passagem de um fio 0,021” x 0,025” sem inclinação da raiz, assim a retração é feita exigindo menor ancoragem posterior. O braquete versátil possui somente uma aleta inferior onde pode ser adaptado um acessório que possibilita o retorno da prescrição Roth original se, após a retração, for necessário inserção do torque e angulação distal da raiz.

Suzuki *et al.* (2001) enfatizaram o uso do arco DKH para o fechamento dos espaços apresentando sua aplicabilidade clínica. O arco DKH pode ser construído com fio de aço inoxidável de espessura 0,019” x 0,025” ou 0,021” x 0,025” dependendo do tipo de ancoragem necessária; possui duas alças com formato de buraco de fechadura de 4mm de altura e 5mm de largura e o canino posiciona-se entre essas duas alças bilateralmente. A ativação da alça é feita com fio de amarelo 0,25mm do gancho do primeiro molar até a segunda chave. Quando se deseja máxima ancoragem, usa-se a espessura 0,021” x 0,025” com o segmento anterior arredondado, devendo-se conjugar os dentes posteriores. Se a metade do espaço da extração será fechado pela perda de ancoragem utiliza-se o arco 0,019” x 0,025” sem conjugação. Nos casos de fechamento de espaços pela total

mesialização dos dentes posteriores, utiliza-se a espessura 0,021" x 0,025" anodizado posteriormente e, neste caso, após a mesialização completa do primeiro molar, o amarrilho passa a ser inserido no tubo do segundo molar. O arco DKH permite o fechamento de espaços com um único arco, podendo ser ativado várias vezes. A alça mesial serve como ponto de apoio de elásticos para mecânica de Classe II e para um maior controle vertical dos dentes anteriores, pode-se unir as alças entre si com um amarrilho metálico (efeito).

Choy *et al.* (2002) disseram que para o fechamento dos espaços podem ser usados tanto a técnica de deslize (com atrito) quanto a técnica de arco segmentado com alças (sem atrito), A vantagem desta última é o conhecimento do sistema de força aplicado ao dente onde não há dissipações, porém clinicamente, há dificuldade para se medir a exata força e momento produzidos. Essa complexidade foi reduzida quando se faz uma alça em *cantilever* (com extremidade livre), pois possuía uma única direção e ponto de aplicação da força, além de possuir baixa taxa de carga-deflexão, força relativamente constante e a reativação necessária foi mínima.

Rodrigues & Almeida (2002) abordaram o uso do arco DKH para o fechamento dos espaços na técnica *Straight-wire*, porém, substituindo o braquete convencional do canino por braquetes Tip-Edge que evita a tendência do aprofundamento da mordida além de exigir menos do sistema de ancoragem posterior. Utilizaram o método de ativação do arco preconizado por SUZUKI & LIMA (2001) na qual o fio de amarrilho passa do gancho do molar até a segunda alça do arco DKH. As alças são afastadas de uma maneira que o fio 0,016" passe entre elas sem folga. Os arcos são ativados alternadamente, primeiro o inferior e quatro semanas depois, o superior. Para dar o efeito Gable eles preconizaram o acentuamento da curva de Spee superior e a reversão inferior até que a porção anterior do arco passasse pela cervical dos incisivos centrais. Para casos mais severos de sobremordida profunda as alças de cada lado do arco devem ser amarradas entre si com um fio de amarrilho metálico.

Zanelato *et al.* (2002), Com o advento do aparelho pré-ajustado demonstraram a mecânica para fechamento do espaço MBT, mais adequada por aplicar forças mais leves. A primeira etapa consistia em retração parcial dos caninos

com o auxílio de *lacebacks*, evitando assim a tendência de vestibularização dos incisivos nas fases iniciais de nivelamento. Após a fase de nivelamento e alinhamento, arcos 0,019" x 0,025" eram instalados e mantidos com amarrilhos passivos por 30 dias. A retração dos seis dentes anteriores era feita em massa com amarrilhos ativos, apoiados no gancho nos primeiros molares e no gancho soldado no arco, entre incisivo lateral e canino, provocando o deslizamento do arco pelas canaletas dos dentes posteriores. Os amarrilhos ativos consistem em um fio de amarrilho 0,008" associado a um módulo elástico e podem ser utilizados de três maneiras: módulo elástico colocado no gancho do molar; elástico colocado no gancho soldado ao fio; e o elástico colocado no gancho soldado ao fio, porém conjugando os braquetes dos segundos pré-molares com o próprio fio de amarrilho ativo, para diminuir o atrito.

Shimizu *et al.* (2002) avaliaram se a introdução de determinadas alterações (variações das secções transversais dos fios e magnitudes das ativações e pré-ativações) no sistema de forças da Alça de Bull modificada satisfaziam os requisitos necessários para todos os tipos de movimentos dentários. A amostra constituiu-se de 80 alças de Bull modificadas para fechamento de espaços. Utilizaram-se fios de aço inoxidável com quatro diferentes secções transversais: 0.017" x 0.025"; 0.018" x 0.025"; 0.019" x 0.025"; 0.021" x 0.025". Os corpos de prova foram construídos conforme configuração preconizada por Tweed em 1966, mais largos nas proximidades do ápice e fechados na base, assemelhando-se á forma de lágrima ou gota, tendo recebido o nome de alça de Bull modificada. Essas alças foram divididas em quatro subgrupos, em número de 20 para cada secção transversal. As alças foram construídas com 7,0mm de altura e 3,0mm de diâmetro externo; com as pernas verticais e ambas as extremidades, alfa e beta, com 11,0mm cada, e mais 4,0mm em cada uma das extremidades para fixá-las aos aparelhos de ensaio mecânico. Foram inseridas quatro diferentes intensidades totais de pré-ativações: 0°, 20°, 30°, 40°. As alças foram posicionadas numa máquina universal de ensaio e foram submetidas a uma ativação total de 2,0mm. A cada 0,5mm de deformação da alça, interrompia-se o ensaio e registrava-se a quantidade de força e de momento torsor. Quando ativadas 0,5mm, as alças de Bull construídas com fio de aço inoxidável 0.017" x 0.025" proporcionaram 232g, 324g, 432g e 564g de força para pré-ativações de 0°, 20°, 30° e 40° respectivamente. A ativação de 1,0mm das

alças Bull, construídas com o mesmo fio, gerou magnitudes de força que variam de 419g a 778g quando pré-ativadas de 0° a 40°. Portanto, essas magnitudes de força geradas pelas alças Bull ultrapassaram aquelas preconizadas para a retração dos caninos ou dos incisivos (120g a 300g), sendo melhor recomendadas para a retração em massa dos incisivos e caninos inferiores (480g) e também para a retração em massa dos incisivos e caninos superiores (600g). As alças Bull com ativações superiores a 2,0mm geram magnitude de força exageradas, além de serem passíveis de deformações permanentes. As proporções Momento/Força obtidas pelas alças Bull durante as ativações de 0,0mm e 2,0mm variaram de 1,1 a 3,3mm, conseqüentemente não atingindo a proporção M/Fnecessária para produzir o movimento de inclinação controlada. As alças Bull construídas com fio de aço inoxidável 0.018" x 0.025", apresentaram magnitudes de força ligeiramente maiores do que as construídas com fio de aço inoxidável 0.017" x 0.025". Portanto as alças Bull construídas com essa seção transversal e ativadas em 1,0mm poderão ser utilizadas com magnitudes de força ideais para a retração dos incisivos superiores, desde que não pré-ativadas e, também para a retração em massa dos incisivos e caninos superiores quando pré-ativadas 20° ou 30°. Essas alças com ativação de 1,5mm podem ser utilizadas para a retração em massa dos incisivos e caninos superiores desde que não pré-ativadas. Ativações acima de 1,5mm geraram forças exageradas. Nesta seção transversal as alças Bull proporcionam somente movimento por inclinação descontrolada. Autores recomendam para as alças Bull construídas com fios 0.019" x 0.025" e 0.021" x 0.025" ativações máximas de 1,25 a 1,5mm, uma vez que ativações superiores gerariam forças excessivas e poderiam deformá-las permanentemente. Concluíram que as alças Bull modificadas geram altas proporções carga/deflexão conseqüentemente proporcionando elevadas magnitudes de força durante sua desativação. Essas alças geraram baixas proporções momento/força proporcionando apenas movimento por inclinação descontrolada. E que a inserção de dobras de pré-ativações aumentaram significativamente as magnitudes de forças.

Souza *et al.* (2003) visando o controle radicular, bem como, forças leves e contínuas durante o fechamento dos espaços, avaliaram o sistema de forças liberado pela alça T com pré-ativações preconizadas pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, confeccionando com fio TMA de seção 0,017" x 0,025". A

alça com 7mm de altura e 10mm de comprimento horizontal da porção apical foi ativada 5mm e a cada 0,5mm de desativação registrava-se a quantidade de força horizontal e de momento. A força inicial foi de 253,6g e gerou um M/F favorável ao movimento de inclinação controlada do dente conforme a alça desativava, gerando proporções M/F que resultaram em movimento de translação e correção radicular. Após 2,5mm de desativação da alça foi necessária uma nova ativação.

Ricketts *et al.* (2004) utilizava um conjunto de arcos seccionados 0,016" x 0,016" de Elgiloy azul para o fechamento dos espaços, na técnica Bioprogressiva. A retração era feita em duas fases, para retrair os caninos superiores utilizava-se o arco seccionado com alça Las Vegas, e para retrair os caninos inferiores, o arco seccionado com duas alças cruzadas e hélices duplas. Posteriormente, utilizava-se o arco base de retração incisal de Ricketts.

Shimizu *et al.* (2004) estudaram a influência de algumas variáveis no sistema de força das alças para retração de caninos que deve ser retraído primeiramente, ou com o arco contínuo, ou por meio de alças de retração, quando é necessário máxima ancoragem posterior. A vantagem das alças é a sua versatilidade, adequando-se a cada caso por permitirem alterações na sua configuração, secção transversal, tipo de liga metálica, ativação, quantidade de pré-ativação e posicionamento antero-posterior. A proporção momento/força é uma variável das alças responsável pelo tipo de movimento do dente, para elevar essa proporção pode-se aumentar a quantidade ou intensificar as pré-ativações da alça ou ainda aumentar a sua altura. A proporção C/D de uma alça deve ser a menor possível para liberar forças constantes e para isso incorpora-se mais fio ao arco. O posicionamento anteroposterior da alça influenciou a proporção M/F e para retração de caninos deve ser posicionada mais anteriormente.

Moresca & Vigorito (2005) estudaram *in vitro* a força gerada pelos fios de amarrilho metálicos 0,20mm e 0,25mm utilizados como *lacebacks*, simulando um caso de extrações de primeiros pré-molares, sendo posicionados de duas formas: do tubo do primeiro molar ao canino e do tubo do segundo molar ao canino. Foram ativados a partir de uma tensão inicial do fio torcendo-os quatro voltas completas com a pinça Mathieu. A força gerada pelo *laceback* confeccionado com fio 0.20mm foi suficiente para distalizar o canino após uma ou duas voltas com a pinça Mathieu.

De modo geral, quando a extensão do *laceback* foi aumentada, inserindo-o no tubo do segundo molar, a força gerada foi maior. Os *lacebacks* com finalidade de distalização do canino devem ser reativados com frequência devido à rápida anulação da sua força quando ocorre a movimentação dentária.

Lotti, *et al.* (2006) fizeram um estudo sobre o efeito do deslocamento ântero-posterior da alça T no espaço inter-braquetes durante a simulação retração de caninos. A alça T foi confeccionada em aço inoxidável, passiva, sem dobras de pré-ativação e anti-rotação. Observaram que a aproximação da alça a uma das extremidades (anterior ou posterior) causa maior rotação e intrusão no lado oposto e maior componente extrusivo e maior controle de inclinação no lado próximo à alça. A ausência de pré-ativação gerou apenas movimento de inclinação descontrolada, para ocorrer o movimento de translação deve-se aumentar a proporção M/F incluindo dobras de pré-ativação.

