

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

CARLOS EDUARDO VASQUEZ

CORTICOTOMIAS ALVEOLARES PARA ACELERAR O TRATAMENTO
ORTODÔNTICO

SÃO PAULO
2018

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

CARLOS EDUARDO VASQUEZ

CORTICOTOMIAS ALVEOLARES PARA ACELERAR O TRATAMENTO
ORTODÔNTICO

Monografia apresentada ao curso de
Especialização da FACSETE como requisito
parcial para conclusão do curso em
Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. José Luis Gonçalves
Bretos.

SÃO PAULO
2018

Vasquez, Carlos Eduardo
Corticotomias alveolares para acelerar o tratamento ortodôntico /
Carlos Eduardo Vasquez, 2018.

64 f.

Orientador: Prof. Dr. José Luis Gonçalves Bretos.
Monografia (especialização) – Faculdade Sete Lagoas, 2018.

1. Ortodontia 2. Técnicas de movimentação dentária 3. Aceleração.
I. Corticotomias alveolares para acelerar o tratamento
ortodôntico. II. José Luis Gonçalves Bretos.

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Monografia intitulada “**Corticotomias alveolares para acelerar o tratamento ortodôntico**” de autoria do aluno **Carlos Eduardo Vasquez**, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores.

PROF. DR. JOSÉ LUIS GONÇALVES BRETOS

PROF.

PROF.

São Paulo, 23 de Julho de 2018.

DEDICATÓRIA

À meus pais Maria Amélia e Nicolas Eduardo que me deram a oportunidade de ter uma educação e almejar sempre o melhor para minha vida.

À minha esposa Simone, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiou nos momentos de dificuldades e me ajudou a atrevessar os obstáculos mais difíceis que tive na vida.

À meus filhos, Gabriel e Ana Paula ,que iluminaram de maneira especial os meus pensamentos.

À minha irmã Daniele que mesmo distante se faz presente nos momentos importantes de minha vida.

AGRADECIMENTOS

As conquistas são frutos de trabalho em conjunto, por isso gostaria de agradecer aos professores **José Luis Gonçalves Bretos, Edgard de Paula Filho, Geraldo Campos Carvalhaes Neto, Nivio Valter Dias, Odilon Souza, Sérgio Jakob, Sérgio Fagundes de Sousa e Silvio Kazutoshi Gunzi**, aos assistentes, que puderam ao longo destes anos compartilhar seus conhecimentos fazendo com que esta jornada fosse extremamente proveitosa.

Agradeço aos meus colegas pelo apoio e parceria para atravessarmos todas as dificuldades e desafios propostos, aos funcionários do NEO que puderam nos dar o suporte necessário em dias de clínica contribuindo para nosso aprendizado.

À meus familiares que souberam compreender minha ausência para que hoje fosse possível a entrega deste trabalho.

"Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende".

(Leonardo Da Vinci)

RESUMO

A corticotomia vem sendo utilizada como método de aceleração do tratamento ortodôntico e cada vez mais estudos vem surgindo diante deste interesse de acelerar o tratamento. O objetivo deste trabalho foi verificar diante da revisão de literatura as indicações, contra indicações e efetividade deste procedimento como método de aceleração para os tratamento ortodônticos. As indicações são divididas em 3 grupos: para acelerar o tratamento ortodôntico, facilitar a execução de movimentos ortodonticamente difíceis e potencializar a correção de más oclusões esqueléticas de moderadas a severas, porém pacientes que apresentem sinais de doença periodontal ativa, dentes com problemas endodônticos não tratados adequadamente, pacientes que fazem o uso prolongado de corticoides e pessoas que estejam utilizando medicamentos que diminuam o metabolismo ósseo não devem ser submetidas a esse procedimento. A conclusão deste trabalho foi que a associação da corticotomia com a ortodontia acelera o movimento dental.

Palavras chave: Ortodontia, Técnicas de Movimentação Dentária, Aceleração.

ABSTRACT

Corticotomy has been used as a method to accelerate orthodontic treatment, studies are emerging in the interest of accelerating treatment. The aim of this study was to verify the indications, contraindications and effectiveness of this procedure as an acceleration method for orthodontic treatment. The indications are divided into 3 groups: to accelerate orthodontic treatment, to facilitate the execution of difficult orthodontic movements and to potentiate the correction of moderate to severe skeletal malocclusions, but patients who show signs of active periodontal disease, teeth with inadequate endodontic treatment, patients who take long-term use of corticosteroids and those who are using medicines that decrease bone metabolism should not be subjected to this procedure. The conclusion of this study was that the association of corticotomy with orthodontics, accelerates dental movement.

Key words: Orthodontics, Tooth Movement Techniques, Acceleration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 :Fotos iniciais do caso	18
Figura 2: Dispositivo de ancoragem temporária instalado	18
Figura 3: Corticotomia realizada para acelerar o tratamento	19
Figura 4: Caso finalizado	19
Figura 5 (a-c) : Fotografias extra orais iniciais	21
Figura 6 (a-e): Fotografias intra orais iniciais	21
Figura 7 : Retalho mucoperiósteo e corticotomia vertical realizadas	21
Figura 8 (a-b) : Arcos Niti com alças em T instalados imediatamente após a cirurgia	22
Figura 9 (a-c) : Resultados após 3 semanas	22
Figura 10 (a-c) : Fotografias extra orais após finalização do caso	22
Figura 11 (a-e) : Fotografias intra orais após finalização do caso	23
Figura12 : Início o caso	25
Figura 13 (A) : Tratamento convencional	25
Figura 13 (B) : Tratamento com corticotomia	25
Figura 14 (A) : Tracionamento inicial	25
Figura 14 (B) : Modelos de estudo	25
Figura 15 (A) : 34 semanas após o tracionamento, o canino com corticotomia movimentou mais rápido	26
Figura 15 (B) : Caso finalizado	26
Figura 16 : Fenestrações presentes	27
Figura 17 : Corticotomias e perfurações para receber o enxerto Bio-Oss®	27
Figura 18 : Enxerto Bio-Oss® em posição	28
Figura 19 : Corticotomia realizada	32
Figura 20 : Corticotomia relaizada com piezótomo	34
Figura 21: Corticotomia realizada com piezótomo	35
Figura 22 : Corticotomia no arco inferior	36
Figura 23 : Corticotomia no arco superior	37
Figura 24 : Fotos extra orais	38
Figura 25 : Fotos intra orais	38

Figura 26 : Corticotomias realizada com bisturi piezoelétrico	38
Figura 27 : Fotografias extra bucais finais	39
Figura 28 : Fotografias intra bucais finais	39
Figura 29 : Tomografia computadorizada demonstrando alveolos finos	40
Figura 30 : Periósteeo intacto	41
Figura 31 : Periósteeo rebatido coronalmente, corticotomias realizadas e enxertia óssea na tábua vestibular	41
Figura 32 : Técnica minimamente invasiva com guias CAD/CAM	42
Figura 33 : Corticotomia realizada	44
Figura 34 (A) : Incisões com piezótomo	44
Figura 34 (B) : Piezótomo utilizado	44
Figura 35 (A-E) : Guia cirúrgico 3d	46
Figura 35 (B-D) : Incisões realizadas	46
Figura 35 (F) : Suturas realizadas	46
Figura 36 : Corticotomia realizada	50
Figura 37: Incisivo central e lateral criados para uso de estudo de elemento finito, área em vermelho correspondente a simulação de corticotomia	51
Figura 38: Comparação da movimentação controle / corticotomia	51
Figura 39: Comparativo das áreas de stress diante das movimentação	52
Figura 40 (A) : Segundos molares inclinados	53
Figura 40 (B) : Retalho realizado	53
Figura 40 (C) : Perfurações realizadas	53
Figura 40 (D) : Coleta do osso na messias do segundo molar	53
Figura 41: Cantilever ativado imediatamente após a cirurgia	54
Figura 42 : Fotografias intra e extra bucais iniciais	55
Figura 43 : Primeiro estágio cirúrgico	56
Figura 44 : Início do tracionamento	56
Figura 45 : Após 40 meses do início do tratamento	56

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. PROPOSIÇÃO	13
3. REVISÃO DA LITERATURA	14
4. DISCUSSÃO	57
5. CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

1. INTRODUÇÃO

Um número crescente de pacientes ortodônticos busca velocidade para a finalização dos tratamentos, e a procura por soluções de aceleração com eficiência tornou-se uma meta em todas as áreas da Odontologia.

Um destes métodos de aceleração do tratamento ortodôntico é a corticotomia e tem despertado o interesse de muitos ortodontistas. Trata-se de uma técnica cirúrgica introduzida por Köle em 1959.

A teoria consistia em criar blocos de ossos com cortes verticais nas corticais vestibulares e linguais, osteotomia horizontal apical e conectando-os entre si criava-se segmentos de ossos com seus respectivos dentes. Estes poderiam ser movidos rapidamente, pois acreditava-se que a resistência ao movimento vinha das corticais ósseas, bastando removê-las para que houvesse uma aceleração dos movimentos dentários desejados.

Esta técnica demonstrou ser invasiva e, apesar de não haver relatos de perdas de vitalidade dentária e reabsorções radiculares, não obteve muitos adeptos.

Variações da técnica são descritas na literatura com acessos menos invasivos, eliminando cortes linguais verticais e horizontais subapicais, realizando somente os cortes por vestibular com retalhos mais conservadores (GERMERÇ et. al., 2006).