Cecílio *et al.* (2006) compararam as forças liberadas por diferentes tipos de arcos com alças disponíveis no mercado, que apresentavam variações na forma e número de alças, espessura dos fios, ligas metálicas e fabricantes diferentes. Para a pesquisa foram utilizados 19 tipos de arcos com alças produzidos com fios de seção retangular com as seguintes variações: geometria (espessura, número e forma das alças); tipos de liga e fabricantes. Os arcos pré-fabricados foram seccionados na marca da linha média e cada hemi-arco foi retificado para permitir sua fixação na máquina de ensaios. As amostras foram submetidas a testes de tração utilizando-se uma máquina para ensaios universais e uma célula de carga de 50kgf. que permite registrar forças com precisão de 5gf. O estudo mostrou que mesmo alguns grupos que apresentavam a mesma liga (aço inoxidável), a mesma espessura, a mesma forma e número de alças, liberaram forças diferentes em função da variação do fabricante. Outro aspecto observado foi a influência da forma das alças no comportamento mecânico dos arcos. As alças em forma de T mostraram maior flexibilidade que as alças em forma de gota e em forma de chave. Por sua vez as alças em forma de chave liberaram forças maiores. Considerando que a forma e dimensões das alças interferem no seu comportamento mecânico, foi suspeitado a princípio que o aumento na flexibilidade fosse devido às dimensões das alças uma vez que as alturas são similares variando somente o diâmetro: 3mm, 4mm e 6 a 6,5mm respectivamente para as alças em gota, em chave e em T. Porém

os resultados encontrados mostram que, mesmo com diâmetro menor, a forma de gota exibe forças menores que a forma de chave, evidenciando a influência da forma. Todas as comparações mostraram que o aumento na espessura do fio produz um aumento na força liberada, aumento este maior ou menor dependendo da liga. Analisando a variação no número de alças de arcos de mesma liga (aço inoxidável), forma, fabricante e espessura, foi possível notar um decréscimo importante na força para os arcos de dupla chave. Isto confirma o princípio básico da biomecânica de que quanto maior o comprimento do fio maior a sua flexibilidade. O material (liga metálica) foi a variável que apresentou maior influência sobre a força. Comparando grupos que apresentavam arcos de forma e número de alças, fabricante e espessura similar, constataram importante diferença na liberação de força. Até 2mm de deformação o Elgiloy apresenta liberação de força maior que o aço, acima de 2mm o aço inoxidável exibe forças maiores. Os arcos disponíveis no mercado são configurados para a retração em massa de todo o segmento anterior (incisivos centrais, laterais e caninos). Segundo Jarabak e Fizzell para a movimentação dentária são necessárias de 460 a 690 gf para os dentes superiores e de 370 a 540 gf para os inferiores, e para Shimizu são necessárias 600 gf para os dentes superiores e 480gf para os inferiores. Foi observado que muitos arcos liberam forças adequadas com 0,5mm de ativação e que para estes mesmos arcos, 1mm de ativação promoveria forças indesejáveis. Por outro lado, como já referido, ligas de beta-titânio podem requerer até 2,0mm de ativação para alcançar forças compatíveis. Quando houver necessidade de pré-ativações (efeito Gable) para controle de movimento radicular ou de extrusões dentárias, é importante que se considere possíveis incrementos na força. Concluíram que a quantidade de força liberada por um arco de retração sofre a influência do material (liga metálica), geometria das alças (forma, dimensões e número) e espessura do fio e também a atuação do fator fabricante. As diferentes combinações destas variáveis nos arcos dificultam a previsão dos resultados na geração da força. Ou seja, embora a liga metálica exerça maior influência na força gerada, um arco de aço com espessura menor e uma alça T, por exemplo, pode liberar forças menores que um arco de titânio-molibdênio de maior espessura e alça em forma de gota. Em virtude da necessidade de precisão para o procedimento clínico, sugeriram a utilização de calibreadores de espessura, pois um pequeno erro na ativação poderia alterar o comportamento da alça.

Almeida *et al.* (2006) demonstraram, através de casos clínicos, a versatilidade da alça cogumelo que permite tanto a retração em 2 tempos quanto em massa dos anteriores, além do controle vertical dado pelas dobras de efeito Gable. Na retração em dois tempos, o canino é retraído através da mecânica de deslize num arco 0,016" x 0,022" de aço e molas de NiTi ou elásticos em cadeia e posteriormente utiliza-se a alça cogumelo para retração incisal, que existe nas espessuras 0,017" x 0,025" e 0,019" x 0,025", ativando-se 3mm. O movimento inicial foi de inclinação controlada seguido por translação e movimento radicular, e após 6 à 8 semanas deve ser reativada. Também permitiu o uso de elásticos intermaxilares simultaneamente.

César & Ruellas (2006) discorreram sobre as variáveis que influenciam no atrito durante a mecânica de deslizamento. Quanto menor o atrito entre o fio e o braquete, menor é a força necessária para vencê-lo e movimentar o dente, evitando os riscos de prejudicar os tecidos periodontais. Em relação ao fio utilizado, o de aço inoxidável apresentou a menor força de atrito, seguido pelo fio de NiTi e pelo fio de beta-titânio. Em relação aos braquetes, os de aço inoxidável também apresentaram menor atrito, sendo a combinação braquete e fio de aço inoxidável a de eleição quando se deseja grandes movimentações dentárias. A força de amarração do fio ao braquete também influenciou no atrito sendo que um amarrilho metálico levemente amarrado gera menor atrito do que o uso de módulo elástico ou o próprio amarrilho metálico bem apertado.

Thiesen *et al.* (2006) considerando a alça "T" um bom dispositivo a ser utilizado no fechamento dos espaços, compararam o comportamento mecânico destas molas frente à algumas variáveis. As alças foram confeccionadas variando-se a liga metálica: aço inoxidável e beta titânio; secção transversal: 0,017" x 0,025" e 0,019" x 0,025" e a quantidade de pré-ativações submetidas a uma ativação total de 5mm. Concluíram que as molas "T" produziram maior força horizontal e relação carga/deflexão do que a com helicoides. De maneira geral a inserção de dobras de pré-ativação aumentou a proporção momento/força; as ligas de beta titânio produziram menor força horizontal e o aumento da secção transversal aumentou a força horizontal e a proporção carga/deflexão.

Herman *et al.* (2006) realizaram um estudo piloto para avaliar a estabilidade, a saúde dos tecidos moles ao redor dos mini-implantes, e o conforto dos pacientes que utilizaram estes dispositivos de ancoragem temporária como ancoragem para retração de caninos, quando colocados bilateralmente no rebordo alveolar maxilar entre as raízes de primeiros molares permanentes e os segundos pré-molares, com duas técnicas de posicionamento diferentes. Participaram do estudo 10 pacientes do gênero feminino e 6 do gênero masculino, com idade média de 13 anos e 8 meses (11,4 - 22,6). Foram 10 brancos, 5 hispânicos e 1 asiático. Eles apresentavam Classe I ou Classe II de Angle e para resolver suas maloclusões eram exigidas as exodontias dos primeiros pré-molares superiores. Todos os mini-implantes foram colocados por um mesmo cirurgião, utilizando dois protocolos distintos. O primeiro iniciou-se com a administração de anestesia local. Uma broca piloto de 1,5mm foi utilizada para penetrar nos tecidos moles, mucosa ou gengiva, e a placa cortical sob irrigação estéril. O mini-implante foi colocado em um ângulo entre 50° graus e 70° do longo eixo dos dentes. Depois de experimentar uma maior frequência de perda do mini-implante, foi desenvolvido um protocolo de inserção diferente. Após a anestesia, uma incisão foi feita nos tecidos gengivais, permitindo a visualização direta da angulação exata de 50° a 70°, garantindo que o mini-implante não foi colocado no mesmo local que tentativas anteriores. A broca piloto de 1,5mm foi utilizada para perfurar apenas a placa cortical, e o mini-implante de 10mm de comprimento foi colocado e o local fechado com suturas. Uma radiografia cefalométrica lateral, uma radiografia panorâmica, fotografias clínicas e modelos de estudos ortodônticos foram gravados antes da colocação do mini-implante, e quando a retração começou e terminou. Medidas de estabilidade do mini-implante, a saúde dos tecidos moles ao redor do mini-implante, e o conforto do paciente foram registrados a cada consulta clínica (aproximadamente a cada 30 dias) durante o estudo. A estabilidade foi medida utilizando uma pinça de algodão. A saúde dos tecidos foi avaliada como: saudável; levemente irritada; ou com inflamações agudas. O conforto do paciente foi avaliado como: nenhum desconforto; desconforto leve; ou dor. Uma moldagem em alginato foi registrada em cada consulta, e nos modelos de gesso gerados, foi medida a quantidade de retração de caninos. A medição era da ponta da cúspide do canino superior permanente até a ponta da cúspide vestibular do segundo pré-molar superior. A retração foi avaliada por meio de radiografias panorâmicas para comparar as posições das raízes. O paralelismo radicular inicial

dos caninos superiores em relação aos incisivos laterais e segundos pré-molares foram comparados com o paralelismo radicular após retração. A retração do canino de cada lado foi categorizada como retração de corpo, ligeira inclinação e inclinação excessiva. Quarenta e nove mini-implantes foram colocados utilizando duas técnicas de posicionamento. Dezenove dos trinta e nove mini-implantes (49%) que foram colocados com o protocolo original mantiveram estáveis, e 100% colocados com o protocolo modificado, mantiveram-se estáveis. Em seis pacientes os tecidos moles foram classificados como saudáveis em cada visita. Três pacientes tiveram a saúde dos tecidos avaliada como levemente irritada ou com inflamações agudas. Dois pacientes sofreram de infecções pós-operatórias após a colocação com o protocolo original. Dois outros pacientes tiveram crescimento excessivo do tecido mole sobre a cabeça do mini-implante. Em cada consulta os pacientes foram questionados sobre o nível de conforto: 16 pacientes (63%) não relataram desconforto, 4 pacientes (25%) disseram experimentar leve desconforto, Apenas um relatou dor. Todos os mini-implantes colocados com o protocolo modificado foram carregados imediatamente ou em poucos dias. A taxa mensal de retração foi de 1,3mm por mês (variando de 6,1 a -1,5mm por mês). As radiografias panorâmicas mostraram diferentes graus de inclinação das coroas dos caninos. Dezesesseis caninos foram retraídos de corpo (57%), oito foram retraídos ligeiramente inclinados (29%) e quatro excessivamente inclinados (14%). Concluíram que quase a metade dos mini-implantes colocados com o primeiro protocolo foi perdida, mas todos os mini-implantes colocados com o segundo protocolo permaneceram estáveis durante todo o estudo; a maioria dos caninos foi retraída de corpo ou com ligeira inclinação para os espaços de extração, utilizando mini-implantes como única forma de ancoragem.

Thiruvengkatachari *et al.* (2006) realizaram um estudo piloto com a finalidade de determinar o potencial de ancoragem dos mini-implantes de titânio para retração dos caninos durante o fechamento de espaço, e comparar e mensurar a quantidade de perda de ancoragem dos molares com e sem mini-implantes durante a retração dos caninos. A amostra foi composta por dez pacientes (7 do gênero feminino e 3 do gênero masculino) com idade média de 19,6 anos. Estes foram escolhidos baseados nos seguintes critérios: história médica e dentária saudável; exodontia de pré-molar exigida; alinhamento e nivelamento completos; máxima ancoragem, com 75% a 100% do espaço para retração dos segmentos anteriores.

Após o alinhamento e nivelamento iniciais, os mini-implantes foram colocados entre as raízes dos segundos pré-molares e primeiros molares no quadrante selecionado. Forças ortodônticas foram aplicadas após 15 dias da colocação dos mini-implantes, através de molas fechadas de níquel-titânio com 100gF esticadas do mini-implante ao canino (no lado da ancoragem com mini-implante), e do molar ao canino (do lado da ancoragem feita pelo molar). O período do estudo variou de 4 a 6 semanas. A perda de ancoragem de molar foi determinada pela sobreposição de cefalometrias laterais traçadas antes e após a retração, e o movimento mesial dos molares foi medido tomando um marco estável no crânio como referência. As sobreposições mostraram que houve perda de ancoragem no lado que não era feita ancoragem com mini-implantes, isso ficou evidente com a migração mesial do molar. Não houve perda de ancoragem no lado que havia o mini-implante, e nenhum movimento mesial foi notado. O resultado mais importante desta investigação foi de que todos mini-implantes carregados mantiveram estabilidade em todo o período de aplicação contínua de força ortodôntica mesiodistal. Retração em massa foi observada no lado do mini-implante em alguns pacientes. A razão para isso poderia ser devido ao aumento no vetor vertical da força de retração aplicada a partir do mini-implante ao canino pelo qual a ligação do fio ao braquete pode ter impedido o deslizamento livre do canino ao longo dos arcos, e a força, assim, foi transmitida ao arco, causando a retração em massa. Concluíram que com a adequada seleção, os mini-implantes como ancoragem para a retração dos caninos podem ser incorporados na prática ortodôntica com completo sucesso.

Heo *et al.* (2007) estudaram a perda de ancoragem na mecânica de deslize durante a retração em massa e em duas etapas, retraindo primeiramente caninos e posteriormente os incisivos, com alças ortodônticas. Não encontraram diferença na perda de ancoragem dos grupos estudados, sendo que, a retração em duas etapas apenas teve a desvantagem de tomar mais tempo. PROFFIT & FIELDS apud HEO recomendam a retração em duas etapas para alcançar a máxima ancoragem, embora o fechamento do espaço tomasse mais tempo dessa maneira.

Cecílio *et al.* (2008) compararam as propriedades das seguintes alças ortodônticas: chave simples, alça "T", dupla chave, gota e cogumelo, variando as suas espessuras. Os resultados mostraram que para grupos com a mesma espessura de arco e número de alças, a chave simples foi a que liberou maior força.

Quando variou-se o número de alças, a chave simples liberou mais força que a dupla chave, confirmando o princípio da maior flexibilidade com o aumento da quantidade de fio. O aumento da espessura do fio aumentou a força liberada para todas as alças.