A severidade da injúria no osso e a intensidade de sua resposta de cura, que ocorria como uma atividade de reorganização e aceleração do *turnover* ósseo no local da cirurgia, foi denominada *Regional Acceleratory Phenomenon (RAP)*, definida como um fenômeno temporário de aumento de remodelação para reconstruir o local cirúrgico (FROST, 1989).

Uma técnica patenteada de nome *Accelerated Osteogenic Orthodontics (AOO)* Ortodontia osteogênica acelerada, também chamada de *Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO)* Ortodontia Osteogênica Acelerada Periodontalmente, utilizou enxertos ósseos associados à corticotomia. Esta técnica, originalmente desenvolvida para aumentar o movimento dentário, reduzia o tempo de tratamento devido injúrias provocadas no osso cortical através de cortes lineares (corticotomia) seguida por tratamento ortodôntico. (WILCKO et al. 2001, 2008, 2009)

A evolução deste procedimento tem fornecido novas soluções para muitas limitações nos tratamentos ortodônticos em adultos.

É possível encontrar outros métodos de aceleração do tratamento ortodôntico na literatura como laser de baixa potência terapêutico, corrente elétrica, campos eletromagnéticos de pulsos, distração dento alveolar, distração periodontal dentre outros, porém o único que se mostrou eficaz e seguro foi a corticotomia (LONG et al., 2013).

2. PROPOSIÇÃO

Este trabalho teve como objetivo, através de revisão de literatura, pesquisar as indicações, contra indicações e eficiência da corticotomia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Köle (1959) descreveu uma intervenção cirúrgica denominada corticotomia que facilitaria o tratamento ortodôntico. Experiências práticas vinham mostrando que poderiam alcançar movimentos ortodônticos mais rápidos quando associados a esta técnica visto que a resistência ao movimento era diminuída. As osteotomias eram realizadas na camada cortical em diferentes áreas para facilitar o tratamento ortodôntico e prevenir a recidiva, podia ser realizada em dentes isolados ou em grupos de dentes. A cortical era osteotomizada tanto por vestibular quanto por lingual em toda a altura alveolar, o osso esponjoso era deixado intacto, servindo como pedículo nutritivo. Horizontalmente osteotomias horizontais eram realizadas abaixo dos ápices dos elementos envolvidos. Para dentes individuais, a osteotomia era realizada na área interdental tanto por vestibular quanto por lingual. Como vantagens da corticotomia relatou que a corticotomia apenas da camada cortical deixando o osso esponjoso intacto prevenia injúrias no periodonto e evitava formação de bolsas, também prevenia a desvitalização dos dentes. O tratamento ortodôntico ativo era limitado a um período de 6 a 12 semanas. Exames radiográficos não mostraram reabsorções radiculares evidenciando o fato de o dente não se mover sozinho e sim com o processo alveolar. O procedimento era indicado para ser coadjuvante em tratamentos como mordida profunda, incisivos superiores palatinizados, dentes anteriores inferiores protruídos, distalização de um único elemento dentário ou grupos de dentes, correção de giroversões, protrusão bimaxilar, fechamento de diastemas, linguoversão de dentes posteriores com compressão do processo alveolar, maxilas com atresia e correções de maxilas amplas. Concluiu que com as intervenções cirúrgicas, era possível corrigir quase todas as maloclusões com um método que não era perigoso, excelente para usar em adultos, encurtava o tempo de tratamento, não provocava reabsorções nem bolsas periodontais e evitada recidivas.

Generson et al. (1978) descreveram dois casos clínicos, o primeiro caso de uma mulher negra de 23 anos que tinha mordida aberta e vestibularização excessiva dos incisivos superiores devido hábito de sucção digital, a oclusão posterior era normal e cefalometricamente não haviam alterações esqueléticas. A cirurgia de modelos de gesso mostrou que um resultado estético satisfatório não seria possível

com uma osteotomia segmentada convencional, mesmo utilizando enxerto ósseo não haveria um fechamento uniforme de todos os diastemas. Retalhos completos por vestibular e lingual foram realizados de pré molar a pré molar expondo os alvéolos, com uma broca, quatro cortes verticais foram realizados somente no osso cortical por vestibular e lingual entre canino direito e lateral direito, lateral direito e central direito, central esquerdo e lateral esquerdo, lateral esquerdo e canino esquerdo. Os cortes verticais foram conectados por um corte subapical horizontal em ambas as faces, a região foi irrigada com soro e os retalhos foram reposicionados e suturados. Três dias após a cirurgia um arco foi instalado na maxila e o uso de elásticos foi iniciado, a paciente usou elásticos integrados diariamente até que um resultado funcional e estético foi alcançado. A movimentação ortodôntica completa ocorreu em 3 meses e todos os dentes permaneceram com vitalidade, não apresentaram mobilidade em um acompanhamento de um ano do caso. O segundo caso de uma mulher de 18 anos que apresentava mordida aberta e diastemas no arco inferior devido hábito de sucção digital na infância. A oclusão posterior era normal e cefalometricamente a paciente apresentava um leve prognatismo mandibular o qual poderia ser corrigido com corticiotomia e tratamento ortodôntico. A cirurgia de modelos de gesso apresentou a necessidade de enxerto ósseo tanto na maxila quanto na mandíbula, retalho completo por vestibular foi realizado de primeiro pré molar a primeiro pré molar do lado oposto, utilizando uma broca, o osso foi cortado somente na cortical, cortes verticais foram realizados entre todos os dentes da maxila (primeiro pré molar do lado direito até primeiro pré molar do lado esquerdo) e foram unidos por um corte transversal sub-apical. Por lingual o retalho se estendeu até segundos pré molares e seguiram com o mesmo protocolo de cortes (de primeiro pré molar a primeiro pré molar do lado oposto), a região foi irrigada com soro e o retalho reposicionado e suturado. Na mandíbula o procedimento foi igualmente realizado com o mesmo protocolo da maxila com exceção do corte vertical lingual que não foi realizado apenas entre os incisivos devido grande dificuldade de acesso e a possibilidade de danificar os dentes. Três dias após o procedimento cirúrgico, arcos maxilares e mandibulares foram instalados e o uso de elásticos foi iniciado. Quatro meses após a cirurgia, os diastemas e a mordida aberta foram corrigidos, todos os elementos dentários

estavam assintomáticos, com vitalidade e assim permaneceram até o controle de seis meses do caso.

Wilcko et al. (2001) apresentaram dois casos de pacientes Classe I de molar com apinhamentos e atresia maxilar. Os braquetes foram colados em ambos os pacientes e os fios foram instalados durante a semana que antecedeu a cirurgia, braquetes convencionais foram utilizados e forças ortodônticas normais utilizadas. A cirurgia foi realizada com sedação endovenosa e anestesia local, maxila e mandíbula foram operadas no mesmo dia no paciente 2 e em dois tempos operatórios no paciente 1. Retalho mucoperiósteo total foi realizado por vestibular e lingual tanto na maxila quanto na mandíbula, os retalhos foram rebatidos além dos ápices radiculares quando possível, tomando cuidado para não lesionar as estruturas línguais. Corticotomia seletiva foi realizada por vestibular e lingual em volta de todos os dentes em ambos os casos, corticotomias verticais foram realizadas parando antes da crista óssea alveolar e foram realizadas entre as raízes dos dentes conectando abaixo dos ápices com um corte horizontal. Enúmeras perfurações foram realizadas na camada cortical e foram estendidas até o osso medular, luxações não foram realizadas e um enxerto para estabilização foi realizado em cima das áreas decorticadas. Os retalhos foram reposicionados e suturados, cada paciente foi visto 2 semanas após a cirurgia para o primeiro ajuste ortodôntico. Os autores desenvolveram um novo método ortodôntico que inclui as vantagens da corticotomia com o enxerto ósseo. Uma avaliação deste método de não extrair dentes para resolver os apinhamentos com forças ortodônticas normais, demonstrou uma redução no tempo de tratamento e aumento da espessura do osso alveolar cefalometricamente. Este método além de seguro, ajudou a manter e aumentar a espessura da camada de osso nas proeminências radiculares e as fenestrações puderam ser cobertas. O dente pôde ser movido rapidamente sem perda de comprimento de raiz dos elementos envolvidos. Sugeriu que a dinâmica da fisiologia da movimentação dentária nestes pacientes pode ser melhor descrita como um processo de desmineralização/remineralização do que movimento de blocos ósseos ou reabsorção e aposição óssea.

Lino, Sakoda e Miyawaki (2006) apresentaram um caso clínico de uma mulher de 24 anos que apresentava queixa principal o desalinhamento e protrusão dos dentes anteriores, a paciente apresentava uma maloclusão de Classe I de Angle