Brandão & Mucha (2008) pesquisaram o grau de aceitação de mini-implantes por pacientes em tratamento ortodôntico. Para a realização desta pesquisa, foram selecionados dez pacientes adultos submetidos a tratamento ortodôntico e que apresentavam como requisitos de inclusão: má oclusão de Classe I com biprotrusão; falta de espaços para a disposição adequada de todos os dentes nos arcos dentários; perfil facial convexo, sendo esta uma das principais queixas dos pacientes; necessidade de extrações de quatro primeiros pré-molares; retração dos dentes anteriores com o máximo controle de ancoragem; planejamento de instalação de 4 mini-implantes, 2 em cada arco, entre primeiros molares e segundos pré-molares. Estes pacientes responderam a um questionário com 12 perguntas e respostas fechadas (múltipla escolha), elaborado especialmente para avaliar a aceitação, incluindo-se a adaptabilidade, efeitos colaterais, desconforto e sensibilidade dolorosa e tolerância aos mini-implantes instalados com propósito de ancoragem ortodôntica para retração dos dentes anteriores superiores e inferiores. Em todos os pacientes foram utilizados mini-implantes do tipo 994109 Ortoimplante Básicos, 1,5mm x 9mm. As cirurgias para colocação dos mini-implantes foram realizadas pelo mesmo profissional. A maioria dos pacientes sentiu necessidade de maiores informações sobre a realização do tratamento com mini-implantes, entre estas, 50% quiseram saber quanto tempo iria levar a cirurgia e como o mini-implante seria colocado. Do total, 30% perguntaram quais seriam as vantagens na utilização destes dispositivos, enquanto 10% gostariam de saber quanto tempo o mini-implante iria permanecer na cavidade bucal e 10% questionaram qual o tamanho do mini-implante. As respostas em relação à visualização do tipo de dispositivo temporário de ancoragem e da forma de colocação antes do consentimento apresentaram opiniões divididas: 50% desejaram conhecer o mini-implante e a forma de instalação, contra outros 50% que não estavam preocupados com estes aspectos. O mesmo pode-se dizer em relação à troca de informações com outros pacientes que passaram pelo mesmo procedimento, com 40% que gostariam de conversar com outros pacientes, contra 60% que não viram esta conversa como um requisito para o

consentimento de colocação dos mini-implantes. Com relação à sensação mais desagradável experimentada com os procedimentos relativos à colocação dos mini-implantes, 30% relataram a picada da agulha, 20% a sensação da anestesia, 40% a pressão de inserção do mini-implante e 10% a demora nos procedimentos. Apesar de 40% dos indivíduos terem apresentado dificuldade na higiene, o desconforto psicológico (10%) e na mastigação (10%) foi mínimo. Sendo que 40% dos pacientes não relataram qualquer incômodo ou intolerância. Considerando-se o maior desconforto, a colocação do mini-implante foi a principal queixa de 30% dos participantes. Outros 30% relataram a força inicial aplicada, enquanto a maioria (40%) não relatou maiores desconfortos, tanto na colocação dos mini-implantes como na aplicação da força ortodôntica. Após a aplicação da carga, 40% sentiram pressão no dente, 20% no mini-implante, 20% desconforto semelhante ao da ativação do aparelho e 10% sentiram dor nos tecidos moles, ao redor do mini-implante, e deslocamento dos dispositivos de ancoragem temporária. Concluíram que a utilização dos mini-implantes é um procedimento altamente promissor, em relação à aceitação pelos pacientes, pois 90% estavam satisfeitos com o tratamento e recomendariam o tratamento a outros pacientes.

Cornelis *et al.* (2008) realizaram um levantamento para obter informações sobre as experiências dos pacientes e dos ortodontistas sobre as miniplacas como ancoragem esquelética temporária. Questionários foram apresentados a um total de 97 pacientes com idade média de 23,7 anos, um terço dos pacientes estava em fase de crescimento e quase 75% eram do gênero feminino. Em geral as miniplacas foram bem toleradas pelos pacientes. Nenhum paciente pediu para ter o dispositivo removido. Após um ano 72% da amostra informou que não se importaram de ter o mini-implante na boca, mas alguns expressaram comentários negativos como “ter um corpo estranho na boca”, irritação da face ou dos lábios e acúmulo de restos de alimentos no dispositivo. A colocação do mini-implante foi relatada ser melhor que o esperado por 82% dos pacientes. Os pacientes foram questionados sobre os efeitos colaterais, os principais problemas relatados foram: irritação logo após a cirurgia, restrição de abertura de boca inicial (17% dos pacientes), higienização das miniplacas (15% dos pacientes). Os ortodontistas foram questionados a respeito da dificuldade do caso de cada paciente. Os casos foram inicialmente considerados muito difíceis, no entanto, após 01 ano de uso das miniplacas os casos passaram a

ser considerados pelos ortodontistas, como muito fáceis a moderados. Todos os ortodontistas, afirmaram que usariam novamente as miniplacas. Mesmos os ortodontistas inexperientes consideraram que as miniplacas, tanto simplificam o tratamento ortodôntico, como aumentam a possibilidade de tratamentos que possam ter sido considerados inviáveis sem ancoragem esquelética. Embora a cirurgia para colocação das miniplacas seja mais invasiva comparada a instalação de mini-implantes, poucos pacientes apresentaram seqüelas indesejadas. Os pacientes ficaram entusiasmados com a utilização das miniplacas e consideraram um procedimento odontológico relativamente trivial. Concluiu-se que as miniplacas são bem aceitas pelos pacientes e ortodontistas, oferecendo possibilidades de ancoragem segura e eficaz com uma elevada taxa de sucesso (92,5%), com poucos efeitos colaterais ou problemas durante o tratamento.

Upadhyay *et al.* (2008) realizaram um estudo para determinar a eficiência dos mini-implantes como unidades de ancoragem intra-oral para retração em massa dos seis dentes anteriores superiores nos casos em que os primeiros pré-molares são extraídos em comparação com os métodos convencionais de ancoragem. De acordo com a necessidade do caso, a ancoragem pode ser classificada como ancoragem mínima, média ou máxima. Obter ancoragem máxima ou absoluta, sempre foi uma meta árdua para o ortodontista, para resolver este problema, vários aparelhos e técnicas foram desenvolvidos, como o Botão de Nance, a barra transpalatina, aparelhos extra-orais, entre outros. Nos últimos anos os parafusos de titânio estão sendo considerados como dispositivos de ancoragem absoluta. Suas principais vantagens são: fácil colocação e remoção carga imediata; possibilidade de inserção em diversas áreas anatômicas; e baixo custo. Estes parafusos têm gerado muitas aplicações clínicas, tais como a retração em massa dos dentes anteriores. A amostra do estudo consistiu em 21 pacientes do gênero feminino e 9 do gênero masculino. Estes pacientes tinham as seguintes características: idade média (pré-tratamento) de 17 anos e 2 meses; maloclusão de Classe I com biprotrusão 50 alveolar (17 pacientes) e maloclusão Classe II Divisão 1 com severa sobremordida (13 pacientes); indicação para exodontia de 2 pré-molares superiores com necessidade de ancoragem máxima; dentição permanente completa; tratamento com mecanoterapia fixa com braquetes de Roth slot 0.22; e máxima retração dos dentes anteriores desejada. Os pacientes foram divididos em: Grupo 1 (G1) – 15

indivíduos (10 mulheres e 5 homens) que receberam ancoragem com mini-implantes para retração em massa dos seis dentes anteriores e Grupo 2 (G2) – 15 indivíduos (11 mulheres e 4 homens) que receberam métodos convencionais de ancoragem de acordo com a necessidade do caso, como por exemplo: Botão de Nance, tração extra-oral, entre outros. Após o alinhamento e nivelamento, mini-implantes medindo 1,3mm de diâmetro e 8mm de comprimento, foram inseridos no osso alveolar na linha mucogengival entre o segundo pré-molar superior e primeiro molar superior. Estes foram examinados com relação à estabilidade primária e carregados imediatamente. Além disso, rigorosas instruções foram dadas aos pacientes sobre higiene bucal. Nos pacientes G1, somente os primeiro molares superiores foram bandados, e os demais colados. Após o nivelamento e alinhamento iniciais, foi inserido no arco, um fio de aço 0.017'' x 0.025'' com ganchos posicionados nas distais dos incisivos laterais e mola fechada de níquel-titânio com 150 gF de cada lado indo dos mini-implantes aos ganchos, para retrain os dentes maxilares em massa. Radiografias cefalométricas laterais foram obtidas de todos os pacientes em dois tempos: T1 (antes da retração) e T2 (após o fechamento dos espaços das extrações). O movimento (anteroposterior), horizontal dos molares e incisivos foi calculado medindo-se ao longo de uma linha (SV) perpendicular à base anterior do crânio na sela. O movimento vertical dos molares superiores incisivos foi determinado pela medição da distância para o plano palatal (PP). Mudanças 51 angulares foram avaliadas na relação do longo eixo dos dentes até a base anterior do crânio (linha SN). Para determinar e quantificar os movimentos dos incisivos centrais, o quociente entre a distância percorrida do ponto mais apical (IA) e a distância percorrida do ponto mais oclusal foram calculadas. As larguras intermolares e intercaninos foram calculadas em modelos de gesso dos pacientes do G1 antes e depois da retração dos seis dentes anteriores superiores para quantificar as alterações transversais no arco maxilar. Com relação à preservação da ancoragem, os autores observaram que o primeiro molar se manteve estável e em posição vertical durante a fase de retração. Foram identificados movimentos para distal, porém, estatisticamente insignificantes. Em contraste, os molares no grupo G2, tiveram mesialização de 1,95mm acompanhados de inclinação da coroa para mesial de 3,70mm. Estes resultados foram clinicamente significativos quando comparados com o Grupo G1. Observaram também que a retração com miniimplantes teve efeito intrusivo sobre os molares superiores, porém, não foi

estatisticamente significativo. A quantidade de retração dos incisivos foi similar nos dois grupos sem significância estatística. No entanto, a retração com mini-implantes, teve controle de movimento maior, porque as forças foram aplicadas mais perto do centro de resistência dos dentes maxilares. Níveis de intrusão clinicamente significativas no grupo 1 também foram notados. A posição ocluso gengival dos miniimplantes também foi considerada, pelos autores, como determinante das forças de retração e intrusão dos dentes anteriores. No entanto, a disponibilidade de osso, espessura da mucosa e proximidade das raízes por vezes não permitem alterar a posição vertical do implante. Outro fator que pode mudar a direção da força é a altura vertical do gancho ou braço de alavanca. Ao reduzir a altura do gancho, uma quantidade maior de intrusão pode ser conseguida. Força excessiva durante o 52 tratamento pode causar reabsorção radical externa apical, no entanto, as forças exercidas com os mini-implantes para retração em massa foram extremamente fisiológicas (150 a 200gF), além disso, devido ao movimento em grupo dos dentes, as forças foram igualmente distribuídas ao longo da superfície radicular. Os tempos médios para o fechamento dos espaços foram de 9,2 meses no G1 e 10,6 meses no G2. Com a retração dos seis dentes anteriores em massa, não foram observadas inclinações e rotações dos caninos, o que muitas vezes ocorre na retração em duas etapas. Através do estudo do G1, verificaram que a largura intercanina não se alterou significativamente. Porém, foi notada uma diminuição significativa na largura intermolares. Concluíram que a retração em massa além de facilitar a mecânica, também provoca mudança no perfil facial no início da retração. Esta mudança no início da retração, juntamente com o fato de que os espaços nas distais dos incisivos laterais não aparecem com a retração em massa, aumenta a cooperação e motivação do paciente.

Kim *et al.* (2009) avaliaram os efeitos do tratamento com dispositivos temporários de ancoragem esquelética (TSDAs) como a única fonte de ancoragem durante a retração em massa dos seis dentes anteriores superiores após a extração dos pré-molares, e analisaram o comportamento da dentição posterior durante a fase de retração anterior. A investigação clínica retrospectiva foi realizada através de relatos de casos comparando radiografias cefalométricas pré-tratamento com as tomadas após a retração em massa dos seis dentes anteriores. A amostra foi constituída de 17 pacientes que preencheram os seguintes critérios: plano de

tratamento que incluía extrações de pré-molares maxilares e mandibulares, máxima ancoragem desejada, TSADs usados como a única fonte de ancoragem, e ausência de aparelhos na dentição maxilar posterior durante a fase de retração de tratamento. A amostra incluiu 16 pacientes do gênero feminino e 1 paciente do gênero masculino. A idade média no início do tratamento foi de  $24,4 \pm 3,71$  anos. A queixa mais comum foi a protrusão dental anterior. Onze indivíduos apresentaram valores cefalométricos que indicaram Classe I com biprotrusão dentoalveolar, e 6 tiveram um padrão de Classe II esquelética. Trinta mini-implantes de 1,8mm de diâmetro e 8,5mm de comprimento foram colocados no osso entre os segundos pré-molares superiores e primeiros molares. As forças foram aplicadas 4 semanas após a colocação dos dispositivos. Em 2 casos de espaço interdental estreito e seio maxilar prolongado, quatro miniplacas com tubos foram colocados como dispositivo de ancoragem. Em 17 pacientes, braquetes pré-ajustados de edgewise com slot 0, 022 foram colocados nos seis dentes anteriores maxilares. Aparelhos completos foram colocados no arco mandibular. Durante o alinhamento inicial, elásticos foram aplicados aos caninos. Os caninos foram retraídos, enquanto os quatro dentes anteriores superiores eram alinhados. A retração em massa dos dentes anteriores 54 superiores começou primeiro com fio de aço inoxidável 0.016'' × 0.022''. Elásticos foram aplicados diretamente aos braquetes porque a verticalização dos incisivos foi desejada. Um arco de aço inoxidável 0.018'' × 0.025'' com ganchos soldados foi utilizado para a retração quando o controle de torque era necessário. Molas fechadas de níquel-titânio ou elásticos foram utilizados para retração em massa. Após a retração, alinhadores foram utilizados para acabamento. O período de retração média foi de  $13,94 \pm 5,61$  meses, e o tempo médio de tratamento total foi de  $16,44 \pm 4,31$  meses. Uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre o pré-tratamento e o pós-tratamento nas medidas da dentição anterior. SN para incisivo superior (SN-U1) e ângulo incisivo inferior ao ângulo MP (MP-L1) diminuiu significativamente.