com 5.5 mm de *overjet* e 0,5mm de *overbite* (FIGURA 1). A análise cefalométrica indicou uma relação esquelética normal. O objetivo principal do tratamento desta maloclusão foi a retração dos dentes anteriores superiores para reduzir a protrusão labial, máxima ancoragem dos molares superiores foi necessário para manter a relação de Classe I. Foi utilizado a corticotomia nos dentes anteriores da maxila, mandíbula e molares para reduzir o tempo de tratamento, mini placas de titânio foram utilizadas como dispositivos de ancoragem temporária (DATs) devido a quantidade de força necessária para retração dos dentes anteriores (FIGURA 2), um mês após a instalação da segunda mini placa os pré-molares foram extraídos e a corticotomia vertical foi realizada entre as raízes e conectada além dos ápices dos dentes com corticotomia horizontal, por lingual foi interrompida na crista alveolar (FIGURA 3). A corticotomia foi realizada com broca refrigerada com água até a profundidade de medula óssea, confirmada por sangramento através das linhas de corte. Imediatamente após a corticotomia, o alinhamento e nivelamento dos dentes foi iniciado e dois meses depois a retração em massa dos dentes anteriores foi iniciada com as mini placas. Elásticos em corrente foram utilizados das mini placas a um gancho no arco com força inicial de 1 Newton por lado para fechar o espaço das exodontias. O período total do tratamento ativo foi de um ano, as placas e aparelho foram removidos e uma contenção de Hawley no arco superior e uma fixa 3/3 inferior foi colada. A paciente apresentou uma oclusão aceitável e um perfil facial bom, atingindo com sucesso a retração dos dentes anteriores superiores. Os dentes foram alinhados e nivelados e um *overbite* e *overjet* normal foram alcançados, não houve perda de ancoragem, logo a relação de Classe I de molar foi mantida (FIGURA 4). No presente caso a força de 1 Newton foi utilizada, em um período total de tratamento de 1 ano, conseguindo uma movimentação mais rápida dos dentes que está relacionada com o metabolismo ósseo e a densidade óssea, que nos jovens é mais rápida em comparação aos adultos na fase inicial devido aos níveis dos mediadores nos jovens responderem mais do que nos adultos.



Figura 1 - Fotos iniciais do caso (LINO, SAKODA E MIYAWAKI, 2006).



Figura 2 - Dispositivo de ancoragem temporária instalado (LINO, SAKODA E MIYAWAKI, 2006).

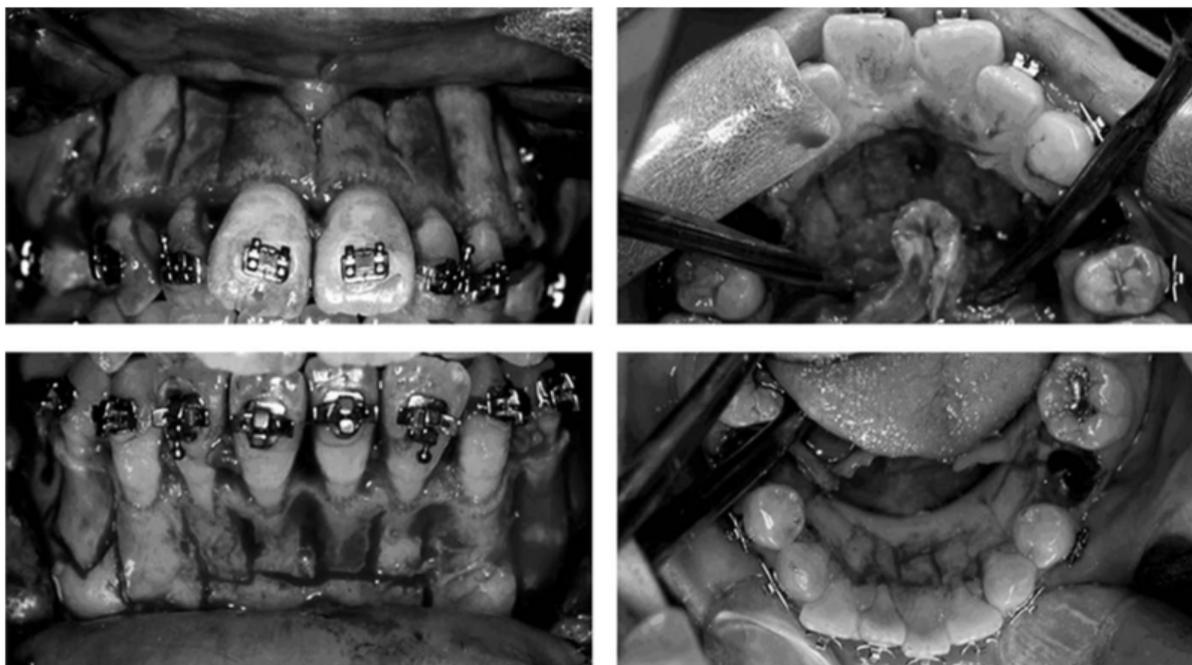


Figura 3 - Corticotomia realizada para acelerar o tratamento (LINO, SAKODA E MIYAWAKI, 2006).



Figura 4 - Caso finalizado (LINO, SAKODA E MIYAWAKI, 2006).

Germeç et al. (2006) descreveram tratamento ortodôntico de um paciente do gênero feminino (22 anos) com queixa principal de apinhamento severo anterior que a deixava com o perfil facial protrusivo (FIGURA 5). No exame intra oral da paciente

foi detectado 3,5mm de diastema entre os incisivos superiores causado por exodontia recente de um mesodente, relação de caninos Classe III e mordida cruzada anterior (FIGURA 6). Os apinhamentos eram de -8mm na maxila e -6mm na mandíbula com desvio de linha média. Foram extraídos os 4 primeiros pré molares e foi planejado ancoragem máxima com uma combinação de botão de Nance e barra transpalatina na maxila e arco lingual na mandíbula. A corticotomia foi planejada para acelerar o tempo de tratamento, um retalho mucoperiósteo além dos ápices dos incisivos inferiores foi realizado e os cortes verticais foram feitos da margem gengival até 2-3mm abaixo dos ápices, de distal do 32 a distal do 42 com uma broca esférica de aço de 0,5mm de diâmetro, estes cortes foram aprofundados cerca de 1.5 a 2mm, um cinzel foi utilizado para alcançar a cortical lingual por vestibular (FIGURA 7). Nesta técnica modificada os cortes supra apicais horizontais e cortes verticais linguais não foram realizados e a área da corticotomia não foi mobilizada. Após estabilização do sangramento, o tecido foi reposicionado, suturado e um arco de retração com alça em T foi imediatamente ativado e instalado (FIGURA 8). Na terceira semana o *overjet* foi eliminado e os espaços das exodontias foram quase totalmente fechados (FIGURA 9), a retração dos incisivos inferiores foi finalizada em 45 dias. Antes da remoção do aparelho, a dentição foi estabilizada com arcos rígidos, durante 2 meses de consolidação óssea foi utilizado elásticos para intercuspidação. O perfil protrusivo foi melhorado (FIGURA 10), os apinhamentos foram eliminados, o diastema fechado, Classe I de molar e canino foram alcançadas (FIGURA 11). Não houve aumento das bolsas periodontais nem reabsorções alveolares e radiculares, a vitalidade dos dentes foi preservada. Na cefalometria final foi detectado por sobreposição das imagens uma extrusão dos molares, incisivos superiores e inferiores. Os incisivos inferiores foram retraídos, a altura facial foi aumentada e os lábios foram levemente retruídos. Os autores concluíram que a vantagem desta técnica de corticotomia é a eliminação das osteotomias linguais, redução do tempo cirúrgico e mínimo desconforto para o paciente. Uma oclusão balanceada e a estética facial foram alcançadas após 16 meses de terapia ortodôntica ativa.



Figura 5 (a-c): Fotografias extra orais iniciais (GERMEÇ et al., 2006).

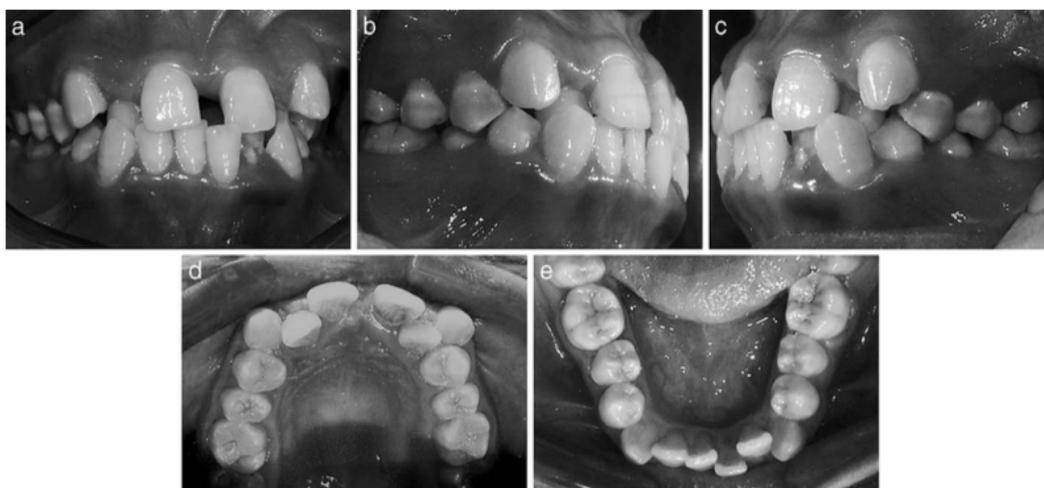


Figura 6 (a-e): Fotografias intra orais iniciais (GERMEÇ et al., 2006).



Figura 7: Retalho mucoperiosteó e corticotomia vertical realizadas (GERMEÇ et al. , 2006).