Dobranszki *et al.* (2009) analisaram a direção, distribuição e intensidade da força no ápice radicular de caninos e incisivos, quando o arco de dupla chave, ou Double Key Loop (DKL), que é um arco retangular de aço para retração é ativado em modelos fotoelásticos com ativação na alça distal, ativação entre as alças e na alça distal, e ativação com Gurin®. Foram montados nove modelos fotoelásticos de um

arco dentário inferior, sem os primeiros pré-molares e os terceiros molares, com braquetes In-Ovation e arco DKL. Para cada tipo de ativação foram criados três modelos e cada um deles foi fotografado em três posições, em duas tomadas, para a análise quantitativa e qualitativa: (a) na região dos dentes posteriores (para aferir a calibração da força) com 20° em relação à objetiva; (b) região dos incisivos com 90°, perpendicular à objetiva; (c) região do canino esquerdo com 130°. Os modelos foram fotografados: (a) com o DKL e ativação na alça distal; (b) com o DKL e ativação na alça distal e entre as alças; e (c) com o DKL e ativação com Gurin®. Foi feita a comparação dos três tipos de ativação, avaliando a resposta nos incisivos centrais inferiores. Constataram que, em 100% das faces mesiais e distais dos incisivos centrais inferiores, ocorreu forte esbranquiçamento, sugerindo que em todos eles existia força de retração. Na região apical, observou-se um leve esbranquiçamento na ativação com Gurin®, o que pode sugerir uma pequena ou nenhuma força intrusiva. Com a ativação na alça distal (Suzuki's tie), observou-se um grande esbranquiçamento, o que pode sugerir uma moderada força intrusiva. Com a ativação entre as alças e Suzuki's tie, observou-se a formação da primeira franja, com o esbranquiçamento e as cores amarela, magenta e ciano, o que sugere uma grande força intrusiva. Foi feita a comparação dos três tipos de ativação, avaliando se a resposta no canino inferior esquerdo, na face distal e na região do ápice radicular. Constataram que, em 100% das faces distais dos caninos inferiores esquerdos, ocorreu a formação da primeira franja, demonstrando que em todos eles existia força de retração. Na região apical, observaram o esbranquiçamento na ativação com Gurin® e, em maior intensidade, com a ativação do Suzuki's tie, sugerindo que no ato da ativação do Suzuki's tie ocorre uma leve força intrusiva. Com a ativação entre as alças e Suzuki's tie, observaram a formação da primeira franja, com o esbranquiçamento e as cores amarela e magenta, o que sugere uma grande força intrusiva. Foi feita a comparação entre os três tipos de ativação, avaliando, a quantidade de tensão produzida pelas ativações do arco. Constataram que, na ativação com Gurin®, a tensão mecânica foi maior na região do canino, pois produziu um halo com maior perímetro. Na ativação com Suzuki's tie, houve uma distribuição mais uniforme do que na com Gurin® entre os incisivos e caninos; na ativação entre as alças e Suzuki's tie, a tensão mecânica foi maior na região dos incisivos, aproximadamente o dobro da obtida com a ativação com Gurin®. Concluíram que força aplicada no braquete por meio da ativação do arco na

alça distal (Suzuki's tie) pode produzir na região de incisivos, movimento de retração sem intrusão, pois, funcionando como uma dobra gable, produziria uma força contrária à força extrusiva, inerente à contração da alça. A ativação entre as alças e Suzuki's tie pode produzir nos incisivos, movimento de retração com intrusão e momento (torção) distal das raízes. E a ativação com Gurin® pode produzir movimento com o menor componente intrusivo entre as diferentes mecânicas testadas, pois não há compensação para o efeito extrusivo inerente à contração da alça do fio de aço, como a dobra gable. Na região de caninos, a ativação com o Suzuki's tie pode produzir movimento de retração sem intrusão, pois, funcionando como uma dobra gable, produziria uma força contrária à força extrusiva, inerente à contração da alça. A ativação das alças entre si e a ativação com Suzuki's tie podem produzir movimento de retração com intrusão. Concluíram que a ativação com Gurin® pode produzir movimento de retração com o menor componente intrusivo entre as diferentes mecânicas testadas, pois não há compensação para o efeito extrusivo inerente à contração da alça, como a dobra gable.

Liou & Chang (2010) verificaram a reabsorção radicular apical dos incisivos superiores em pacientes ortodônticos com retração anterior da maxila e intrusão com mini-implantes e os fatores que predispõe a reabsorção radicular apical. Radiografias periapicais e Cefalométricas laterais antes (T1) e após tratamento (T2) foram selecionadas de 50 pacientes que tiveram os primeiros pré-molares extraídos e que não tinham histórico de asma, hipotireoidismo ou trauma maxilofacial e sem histórico de tratamento endodôntico dos incisivos superiores ou tratamento ortodôntico prévio. Destes 50 pacientes, 30 foram tratados com ancoragem por mini-implantes (Grupo I) e 20 pacientes em a ancoragem de mini-implantes (Grupo II). O tamanho dos mini-implantes era de 2mm de diâmetro e 9mm de comprimento, e foram colocados na crista infrazigomática da maxila. Os mecanismos para retração em massa e intrusão foram os mesmos para todos os pacientes e realizados pelo mesmo ortodontista. As forças foram de 250g para retração em massa e 100g para intrusão. A reabsorção radicular apical dos incisivos centrais superiores não foi significativamente diferente entre os grupos, mas a reabsorção radicular apical dos incisivos laterais superiores foi significativamente maior no Grupo I do que no Grupo II. Isto pode ser causado porque os aparelhos utilizados para intrusão dos incisivos superiores foram colocados no arco entre o

canino e incisivo lateral. Com isso, as forças intrusivas, dirigidas aos incisivos laterais superiores, foram mais pesadas do que as forças dirigidas aos incisivos centrais. A quantidade da retração em massa, intrusão e inclinação palatal não foram significativamente correlacionadas com a reabsorção radicular apical. Já a duração do tratamento foi significativamente correlacionada com a reabsorção radicular apical dos incisivos centrais superiores, mas não foi relacionada com a reabsorção radicular apical dos incisivos laterais superiores. Os incisivos superiores de pacientes tratados sem fixação mini-implantes foram relatados para ser mais vulneráveis à reabsorção radicular apical do que os outros dentes. A reabsorção radicular apical dos incisivos superiores no Grupo I foi de 2,5 a 2,8mm, ou 16,0% para 20,0% do comprimento da raiz original, no grupo II, foi 2,1-2,3mm, ou 13,4% a 14,4% do seu comprimento de raiz original. Embora os incisivos superiores no Grupo I, foram retraídos por um tempo mais longo e reabsorção radicular apical dos incisivos laterais superiores foi significativamente maior do que no Grupo II, a sua reabsorção radicular apical estava ainda dentro dos 3,0mm estabelecidos para os pacientes tratados sem fixação de mini-implantes. Radiografias periapicais só podem detectar a reabsorção radicular apical após certa quantidade de encurtamento de raiz. Além disso, as radiografias mostram apenas o fenômeno, mas não as causas da reabsorção. Os fatores que eliminam os pacientes de apresentarem reabsorção são biológicos. O fator tempo pode ser um somatório de todos os fatores que predispõe um paciente à reabsorção durante o movimento ortodôntico dos dentes. Sendo assim, os mini-implantes de ancoragem permitem uma maior retração em massa da maxila em caso graves de Classe II, mas o tempo necessário para maior retração é mais longo, o que aumenta a predisposição à reabsorção radicular apical.

Sung *et al.* (2010) analisaram a efetiva retração em massa com mini-implantes de ancoragem ortodôntica. Examinaram o efeito de controle de torque anterior, a posição e a altura do mini-implante, a altura do gancho de retração anterior, a curva de compensação e a tração vertical da linha média, buscando identificar uma melhor combinação desses fatores. Os incisivos centrais (dente 11), incisivo lateral (12), e canino (13), a partir de um modelo de estudo dental, foram digitalizados e alinhados com uma forma de arco. Os eixos destes dentes foram reproduzidos a partir do modelo de estudo dental (modelo básico). A espessura do ligamento periodontal foi considerada uniforme (0,25mm). A crista óssea alveolar foi

construída de modo a acompanhar a curva da junção amelocementária. O arco foi modelado por feixe de quatro elementos com uma seção transversal de 0.019'' × 0.025'' ou 0.016'' × 0.022'' em fio de aço inoxidável. O gancho de retração anterior (confeccionado em fio de aço inoxidável) foi colocado entre o braquete do incisivo lateral e o braquete do canino bilateralmente. O gancho central foi criado na metade do arco. A posição do mini-implante foi assumida ser de 10mm (tração baixa) ou 12mm (tração alta). Vetores de retração com força de 200g partiam dos ganchos de retração anterior (0, 2, 5 e 8mm) para mini-implantes de baixa ou alta tração. Para os ganchos de retração de 2mm e as condições de tração alta, os mini-implantes entre os incisivos centrais foram assumidos para aplicar a tração vertical da linha média. A força de intrusão adicional (50 ou 100g) a partir do centro do gancho foi combinada para simular o efeito no torque da coroa. Para simular uma curva de compensação de 3mm, curvas foram colocadas no arco entre a distal do braquete do canino e a face mesial do tubo do segundo molar. A distância vertical entre o tubo do segundo molar até a curvatura do arco foi de 3mm. Para curva de compensação e gancho de retração anterior igual a zero, os incisivos centrais e laterais e os caninos foram inclinados para lingual em todos os três modelos. Com a altura do gancho de retração anterior aumentada, a inclinação lingual dos incisivos centrais e laterais foi reduzida. Com a curva de compensação de 3mm, o eixo do canino atingiu o seu eixo original, mas não houve efeito sobre o eixo do incisivo central em nenhum modelo. No sistema com fio de aço inoxidável 0.016'' × 0.022'' e gancho de 5mm, a inclinação para vestibular do incisivo lateral e inclinação distal do canino foi pior em comparação com o fio de a o inoxidável 0.019'' × 0.025''. Para a tração alta de mini-implante e gancho de retração de 8mm, o vetor de força foi aplicado logo acima do centro de resistência para os 6 dentes anteriores, mas nenhuma retração de corpo ocorreu. Para gancho de retração de 2mm e 100g de tração mediana vertical, os incisivos centrais e laterais e os caninos foram intruídos e ligeiramente inclinados para vestibular. Concluíram que os mini-implantes podem ser uma ferramenta eficiente, não só para resolver o problema de ancoragem, mas também no controle de torque anterior, e que a combinação da posição do mini-implante (que pode gerar mais força intrusiva) e o comprimento do gancho de retração (que faz a aplicação da força através do centro de resistência) é necessária para controlar a inclinação dos incisivos. Mini-implantes adicionais para aplicar a tração vertical mediana são eficazes na indução de inclinação vestibular dos incisivos e intrusão dos 6 dentes

anteriores. Poderia ser, portanto, o tratamento de escolha para pacientes com mordida profunda e para aqueles que precisam de máxima retração em massa.