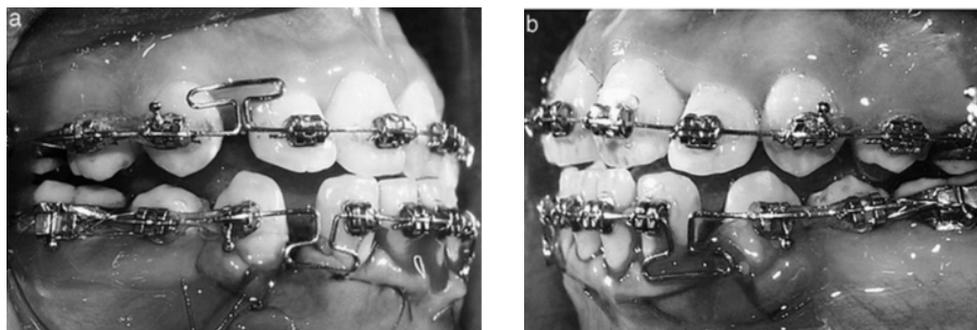


Figura 8 (a-b): Arcos em Niti com alças em T instalados imediatamente após a cirurgia (GERMEÇ et al., 2006).



Figura 9 (a-c): Resultados após 3 semanas (GERMEÇ et al., 2006).



Figura 10 (a-c): Fotografias extra orais após finalização do caso (GERMEÇ et al., 2006).



Figura 11 (a-e): Fotografias intra orais após finalização do caso (GERMEÇ et al., 2006).

Moom, Wee e Lee (2007) descreveram tratamento ortodôntico de um paciente do gênero feminino (26 anos) que apresentava os molares superiores esquerdos extruídos. Para o procedimento de intrusão foi feita a corticotomia com cortes verticais feitos com broca 701, estendendo de 3 a 4mm acima da crista óssea alveolar, entre o segundo pré molar e o primeiro molar até 3mm acima do ápice. Um corte ósseo horizontal de 3mm foi feito acima dos ápices dos dentes até a tuberosidade do maxilar com uma broca esférica 4 e a junção pterigomaxilar foi separada com um osteótomo. A profundidade dos cortes ósseos foi limitada a cortical óssea quase tocando o osso medular. Para o sistema de ancoragem ortodôntica esquelética (OSAS) foi usada uma mini placa em forma de L que foi fixada por vestibular usando dois parafusos deixando o braço menor exposto no meio bucal a partir do retalho feito, 2 mini implantes de 1.6mm de diâmetro por 8mm de comprimento foram instalados na área de palato 2 semanas após a corticotomia. No mesmo dia que os mini implantes foram instalados, o gancho que foi preconizado e bráquetes foram colados, elásticos foram usados para aplicar forças de 100 a 150 gramas de cada lado. Neste caso a quantidade de intrusão no primeiro e segundo molares deveria ser diferente, para tal foram utilizados diferentes forças em cada um deles. Dois meses depois da cirurgia, os molares estavam adequadamente intruídos e a curva de spee normalizada, não houve movimentação dos elementos adjacentes e os dentes intruídos continuaram com sua vitalidade pulpar intacta. Sete meses

com contenção, o tratamento protético foi iniciado, depois de 1 mês de preservação do caso, a contenção foi suspensa e o mini implante e a mini placa foram removidos. Três meses depois de suspenso o uso da contenção, o paciente teve uma oclusão satisfatória, nos exames cefalométricos (sobreposição) pode ser observado uma intrusão de 3mm no primeiro molar e 3.5mm no segundo molar.

Fischer (2007) propôs um estudo clínico com uma amostra de 4 meninas e 2 meninos caucasianos com caninos superiores impactados bilateralmente (FIGURA 12), nenhum procedimento de extração prévia foi realizado para preparação da exposição dos elementos que foi feita pelo mesmo cirurgião. Aleatoriamente foi escolhido um dos caninos de cada paciente para fazer a corticotomia, enquanto o outro, foi realizado a técnica convencional para o tracionamento (FIGURA 13.A). Na corticotomia foi utilizado uma broca esférica de 1,5mm e perfurações circulares nas mesiais e distais em volta do canino, foram executadas com espaços de 2mm entre cada perfuração e estendido até a região onde o dente seria movimentado (FIGURA 13.B). Cada paciente retornou 2 semanas após a cirurgia para colar os acessórios ortodônticos nos dentes impactados, o ortodontista não sabia qual dente havia sido feito a corticotomia. Nesta ocasião modelos de estudo foram feitos para medir a distância da ponta incisal de cada canino até a posição final no arco (FIGURA 14.B). A tração ortodôntica foi aplicada nos dois dentes de cada paciente com a mesma técnica utilizando 60 gramas de força (FIGURA 14.A), estes paciente fizeram retorno de 4 a 6 semanas e quando o canino estava quase na posição desejada o intervalo foi reduzido para 2 semanas(FIGURA 15A.). Quando os dentes atingiram suas posições finais (FIGURA 15.B), uma comparação do tempo de tratamento para cada dente atingir esta posição foi realizada, sondagem periodontal e radiografias periapicais após um ano também foram realizadas para comparar os níveis ósseos das duas técnicas e não foram encontradas diferenças significativas. A corticotomia levou em média 1.06mm/mês enquanto no método tradicional, a velocidade foi de 0.75mm/mês. Segundo o autor, nos 6 pacientes, o tempo de tratamento foi reduzido significativamente (28 a 33%) quando usada a corticotomia em comparação a técnica tradicional.