Upadhyay *et al.* (2010) estudaram o controle da dimensão vertical durante a retração em massa com ancoragem com mini-implantes, em pacientes com ângulo do plano mandibular (FMA) médio ou alto, biprotrusão grave e necessidade de ancoragem máxima. Foram relatados três pacientes que foram tratados com mini-implantes (diâmetro de 1,3mm; comprimento de 8mm), inseridos entre as raízes dos segundos pré-molares e os primeiros molares para a retração em massa dos dentes anteriores. Os pacientes foram tratados com braquetes com prescrição de Roth, slot 0.022" x 0.028". Após o nivelamento e alinhamento iniciais, arcos de aço inoxidável 0.017" x 0.025" com ganchos nas distais dos incisivos laterais foram colocados em ambos os arcos. Os mini-implantes foram carregados imediatamente e molas fechadas de níquel-titânio com 150 gramas foram estendidas desde a cabeça do mini-implante aos ganchos para retração em massa dos dentes anteriores superiores e inferiores. As direções das forças aplicadas foram para cima e para trás no arco superior, e para baixo e para trás no arco inferior. As molas de níquel-titânio no arco superior foram deixadas no local por pelo menos 2 ou 3 meses após o completo fechamento do espaço para obter um overjet apertado e o fechamento dos espaços residuais. Um dos casos apresentados era de uma mulher de 24 anos de idade com queixa principal dos dentes anteriores protruídos na maxila e mandíbula e um sorriso não estético. Ela tinha um rosto simétrico com um perfil convexo devido à protrusão dentoalveolar severa e retrognatia mandibular. Apresentava Classe I de molares e caninos evidentes e, a sobressaliência e sobremordida foram de 3 e 1mm, respectivamente. Ela tinha um plano mandibular acentuado com labioversão grave dos dentes anteriores. Após 22 meses de tratamento ortodôntico ativo, uma melhoria dramática no perfil facial foi obtida. Os lábios superiores e inferiores foram retraídos em 4 e 5mm, respectivamente, e a tensão do mento foi eliminada. As sobreposições na maxila e mandíbula apresentaram significativa intrusão dos incisivos superiores e inferiores com mais de 8mm de retração. Distalização dos molares também foi notada. Houve excelente controle sobre a dimensão vertical posterior, como mostrado pela intrusão dos molares. Por conseguinte, na sobreposição geral, o FMA diminuiu 3°, com um deslocamento para frente do queixo em 2mm. Outro caso era de uma paciente de 17 anos e 5 meses de idade, que tinha como queixa principal os

dentes superiores e inferiores vestibularizados. Ela tinha um exagerado FMA ( $41^\circ$ ) e um ângulo ANB de  $8^\circ$  (SNB,  $72,5^\circ$ ), sugerindo uma má oclusão de Classe II esquelética. Os lábios superiores e inferiores se projetavam com uma abertura maior interlabial em repouso e sorriso gengival. Duas opções de tratamento foram apresentadas. A primeira opção era a cirurgia ortognática envolvendo impactação da maxila e avanço mandibular. Isso teria sido um tratamento ideal para corrigir a discrepância esquelética subjacente e melhorar a estética facial total, se a paciente tivesse acordado. A segunda opção consistiu em camuflar a discrepância esquelética subjacente, extraindo primeiros pré-molares e realizando a retração dos dentes anteriores com ancoragem implanto-suportadas. A paciente prontamente concordou com essa opção. Demorou 11,5 meses para fechar os espaços das extrações. Os espaços de extração na mandíbula fecharam primeiro, mas aqueles na maxila levaram vários meses. A retração em massa com ancoragem com mini-implantes produziu melhora considerável na estética facial, com alterações importantes na postura dos lábios, especialmente o lábio inferior. O sorriso gengival diminuiu. A Classe II esquelética melhorou drasticamente através de uma redução de  $4^\circ$  no ângulo ANB; o ângulo SNA diminuiu  $1,5^\circ$ , e o ângulo SNB aumentou  $2,5^\circ$ . A rotação anterior da mandíbula levou a proeminência do queixo. Superposições cefalométricas mostraram que significativas retrações e intrusões dos incisivos superiores e inferiores foram obtidas. Os dentes posteriores, esquelética subjacente e melhorar a estética facial total, se a paciente tivesse acordado. A segunda opção consistiu em camuflar a discrepância esquelética subjacente, extraindo primeiros pré-molares e realizando a retração dos dentes anteriores com ancoragem implanto-suportadas. A paciente prontamente concordou com essa opção. Demorou 11,5 meses para fechar os espaços das extrações. Os espaços de extração na mandíbula fecharam primeiro, mas aqueles na maxila levaram vários meses. A retração em massa com ancoragem com mini-implantes produziu melhora considerável na estética facial, com alterações importantes na postura dos lábios, especialmente o lábio inferior. O sorriso gengival diminuiu. A Classe II esquelética melhorou drasticamente através de uma redução de  $4^\circ$  no ângulo ANB; o ângulo SNA diminuiu  $1,5^\circ$ , e o ângulo SNB aumentou  $2,5^\circ$ . A rotação anterior da mandíbula levou a proeminência do queixo. Superposições cefalométricas mostraram que significativas retrações e intrusões dos incisivos superiores e inferiores foram obtidas. Os dentes posteriores, também pareceram intruir cerca de 1,5mm. Em geral, convexidade facial

foi reduzida em  $3,5^\circ$ , com mais de 5mm de retração dos lábios superior e inferior. Os lábios estavam totalmente competentes, com uma postura harmoniosa do músculo do mento. A terceira paciente tinha idade de 25 anos e 3 meses, queixava-se da protrusão dos dentes superiores e inferiores. Seus lábios eram incompetentes e mostraram protrusão acentuada. Em uma análise mais aprofundada, foi diagnosticada má postura da língua. A análise cefalométrica revelou uma discrepância esquelética de Classe II ântero-posterior com um ângulo ANB de  $4,5^\circ$  e um queixo retruído. Os incisivos superiores e inferiores mostraram vestibularização excessiva (U1-SN,  $123^\circ$ ; IMPA,  $107^\circ$ ), resultando em um perfil convexo. Antes do tratamento, a paciente foi informada de que um tratamento puramente ortodôntico poderia não fornecer a estética facial desejada, e um avanço de mento poderia ser exigido como um procedimento cirúrgico adjuvante, após tratamento ortodôntico. Ela concordou com o plano de tratamento. Após o término do nivelamento e alinhamento, a retração em massa dos dentes anteriores foi iniciada com ancoragem por mini-implantes. Após 11 meses de retração, os espaços das extrações em ambos os arcos foram completamente fechados. Como mencionado anteriormente, as molas helicoidais foram mantidas na maxila por mais três meses para obter um overjet apertado. O tempo total de tratamento foi de 21 meses. Notável melhora na estética facial era evidente. Nenhum procedimento cirúrgico foi realizado adjuvante. O paciente teve um largo sorriso simétrico, com a estrutura do dente ideal exibida e a linha incisal correndo ao longo da borda do lábio inferior. A convexidade facial foi reduzida em  $3^\circ$  em relação à retração significativa dos lábios. Superposições cefalométricas esqueléticas mostraram que a relação de Classe II foi melhorada através de uma redução de  $1,5^\circ$  no ângulo ANB da rotação anterior da mandíbula, resultando em maior proeminência do queixo. Os incisivos superiores e inferiores foram retraídos em 10 e 8mm, respectivamente, com alguma intrusão. Também ficou evidente um excelente controle da dimensão vertical posterior durante o tratamento, os molares foram intruídos. Concluíram que o tratamento com extrações com mecânica convencional nem sempre é eficaz no controle da dimensão vertical, apesar de mesialização dos molares. No entanto, a retração em massa com ancoragem por mini-implantes em pacientes com ângulos altos proporciona um sistema de força que fornece um controle efetivo sobre a dimensão vertical posterior e uma melhoria significativa na projeção do queixo e do perfil facial total. Apesar de mini-implantes serem alternativas à cirurgia ortognática em pacientes borderlines, é

necessário cautela ao utilizar este sistema de força em pacientes com ângulo baixos com um queixo proeminente, uma vez que ocorre a rotação da mandíbula. Além disso, a retração pode aprofundar ainda mais a mordida.

Kojima e Fukui (2010) realizaram uma simulação numérica do fechamento de espaços de extração utilizando retração em massa com mecânica de deslize. Dois métodos têm sido utilizados para fechamento de espaço de extração. O primeiro é a retração em duas etapas, em que primeiramente os caninos são retraídos e posteriormente os incisivos. O segundo método é a retração em massa dos dentes anteriores. Recentemente Heo e cols. relacionaram a perda de ancoragem dos dentes posteriores entre os dois métodos, e mostraram que o fechamento de espaço em massa não foi prejudicial para a ancoragem em comparação com a retração em duas etapas. A redução no tempo de tratamento que a retração em massa possibilita, pode ser considerada como uma vantagem sobre o método de retração em duas etapas. Existem dois tipos de mecânica para retração em massa: o primeiro é a mecânica segmentada em que os dentes anteriores são retraídos diretamente como uma mola de fechamento em T, nesse método uma confecção complicada da mola é necessária para atingir movimento de corpo; o segundo tipo é a mecânica de deslize, na qual os dentes anteriores são movidos juntos com um arco guiado pelos braquetes colocados nos dentes posteriores, este método pode facilmente atingir movimento de corpo dos dentes. Através do método de elementos finitos, foram simulados os movimentos dos dentes, em longo prazo, na retração em massa com mecânica de deslize. Foi utilizada a mecânica de deslize descrita por Mchaughlin e Bennett. O arco era feito de fio de aço 0.019" x 0.025" e dividido em elementos de três dimensões de feixe elástico. Na primeira etapa, as forças e os momentos agindo sobre os dentes são calculados usando o modelo de elementos finitos. Na segunda etapa, para cada dente, a quantidade de movimento ortodôntico do dente é calculada com base na tensão induzida no ligamento periodontal. Imediatamente após a aplicação de forças, o atrito não foi produzido, assim, toda a força trabalhou para a movimentação dos dentes. A inclinação dos dentes ocorreu no plano sagital, as coroas se moveram para distal e os ápices das raízes para mesial. Os centros de rotação não foram os mesmos para incisivos e caninos. Apesar dos dentes estarem conectados ao fio, eles pareceram se mover de forma individual. Os dentes inclinaram no curto período inicial, porém se moveram

de corpo ao logo do tempo. O atrito foi produzido durante o movimento de corpo. O total da força de atrito foi de 0,76N, de modo que a força resultante agindo sobre os dentes anteriores e posteriores tornaram-se 0,24N. Apenas 24% da força aplicada foram transferidos para os dentes anteriores. Esta taxa de transferência foi aproximadamente a mesma para retração de um único canino. Na simulação foi observado que a taxa de movimentação dentária aumenta com o valor absoluto do stress no ligamento periodontal, que é proporcional à força de retração. Com a simulação, os autores observaram que o aumento da força de retração encurta o período de tratamento necessário para o fechamento dos espaços das extrações, no entanto os resultados sugerem que forças de retração muito pesadas aumentam ângulo de inclinação dos dentes. Além disso, o stress excessivo no ligamento periodontal pode impedir o movimento do dente. Durante o movimento de corpo, o atrito ocorreu na interface fio-braquete e dissipou a força aplicada. Como resultado, a força resultante transferida para os dentes anteriores, tornou-se cerca de  $\frac{1}{4}$  da força aplicada. Foi demonstrado que a força mesial agindo nos dentes posteriores foi a mesma nos anteriores e que o atrito não foi prejudicial à ancoragem.

Min Xu *et al.* (2010) realizaram um estudo para testar a eficácia relativa de duas técnicas de retração nas condições reais de clínica. Uma das técnicas estudada foi a retração dos dentes anteriores em duas etapas separadas e distintas. Na primeira etapa, o canino em cada quadrante é retraído até encostar-se ao dente distal ao espaço da extração. Na segunda etapa, os caninos são presos aos dentes distais a eles, e o agrupamento resultante é então utilizado como unidade de ancoragem única para retrain os incisivos. A outra técnica testada foi a de retração em massa na qual os incisivos e caninos são retraídos como uma única unidade. O estudo foi iniciado com uma amostra de 64 pacientes que obedeceram aos seguintes critérios: possuíam Classe I ou maloclusão Classe II cujo tratamento exigia ancoragem máxima; possuíam os caninos permanentes e irrompidos, e nenhuma ausência de dentes permanentes; não tinham atingido 16 anos e exibiam boa saúde. Os pacientes tratados com as duas técnicas usaram aparelhos do mesmo tipo (prescrição MBT 0,022" x 0,028"). Foram realizadas teleradiografias no início do tratamento (T1) e no final do tratamento (T2) para calcular as diferenças para as posições dos dentes. Não houve diferença estatisticamente significativa no deslocamento mesial dos primeiros molares superiores entre as duas técnicas de

retração (média  $4,3 \pm 2,1$ mm). A extrusão do molar superior também foi semelhante para os dois grupos de tratamento (média  $2,7 \pm 1,5$ mm). A retração na borda incisal também foi muito semelhante nos dois grupos (média  $5,7 \pm 2,2$ mm). A extrusão na borda incisal do incisivo central superior foi maior na amostra da retração em massa do que na amostra em duas etapas. A diferença média de 0,9mm entre as duas técnicas foi estatisticamente significativa, mas provavelmente de pouca importância clínica. Parte da diferença pode estar associada com a inclinação maior da coroa para lingual observada no grupo da retração em massa. Verificaram uma diferença média inferior a 0,2mm na reabsorção radicular dos incisivos entre as amostras. E com relação ao tempo de tratamento constataram uma diferença menor do que 1,3 meses. Os dados recolhidos no estudo possibilitaram realizar testes para detectar diferenças no deslocamento mesial do primeiro molar superior associadas com as diferenças de gênero, tipo de extra-oral utilizado e idade. Os meninos apresentaram maior deslocamento mesial do que as meninas; pacientes que iniciaram o tratamento abaixo dos 13 anos de idade tiveram deslocamento significativamente maior do que os pacientes que iniciaram o tratamento após 13 anos. As diferenças médias de deslocamento do primeiro molar superior associadas à escolha do uso de aparelhos extra-bucais não foram estatisticamente significativas. Pacientes que tiveram extrações de primeiros pré-molares superiores e segundo pré-molares mandibulares tiveram 1,1mm a menos de deslocamento mesial do primeiro molar superior do que os que foram tratados com exodontia dos quatro primeiros pré-molares.

Martel (2010) comparando dois métodos para retração anterior pós exodontias: retração em massa e retração em duas etapas (primeiramente caninos e posteriormente incisivos) em relação à perda de ancoragem posterior, ao encurtamento da raiz e ao tempo necessário para o tratamento, concluiu que a única grande diferença é o dobro do tempo de tratamento que a retração em duas etapas demanda, sendo mais vantajosa a retração em massa.

Gigliotti *et al.* (2011) avaliaram a influência da largura do septo interradicular no local de inserção de mini-implantes autoperfurantes sobre o grau de estabilidade desses dispositivos de ancoragem. Foram selecionados 21 pacientes (9 do gênero masculino, 12 do gênero feminino, que estavam sob tratamento ortodôntico envolvendo extrações de pré-molares e com necessidade de ancoragem

máxima para a retração anterior. Os critérios de seleção utilizados nesse estudo foram: mini-implantes localizados no septo inter-radicular, entre os segundos pré-molares e os primeiros molares superiores; mini-implantes do tipo autoperfurante (7mm comprimento, 1,5mm diâmetro), e inseridos por um mesmo cirurgião-dentista. Alguns critérios de exclusão foram utilizados: ausência de qualquer condição local ou sistêmica que pudesse influenciar a estabilidade dos mini-implantes, como doença periodontal ativa, tabagismo e diabetes; mini-implantes instalados na mandíbula e com indicações diferentes de prover ancoragem para retração anterior. Fizeram parte do estudo 40 mini-implantes, os quais foram divididos de acordo com a largura do septo inter-radicular em que foram inseridos:  $\leq 3,0\text{mm}$  (grupo 1, áreas críticas) e  $> 3,0\text{mm}$  (grupo 2, áreas não críticas). Através da medição de radiografias pós-cirúrgicas, foram avaliadas as seguintes variáveis: largura do septo inter-radicular no local de inserção e altura de inserção do mini-implante. A estabilidade dos mini-implantes foi avaliada por meio de aferições mensais desde a época da inserção (estabilidade primária) até o momento de sua remoção, utilizando-se um método de avaliação da mobilidade horizontal. A mensuração da estabilidade foi realizada juntamente com um paquímetro digital e um tensiômetro ortodôntico, com o objetivo de fornecer valores numéricos para o grau de mobilidade dos mini-implantes. O grau de mobilidade médio de cada mini-implante foi obtido calculando-se a média das aferições mensais; e a proporção de sucesso foi definida pelo número de mini-implantes que permaneceram clinicamente estáveis, dividido pelo número total de mini-implantes avaliados. Foram avaliados clinicamente a região de inserção do mini-implante, o grau de sensibilidade do paciente e o biofilme peri-implantar, pois estes fatores poderiam interferir na estabilidade dos miniimplantes. Através da análise dos fatores de risco relacionados à estabilidade dos mini-implantes avaliados, nenhuma das variáveis demonstrou estar relacionada ao insucesso dos mini-implantes. Porém, os autores observaram maior sensibilidade nos pacientes que apresentavam mini-implantes com algum grau de mobilidade, e que a falha desses dispositivos de ancoragem ocorria logo após sua inserção. Concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa para o grau de mobilidade e proporção de sucesso entre os mini-implantes autoperfurantes inseridos em septos com largura mesiodistal crítica ( $\leq 3\text{mm}$ ) e não crítica ( $> 3\text{mm}$ ).

Cotrim-Ferreira *et al.*, (2013) discutiram sobre retração sem alças, conhecida como mecânica de deslizamento, cuja desvantagem é o atrito entre o fio e o braquete, pois parte da força é perdida para vencer o atrito. Dentre os fatores que influenciam no atrito, citaram a dimensão transversal do fio, a forma da secção transversal (redonda, quadrada ou retangular), o material do fio ortodôntico e do braquete, o tipo de ligadura utilizado (amarrilho metálico, elástico) e o desnivelamento dentário. Antes de iniciar o fechamento dos espaços é necessário o correto alinhamento e nivelamento dentário e a colocação de fio 0,019" x 0,025" passivo por 30 dias para imprimir os torques desejados dados pelo aparelho pré-ajustado.

Cotrim-Ferreira, *et al.* (2013) apresentaram a retração com alças que são dobras de 2º ordem do fio e possibilitam maior controle na intensidade da ativação. O movimento e o sistema de forças gerado pelas alças estão relacionados à sua configuração geométrica, à dimensão do fio, liga metálica e o uso de elásticos intermaxilares. A alça de Bull tem formato de gota invertida, com 6,5mm de altura no arco superior e 6mm no inferior, com 3mm de diâmetro. A sua ativação é dada pelo afastamento das hastes verticais até o máximo de 1,25mm e o efeito Gable é dado dobrando-se 15º na base da alça, para controle dos movimentos indesejáveis. Podem ser confeccionados nas espessuras 0,017" x 0,025", 0,018" x 0,025", 0,019" x 0,025", 0,019" x 0,026" ou 0,021" x 0,025", aumentando a força liberada pela alça com o aumento da espessura. A alça em "T" possui maior quantidade de fio na porção horizontal, conferindo-lhe menor força gerada e permitindo maior ativação clínica. Podem ser confeccionadas nas espessuras 0,017" x 0,025", 0,016" x 0,022" e 0,019" x 0,025" de aço inoxidável ou TMA, sendo ativadas 6mm e reativadas após 3mm de desativação. O posicionamento anteroposterior da alça "T" pode variar de acordo com a ancoragem necessária, quando deslocada para anterior e com dobra de pré-ativação feita na região posterior fornece ancoragem máxima, o posicionamento centralizado com dobras de pré-ativação nos segmentos anterior e posterior fornece ancoragem moderada e o deslocamento posterior com dobra acentuada na região anterior favorece a perda de ancoragem. A alça em cogumelo consiste num arco pré-fabricado de CNA, cuja liga metálica possui propriedades melhores do que a de TMA convencional, existe nas espessuras 0,016" x 0,022", 0,017" x 0,025" e 0,019" x 0,025". Esse arco serve tanto para retração incisal como

em massa dos dentes anteriores, ativado num total de 4 à 5mm e com reativação a cada 6 à 8 semanas. O arco utilidade de retração é uma variação do arco utilidade básico, com a incorporação de helicoides, ativado pelo tracionamento distal do fio e dobrando-se a ponta na distal do tubo molar. Fornece forças leves para a retração incisal após a distalização de caninos.

Su *et al.*, (2014), realizaram um estudo Um modelo de elementos finitos tridimensionais dos ossos e dentes ântero - superiores se estabeleceu com ANSY 13.0. Os dentes anteriores foram fixados com um forte arco labial inoxidável e marco lingual. Nas experiências de carga horizontais, se aplicou uma força de retração horizontal de 1,5 N bilateral ao segmento através de ganchos à mesma altura entre 7 e 21cm desde a margem incisal do incisivo central. Depois da carga, a solução estava feita e calculou-se então o deslocamento e a tensão máxima princípio. Depois da carga horizontal, o deslocamento lingual e o estresse na membrana periodontal (PDM) foi mais homogênea quando a força de tração foi de 14mm desde a margem do incisivo central. Depois da carga vertical, o deslocamento intrusivo e o estresse no PDM eram mais homogêneos quando a força de tração foi de 12mm desde a margem incisal do incisivo central. Os resultados deste estudo sugerem que a localização do centro de resistência (CRE) dos dentes ântero - superiores é de 14mm e 12mm gengival lingual a incisal margem do incisivo central. A localização pode proporcionar provas para o estudo teórico e clínico em ortodontia.

Seo *et al.* (2014) avaliaram através de um modelo de elementos finitos, os fatores que afetam o controle de torque efetivo durante a retração anterior em massa, usando arco de intrusão e C-implantes parcialmente osseointegrados como fontes exclusivas de ancoragem, sem acessórios colados ou bandados em dentes posteriores. O arco segmentado anterior foi feito com fio de aço inoxidável 0.016'' x 0.022''. Os ganchos foram feitos em aço inox 0.019'' x 0.025'' e presos no ponto médio entre o braquete de incisivo lateral e braquete de canino bilateralmente. C-implantes foram colocados entre o primeiro molar superior e segundo pré-molar de cada lado, 8 milímetros apicalmente à posição dos braquetes. A força de retração foi de 150g dos ganchos de retração anterior às cabeças dos C-implantes, e os comprimentos dos ganchos eram de 1mm (muito curto), 4mm (curto), 7mm (padrão), e 10mm (longo). Os autores observaram que a quantidade de intrusão aumentou com o aumento da força de intrusão e o comprimento do gancho maior, 29 notaram

também extrusão de caninos em alguns casos, os quais diminuiriam com uma força de intrusão maior e com um gancho mais longo. Quando foram aplicadas 70g de força, os incisivos centrais superiores no grupo com gancho de 1mm se inclinaram para lingual, mudaram quase de corpo no grupo de 4mm, e apresentaram um comportamento de retração de raiz no grupo de 10mm. Com a força de intrusão aumentada, a quantidade de retração coronal diminuiu, e a retração da raiz aumentou. As coroas dos caninos inclinaram para distal, e esse padrão de inclinação aumentou de acordo o comprimento do gancho. Na retração em massa, após a extração normal de pré-molares, o ajuste do comprimento do gancho de retração é recomendado para controlar a perda de torque e linguoversão dos dentes anteriores durante a retração, e fios grossos são recomendadas para minimizar o aprofundamento da mordida e a perda do controle vertical. Mas a melhoria do aprofundamento da mordida e o controle da perda de torque podem ser obtidos com restrição nos casos de retração em massa. É importante considerar o centro de resistência do segmento anterior de retração de cada paciente. O comprimento das raízes, os níveis ósseos, as inclinações dos incisivos pré- tratamento e o acompanhamento dos efeitos da aplicação de força são considerações importantes. Foi concluído que variações da altura dos ganchos de retração anteriores e a quantidade de força de intrusão produzem efeitos mensuráveis sobre a inclinação e posição vertical dos incisivos durante a retração em massa. Sendo assim os ganchos podem ser ajustados de acordo com a meta de retração. O controle tridimensional dos seis dentes anteriores na retração em massa pode ser feito utilizando C-implantes parcialmente osseointegrados como única fonte de ancoragem, utilização de arco de intrusão de NiTi e ganchos de retração.

Moresca *et al.* (2014), estudaram a maloclusão Classe I com protrusão bimaxilar se caracteriza por severa inclinação bucal dos incisivos que causa lábio superior e inferior saliente. Recomenda-se a extração dos primeiros pré-molares para reduzir convexidade facial como resultado da retração dos dentes anteriores, que mantém os caninos e os primeiros molares na chave para a oclusão. Com o fim de obter resultados de ortodontia que são compatíveis com resultados estéticos e cefalométricos ideais, necessita-se desenvolver um controle de torque e sobre-mordida dos incisivos na fase de fechamento do espaço. Na maioria dos casos também se requer uma ancoragem máxima dos dentes posteriores. Este caso foi

apresentado à Junta Brasileira de Ortodontia e Ortopedia Facial (BBO) como requisito para o título de certificado pelo BBO.

Aboul-Ela *et al.* (2015) avaliaram a retração de caninos maxilares com uso de mini-implantes, com e sem a realização de corticotomia. Reduzir o tempo de tratamento ortodôntico é um assunto de importância, principalmente para adultos. A rápida movimentação ortodôntica com concomitante redução no tempo de Tratamento pode ser alcançada através de uma combinação de tratamento Ortodôntico com o uso de dispositivo de ancoragem temporária e de cirurgia de Corticotomia alveolar. Corticotomia é definida como qualquer esão cirúrgica intencional no osso cortical. Em adultos, essa técnica tem sido indicada, pois reduz drasticamente o tempo de tratamento, já que remove a resistência do osso cortical à movimentação dentária. Wilcko e cols. atribuíram o aumento da taxa de movimentação dentária na ortodontia facilitada por osteotomia (CFO), como um fenômeno regional de aceleração (RAP) que é caracterizada por um aumento da remodelação óssea e uma diminuição no teor de minerais. A amostra foi constituída de 13 pacientes adultos (5 gênero masculino e 8 gênero feminino, com idade média de 19 anos) exibindo classe II 1ª divisão, cujo plano de tratamento consistia na exodontia dos primeiros pré-molares superiores, com posterior retração dos caninos maxilares. Todos os pacientes tinham que satisfazer os seguintes critérios: bom estado de saúde; higiene oral adequada; valores de profundidade de sondagem não superior a 3mm; sem perda de inserção periodontal; e sem tratamento ortodôntico prévio. Após a colocação de aparelho fixo nas arcadas superiores e inferiores e conclusão das fases de alinhamento e nivelamento, foram colocados mini-implantes bilateralmente entres os segundos pré-molares e os primeiros molares superiores. Após as exodontias e a realização da CFO, foi inserido no arco maxilar, um fio de aço 0.016''X 0.022'' e molas fechadas de níquel-titânio, com força de 150g foram usadas para retração, sendo estendidas dos mini-implantes aos caninos bilateralmente. Os mini-implantes selecionados possuíam 1,3mm de diâmetro e 8,0mm de comprimento, e foram inseridos na gengiva inserida e não em mucosa alveolar, pois os autores esperavam desta forma que as taxas de sucesso seriam maiores, a inserção e a recuperação mais simples e que a proliferação de tecidos ao redor dos mini-implantes seria eliminada, além de contribuir para uma estabilidade elevada e maior aceitação do paciente . Estes resultados estão em conformidade

como relatório de Kuroda *et al.* que relataram que os mini-implantes implantados sem cirurgia de retalho têm maiores taxas de sucesso com menos dor e desconforto do que os colocados com a cirurgia de retalho. A extremidade medial das 3ª rugosidades palatinas foi utilizada como ponto de referencia para construção de planos de referencia para medição para movimentação dentária e a quantificação das alterações na posição dos dentes. Em 6 pacientes (aproximadamente 45 %), A relação de classe I foi alcançada com dois meses de retração em 4 pacientes, e com três meses de retração em 2 pacientes. Além disso, não houve perda de ancoragem significativa durante a retração do canino tanto do lado da corticotomia quanto do lado controle. Os resultados deste estudo demonstraram que as mudanças na posição ântero posterior dos caninos foram significativamente maiores no lado da corticotomia do que no lado controle durante os primeiros segundos meses de acompanhamento. Durante os dois primeiros meses após a cirurgia de corticotomia, a taxa media mensal de retração do canino foi cerca de 2 vezes mais rápido do lado operado comparado ao lado controle. Durante o terceiro mês a taxa recuou para 1,6 vezes maior e para 1,06 vezes maior no final do quarto mês. Concluíram que é possível retraindo rapidamente os caninos usando CFO, contudo, são necessários estudos histológicos de acompanhamento em longo prazo para investigar os efeitos 67 adversos ao periodonto após a CFO.

Seo, *et al.* (2015) Avaliaram-se e compararam-se os efeitos dos aparelhos na retração em massa dos dentes anteriores mediante dispositivos de ancoragem esquelético temporal (TSADs). A amostra foi de 46 pacientes adultos que tinham previsto se submeter à primeira extração dos primeiros pré-molares superiores utilizando retratores linguais. Dividiu-se em três grupos, com base no aparelho lingual utilizado: o grupo C- Lingual retrator (CLR) (grupo 1, n=16) e dois grupos ântero – posterior lingual retrator (APLR) (n=30, os grupos 2 e 3). O grupo APLR se dividiu pela angulação do tubo posterior; posterior do tubo paralelo ao plano oclusal (grupo 2, n=15) e o tubo distal de ponta (grupo 3, n=15). Uma pesquisa clínica retrospectiva das relações de tecidos ósseos, dentais e macios. Este processo foi realizado mediante radiografias laterais, cefalométricas obtidos através do pré e pós – tratamento em massa com retração dos dentes anteriores. Todos os grupos alcançaram retração canina significativa. Os dentes pósteros – superiores não apresentaram um desvio significativo durante seu período de retração. O grupo

APLR apresentou menos mudança de angulação na dentição anterior, quando comparado com o grupo CLR. Ao mudar a angulação do tubo no APLR, a força intrusiva aumentou significativamente no tubo distal com ponta de grupo com 3 pacientes e notavelmente se reduziu o ângulo plano oclusal. Em comparação com o CLR, a APRL oferece um melhor controle do torque anterior e canino alcançando assim, a translação do corpo. Além disso, a mudança da angulação do tubo afetará a quantidade de intrusão, inclusive em pacientes com profundidade da abóbada palatina, sem a necessidade de TSADs adicionais.

Kirschneck, *et al.* (2016), Investigaram A crença de muitos ortodontistas que a terapia da extração de pré-molares conduz a uma perda da dimensão vertical e um perfil facial agravado que geralmente pré-determina um enfoque não – extração. Investigaram-se os efeitos a curto prazo da extração sistemáticas de pré-molares nos casos limite para a terapia da extração dos parâmetros dentofaciais, especialmente dimensão vertical e perfil facial. Dos casos de menores limite para o tratamento de extração com um realce sagital distinto de 6 – 9mm e apinhamento dental > 6mm, 25 tinham todos os primeiros pré-molares extraídos, enquanto que os 25 pacientes do grupo controle receberam sem extrações, tratamento de ortodontia com aparelhos fixos e removíveis que corresponde. Seleção dos pacientes mediante análise de agrupamento multivariante garantindo, a homogeneidade ao início com respeito parâmetros dento-esqueléticas. As mudanças de parâmetros foram determinadas com cefalogramas radiográficos e se compararam entre a extração e o grupo sem fins de extração. A extração sistemática de pré-molares em pacientes limite com um realce sagital distinto e apinhamento não influenciou significativamente na dimensão esquelética sagital ou vertical, enquanto que leva um perfil de lábio ligeiramente mais côncavo devido à retração dos incisivos em comparação com o grupo controle não – extração. A influência das extrações de pré-molares no perfil facial é frequentemente superestimada, já que apenas pequenas mudanças no perfil do lábio são esperados. No planejamento de tratamento integrado, a decisão de extração não deve apenas se basear em preocupações sobre a deterioração do perfil facial e da perda de dimensão vertical. A decisão, seja para extrair pré-molares saudáveis em pacientes com transtorno limite de terapia de extração é difícil de fazer. Este estudo esclareceu as repercussões sobre os

parâmetros cefalométricos dentofaciais, o que facilita as futuras decisões de extração de ortodontia.

Garib *et al*, (2016), avaliaram a prevalência e o comportamento a longo prazo do espaço de reabertura em pacientes com maloclusão classe I e identificar alguns fatores associados. Uma amostra de 43 pacientes cumpriu os critérios de inclusão. Dental se converte no início do tratamento, depois do tratamento entre 1 e 5 anos depois da retirada do aparelho. Foram utilizadas radiografias cefalométricas iniciais e finais para medir a quantidade de retração de incisivos. Provas de Cochran foram utilizadas para comparar os números dos espaços abertos e fechados da extração depois do tratamento e ao 1 e 5 anos depois da retirada do aparelho ( $P < 0,05$ ). Apinhamento incisivo inicial, a quantidade de retração anterior e angulação entre os caninos e segundos pré-molares foram comparados entre pacientes com e sem espaço da reabertura com provas T. Da amostra, 30,23% tinha reabertura do espaço da extração. A frequência de espaços significativamente maior entre a final e os modelos dentais pós- tratamentos de 1 ano diminuiu entre os modelos no pós- tratamento de 1 a 5 anos. Houve um alto predomínio da reabertura do espaço 1 ano após o tratamento. No entanto estes espaços tenderam a diminuir em 5 anos após o tratamento.

Maetevorakul & Viteporn (2016), Descreveram fatores que influenciam nas mudanças nos tecidos suaves. O propósito deste estudo foi pesquisar ditos fatores que influenciam nas mudanças no perfil de tecido suave após um tratamento ortodôntico na Classe II Divisão 1 pacientes. Os sujeitos foram 104 pacientes tailandeses de idade de 8 – 16 anos que apresentavam malocclusões Classe II Divisão 1 e foram tratados com diferentes modalidades de ortodontia que compreende tração cervical, tração Classe II e a extração dos quatro primeiros pré-molares. As mudanças de perfil foram avaliadas a partir dos cefalogramas laterais antes e depois do tratamento através do sistema de coordenadas X-Y. Avaliaram-se mediante a prova de T pareada a um nível de significância de 0,05 mudanças nos perfis dos tecidos suaves. As correlações entre as mudanças compreendem modalidade de tratamento, a idade, o sexo, o tratamento prévio morfologia do tecido esquelético, dental e suave foram avaliados mediante análise de regressão múltipla a um nível de significância de 0,05. A análise de regressão múltipla indicou que as diferentes modalidades de tratamento, de idade, o sexo a morfologia do tecido

esquelético e suave pré-tratamento estavam relacionados com as mudanças de perfil. O poder de pré – determinar destas variáveis sobre as mudanças no perfil do tecido suave variou de 0.0 a 40,3%. A pré - determinação das mudanças no perfil de tecidos suaves após o tratamento de Classe II Divisão 1 da maloclusão inicial do paciente morfologia, a idade, o sexo e o tipo de tratamento era complicado e requer diversas variáveis para explicar suas variações. A mudança em direção horizontal do lábio superior apenas podia ser encontrada no superius stomion e era menos previsível que os do lábio inferior. As variações na retração do lábio superior no superius stomion foram explicados por tipos de tratamento ( $R(2) = 0,099$ ), enquanto que a protrusão do lábio inferior no inferius Labrale se correlacionou com a inclinação inicial do incisivo inferior (L1 a NB), a mandíbula relação (ANB), a grossura do lábio inferior e o sexo ( $R(2)=0,403$ ). Predição da protuberância no queixo pogonion suave também foi baixa e previsível ( $R(2) = 0.190$ ) dependendo do sexo, da idade e do ângulo do plano mandibular inicial (SN- GoGn). Além disso, a idade o sexo também tiveram efeito principalmente sobre a mudança do perfil dos tecidos suaves na direção vertical.

Yinghong *et al*, (2016), Avaliaram-se as mudanças morfométricas no osso alveolar das regiões anteriores superiores e mandibulares depois da retração nos adolescentes. O tamanho da mostra composta por 30 pacientes adolescentes classe I com protrusão bimaxilar (12 homens e 18 mulheres, de idades: 12 – 18 anos de idade) foram tratados mediante a extração dos quatro primeiros pré-molares. Realizou-se tomografia computadorizada feixe cônico (CBCT) 1 mês antes e 1 mês depois da retração. Para cada dente anterior maxilar e mandibular, as placas alveolares labiais e palatais em 1/3 cervical, médio 1/3 e se verificaram os níveis de 1/3 apicais para as mudanças de espessura do osso durante a retração das regiões anteriores maxilares e mandibulares. Os movimentos de 1/3 cervical, médio 1/3 mediram os níveis de 1/3 apicais do incisivo central maxilar. Realizaram-se análises estatísticas com SPSS 16.0. Para os adolescentes, a grossura do osso alveolar aumentou no lado labial e diminuiu no lado palatino. As espessuras do osso alveolar 1/3 e 1/3 central do incisivo central superior, cervical 1/3 e 1/3 apical do incisivo lateral superior, médio 1/3 do incisivo central inferior, apical 1/3 do incisivo lateral mandibular e a parte média de 1/3 e 1/3 apical do canino inferior toda aumentou depois da retração. Pelo contrário, a espessura do osso alveolar de 1/3 apical de

canino superior e o 1/3 cervical de canino inferior diminuiu após a retração. Não se observaram diferenças estatisticamente significativas em outra região. Durante a retração, um movimento de inclinação controlado ocorre em adolescentes. Depois da retração, o osso alveolar do labo labial aumentou enquanto o lado palatino diminuiu. Por outra parte, aumentaram consideravelmente as espessuras das áreas principais no osso alveolar.

#### 4. DISCUSSÃO

A retração de dentes anteriores pode ser realizada de duas maneiras: utilizando de mecânica de deslizamento com alças e com mini-implantes. (STAGGERS & GERMANE, 1991) e também pode ser feita em duas etapas, retraindo-se primeiramente o canino e depois os incisivos, ou em massa, retraindo-se os seis dentes anteriores de uma só vez (BURSTONE, 1966; ALMEIDA, 2006; HEO *et al.*, 2007; MARTEL, 2010).

Outros autores por sua parte descreveram dois tipos de retração utilizando arco contínuo retangular 0,021” e 0,025”. O fechamento dos espaços é dado pela ação dos elásticos fixados dos ganchos dos tubos posteriores aos ganchos anteriores do arco retangular: Retração fixa: independe da colaboração do paciente; substituídos a cada três ou quatro semanas. Retração removível: são elásticos que o paciente usa por, no mínimo, 16 horas/dia, trocando-os a cada dois dias. Exigiu o uso da ancoragem extrabucal simultânea, portanto, necessitou da colaboração do paciente. (CABRERA & CABRERA 1997)

Alguns autores enfatizam as vantagens do uso da mecânica de deslizamento com mini-implantes (BENNETT & McLAUGHLIN, 1990, DIXON, 2002, BRAND & MUCHA, 2008, Upadhyay *et al.* 2008).

Em contrapartida, existem diversos autores que defendem a mecânica de retração com alças. (BURSTONE, 1966; BURSTONE & KOENIG, 1976; SIATKOWSKI, 1996; SHIMIZU *et al.*, 2002; SHIMIZU *et al.*, 2004; STAGGERS & GERMANE, 1991; CHOY *et al.*, 2002; porque as alças de retração controlam melhor o sistema de forças, por permitir o controle de variáveis como M/F e C/D, e pela ausência do atrito que resulta na constância da força, pois não há dissipações.

Vários autores concordam que o aumento da secção transversal de uma alça proporciona liberação de maior força horizontal (THIESEN *et al.*, 2006; CECÍLIO *et al.*, 2008; MORTON & BURSTONE, 1989; TOTTI & SATO, 1992; COTRIM-FERREIRA, SIQUEIRA & FUZIY, 2013). E o aumento da quantidade de fio de uma alça aumenta a sua flexibilidade. No entanto, esta mecânica de deslizamento com alça requer mais tempo de estudo, prática e destreza por parte do ortodontista para

realizada com sucesso. Sin embargo esta mecánica de deslizamiento con ansa requiere de más tiempo de cadera, práctica y destreza por parte del ortodoncista para ser realizada con éxito.

A retração em massa dos dentes anteriores na mecânica de deslizamento é feita com fios retangulares, preferencialmente de espessura 0,019 x 0,025” e tem como pontos de aplicação da força o gancho dos primeiros molares e o ganho soldado ao fio entre incisivo lateral e canino SIATKOWSKI (1996); ZANELATO (2002); BENNET & McLAUGHLIN (1990) e COTRIM-FERREIRA, SIQUEIRA & FUZY (2013). Já CABRERA & CABRERA (1997) recomendam arcos contínuos de espessura 0,021” x 0,025” para deslizamento. Vários estudos foram feitos para avaliar o sistema de forças na mecânica de deslizamento (SONIS, 1994; DIXON, 2002; MORESCA & VIGORITO, 2005). Alguns autores compararam a efetividade dos elásticos e molas de NiTi e obtiveram melhores resultados e mais rapidez no fechamento dos espaços com a mola de NiTi (SONIS, 1994; DIXON, 2002).

Diferentes estudos foram realizados buscando avaliar a eficácia dos mini-implantes como unidade de ancoragem para retração em massa. (THIRUVENKATACHARI *et al.* 2006, BRANDÃO & MUCHA 2008, CORNELIS *et al.* 2008, UPADHYAY *et al.* 2008), analisaram a efetiva retração em massa com mini-implantes de ancoragem ortodôntica. Examinaram o efeito de controle de torque anterior, a posição e a altura do mini-implante, a altura do gancho de retração anterior, a curva de compensação e a tração vertical da linha média, buscando identificar uma melhor combinação desses fatores (SUNG *et al.* 2010), avaliaram a retração de caninos maxilares com uso de mini-implantes, com e sem a realização de corticotomia. Reduzir o tempo de tratamento ortodôntico é um assunto de importância, principalmente para adultos. A rápida movimentação ortodôntica com concomitante redução no tempo de Tratamento pode ser alcançada através de uma combinação de tratamento Ortodôntico com o uso de dispositivo de ancoragem temporária e de cirurgia de Corticotomia alveolar. Corticotomia é definida como qualquer e são cirúrgica intencional no osso cortical. Em adultos, essa técnica tem sido indicada, pois reduz drasticamente o tempo de tratamento, já que remove a resistência do osso cortical à movimentação dentária (ABOUL-ELA *et al.* 2015). Também alguns autores realizaram estudos que avaliaram a prevalência e o

comportamento a longo prazo do espaço de reabertura em pacientes com maloclusão classe I e identificar alguns fatores associados (GARIB DG, *et al.*, 2016)

## 5. CONCLUSÃO

✓ Na retração dos dentes anteriores a mecânica de deslizamento, com alças e com mini-implantes foram eficazes.

✓ A retração em massa quando comparada com a retração em duas etapas, leva menos tempo para ser realizada,

✓ A ancoragem com mini-implantes na retração dos dentes anteriores proporciona uma mecânica mais eficiente, pois possibilita uma quantidade maior de retração anterior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUL-ELA, S. M.; EL-BEIALY, A. R.; EL-SAYED, K. M.; SELIM, E. M.; EL-MONGORY, N. H.; MOSTAFA, Y. A. Miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**. v. 139, n. 2, p. 252-259, Abr 2015.

ALMEIDA, M. R.; *et al.* Emprego racional da biomecânica em Ortodontia: “arcos inteligentes”. **Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial**. v. 11, n. 1, p. 122-156, 2006.

BARBOSA, J. A. Desenvolvimento de um braquete versátil para os caninos, na técnica Straight-Wire. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Facial**. v. 5, n. 2, p. 42-46, 2000.

BENNETT, J. C.; McLAUGHLIN, R. P. Controlled space closure with preadjusted appliance system. **J. Clin. Orthod**. v. 24, n. 4, p. 251-260, 1990.

BENNETT, J. C.; McLAUGHLIN, R. P. Bracket placement with the preadjusted appliance, **Journal of Clinical Orthodontics**. v. 29, p. 302-311, 1995.

BURSTONE, C. J. The mechanics of the segmented arch techniques. **Angle Orthod**. v. 36, p.99-120, 1966.

BURSTONE, C. J.; KOENIG, H. A. Optimizing anterior and canine retraction. **Am. J. of Orthod**. v. 70, n. 1, p. 1-19, 1976.

BRANDÃO, L. B.; MUCHA, J. N. Grau de aceitação de mini-implantes por pacientes em tratamento ortodôntico - estudo preliminar. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**. Maringá, v. 13, n. 5, p. 118-127, set./out. 2008.

CABRERA, M. C.; CABRERA C. A. G.; HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R.; JANSON, G. Elásticos em ortodontia: comportamento e aplicação clínica. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**., Maringá. v. 8, n. 1, p. 115-129, jan./fev. 1997.

CECÍLIO, E.; *et al.* Avaliação mecânica de ligas usadas em fios para retração ortodôntica. **Ortodontia SPO**. n. 1, p. 15-22, 2006.

CECÍLIO, E.; *et al.* Estudo comparativo das forças geradas por alças ortodônticas. **Ortodontia SPO**. n. 1, p. 11-17, 2008.

CÉSAR, J. S; RUELLAS, A. C. O. Atrito nas mecânicas de deslizamento: considerações importantes. **Ortodontia SPO**. v. 39, n. 3, p. 272-278, 2006.

CORNELIS, M. A.; SCHEFFER, N. R.; BENETS, C. N.; CLERCK, H. J.; TULOCH, J. F. C. Patients and Orthodontists perception of miniplates used for temporary skeletal anchorage: a prospective study. **American Journal of Orthodontics & Dental Orthopedics**. v. 133, n. 1, p. 18-24, 2008.

DIXON, V.; *et al.* A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontics space closure. **Journal of Orthodontics**. v. 29, p. 31-36, 2002.

DOBRANSZKI, A.; *et al.* Estudo fotoelástico do controle vertical com o arco de dupla chave na técnica straight wire. **R. Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 14, n. 4, p. 123 – 128, Jul/Ago, 2009.

CHOY, K.; *et al.* Controlled space closure with a statically determinate retraction system. **Angle Orthodontist**. v. 72, n. 3, p. 191-198, 2002.

GARIB, D. G.; BRESSANE, L. B.; JANSON, G.; GRIBEL, B. F. Stability of extraction space closure. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 149, n. 1, p. 24-30, Jan. 2016.

GIGLIOTTI, M. P.; JANSON, G.; BARROS, S. E. C.; CHIQUETO, K.; FREITAS, M. R. Influência da largura do septo inter-radicular sobre a estabilidade dos mini-implantes. **Dental Press J Orthod**. v. 16, n. 2, p. 47 e1-11, 2011.

HERMAN, R. J.; CURNER, G. F.; MYIAKE, A. Mini-implant for maxillary canine retraction: A pilot study. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**. v. 130, n. 2, p. 228-235, 2006.

HEO, W.; *et al.* En masse retraction and two-step retraction of maxillary anterior teeth in adult class i women. **Angle Orthodontics**, v. 77, n. 6, p. 973-978, 2007.

KIM, S. H.; HWUANG, Y. S.; FERREIRA, A.; CHUNG, K. R. Analysis of temporary skeletal anchorage devices used for en-masse retraction: A preliminary study. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**. v. 136, n. 2, p. 268-276, 2009.

KIRSCHNECK, C.; PROFF, P.; REICHENEDER, C.; LIPPOLD, C. Short-term effects of systematic premolar extraction on lip profile, vertical dimension and cephalometric parameters in borderline patients for extraction therapy-a retrospective cohort study. **Clin Oral Investig**. v. 20, n. 4, p. 865-74, May 2016.

KOJIMA, Y.; FUKUI, H. Numeric simulations of en-masse space closure with sliding mechanics. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**. v. 138, n. 6, p. 702, 2010.

LIYOU, E. J.; CHANG, P. M. Apical root resorption in orthodontic patients en-masse maxillary anterior retraction and intrusion with miniscrews. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**. v. 137, n. 2, p. 207-212, 2010.

LOTTI, R. S.; MAZZIEIRO, E. T.; LANDRE JR. J. A influência do posicionamento ântero-posterior da alça T segmentada durante o movimento de retração inicial: uma avaliação pelo método dos elementos finitos. **R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**. Maringá, v. 11, n. 3, p. 41-54, 2006.

MAETEVORAKUL, S.; VITEPORN, S. Factors influencing soft tissue profile changes following orthodontic treatment in patients with Class II Division 1 malocclusion. **Prog Orthod**. p. 17-13, May 2016.

MARTEL, D. Two steps vs. en masse retraction in space closure procedures, a literature review. **Int. Journal of Orthod.** v. 21, n. 1, p. 51-52, 2010.

MIN-XU, T.; ZHANG, X.; SOO, O. H.; BOYD, R. L.; KORN, E. L.; BAUMRIND, S. Randomized clinical Trial comparing control of maxillary anchorage with 2 retraction techniques. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics.** v. 138, n. 5, p. 544, 2010

MORESCA, R. Class I malocclusion with severe double protrusion treated with first premolars extraction. **Dental Press J Orthod.** v. 19, n. 3, p. 127-38, May-Jun 2014

MORESCA, R.; VIGORITO, J. W. Avaliação *in vitro* da força produzida por fios de ligadura utilizados como *lacebacks*. **Ortodontia SPO.** v. 38, n. 3, p. 212-218, 2005.

MO, S. S.; *et al.* Factors controlling anterior torque with C-implants depend on en-masse retraction without posterior appliances: Biocreative therapy type II technique. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics.** v. 139, n. 2, p. 183-191, 2014.

OLIVEIRA JUNIOR, G.; *et al.* Estudo do fechamento dos espaços decorrentes da extração em ortodontia. **Rev. Odont. USP.** v. 2, n. 4, p. 223-228, 1988.

RODRIGUES, M.; ALMEIDA, G. A mecânica de retração com arco dupla chave (DKH) feita com prescrição da técnica "Straight-Wire" simplificada. **R. Clin. Ortodon Dental Press.** Maringá, v. 1, v. 5, p. 29-54, 2002.

SEO, K. W.; *et al.* Displacement pattern of the anterior segment using antero-posterior lingual retractor combined with a palatal plate. **Korean J Orthod.** v. 45, n. 6, p. 289-98, Nov 2015.

SHIMIZU, R. H.; *et al.* Comportamento mecânico da alça de Bull modificada durante o fechamento de espaços em ortodontia. **R. Dental Press Ortod. Ortop. Facial.** Maringá, v. 7, n. 2, p. 13-24, 2002.

SHIMIZU, R. H.; *et al.* Retração dos dentes caninos com alças: aspectos biomecânicos indispensáveis para o sucesso desde procedimento. **J. Bras. Ortop. Facial.** v. 9, n. 50, p. 178-186, 2004.

SIATKOWSKI, R. E. Optimal orthodontic space closure in adult patients. **Dental Clin of North America.** v. 40, n. 4, p. 837-872, 1996.

SONIS, A. L. Comparison of NiTi coil springs vs. Elastics in canine retraction. **J. Clin. Orthod.** v. 28, n. 5, p. 293-295, 1994.

SOUZA, R. S.; *et al.* Avaliação do sistema de forças gerado pela alça T de retração pré-ativada segundo o padrão UNESP- Araraquara. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Facial.** Maringá, v. 8, n. 5, p. 113-122, set/out. 2003.

STAGGERS, J.; GERMANE, N. Clinical considerations in the use of retraction mechanics. **J. Clin. Orthod.** v. 25, n. 6, p. 364-369, 1991.

SU, J.; *et al.* Finite-element investigation on center of resistance of maxillary anterior teeth. **Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi.** v. 31, n. 5, p. 994-1000, Oct. 2014.

SUNG, S. J.; JANG, G. W.; CHUN, Y. S.; MOON, Y.S.; Effective en-masse retraction design with orthodontic mini-implant anchorage: A finite element analysis, **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics.** v. 130, n. 5, p. 648-657, 2010.

SUZUKI, H.; LIMA, R. S. Arco de retração anterior dupla chave (DKHPARKER). **Ortodontia**, v. 34, n. 1, p. 73-78, 2001.

THIESEN, G.; *et al.* A utilização de diferentes configurações de molas “T” para a obtenção de sistemas de forças otimizados. **R. Dental Press Ortodon Ortop. Facial.** Maringá, v. 11, n. 5, p. 57-77, set/out. 2006.

THIRUVENKATACHARI, B.; PAVITHRANAND, A.; RAJASIGAMANI, K.; KYUNG, H. M. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics.** v. 129, p. 551-554, 2006

TOTTI, J. I. S.; SATO, K. Estudo comparativo das propriedades mecânicas da alça de retração para dentes anteriores (tipo Bull modificada), utilizando fios de aço inoxidável de diferentes marcas e espessuras. **Ortodontia.** v. 25, n. 2, p. 27-36, 1992.

UPADHYAY, M.; YADAV, S.; NANDA, R. Mini-implant anchorage for en-masse retraction of maxillary anterior teeth: A clinical cephalometric study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.** v. 134, n. 6, p. 803–810, Dec 2008.

UPADHYAY, M.; YADAV, S.; NANDA, R. Vertical dimension control during em-masse retraction with mini-implant anchorage. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics.** v. 138, n. 1, p. 96-108, 2010.

YINGHONG, L.; ZEYUAN, Z.; KUI, Z.; CAOMIN, T.; JUN, W. Morphometric evaluation of changes in the alveolar bone of adolescents with bimaxillary protrusion via cone beam computed tomography. **Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.** v. 34, v. 1, p. 78-84, Feb. 2016.

ZANELATO, R. C.; *et al.* Mecânica de Fechamento de Espaço Utilizando-se a Técnica de Deslize. **Rev. Clin. Orthod Dental Press.** v. 1, n. 5, p. 67-81, 2002.

ZANELATO, R. C.; TREVISI, H. J.; ZANELATO, A. C. T. Pelegrini, A. J. Mecânica de Fechamento de Espaço Utilizando-se a Técnica de Deslize. **R Clín Ortodon Dental Press.** Maringá, v. 1, n. 5, p. 67 – 81, out./nov. 2002.