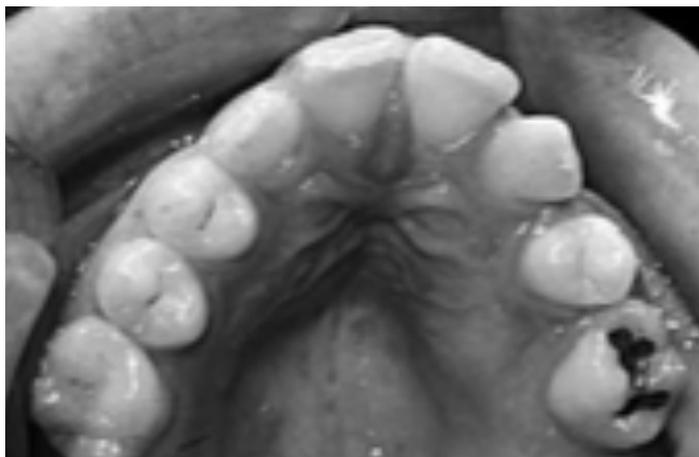


Figura 12: Início do caso (FISCHER, 2007).

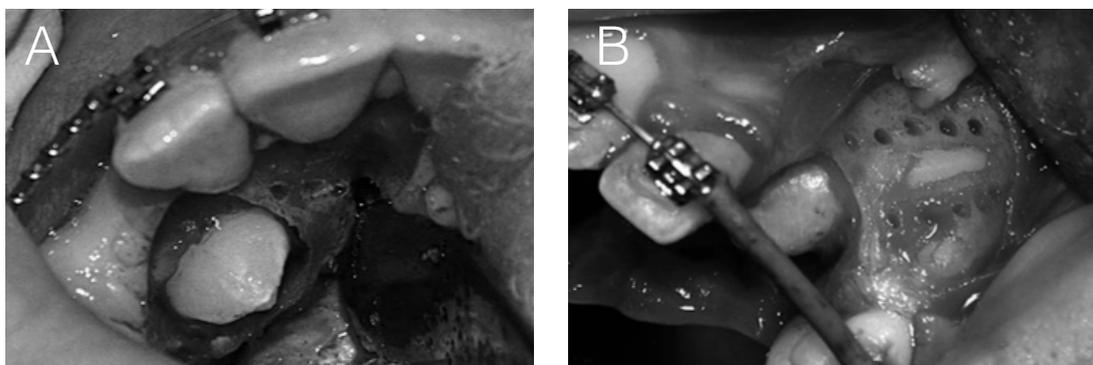


Figura 13: Tratamento convencional (A), tratamento com corticotomia (B), (FISCHER, 2007).

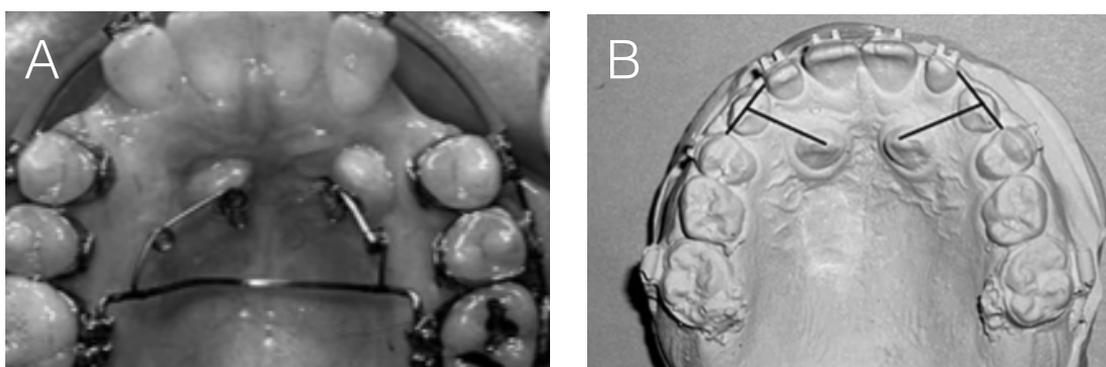


Figura 14: Tractionamento inicial (A). Modelos de estudo (B), (FISCHER, 2007).

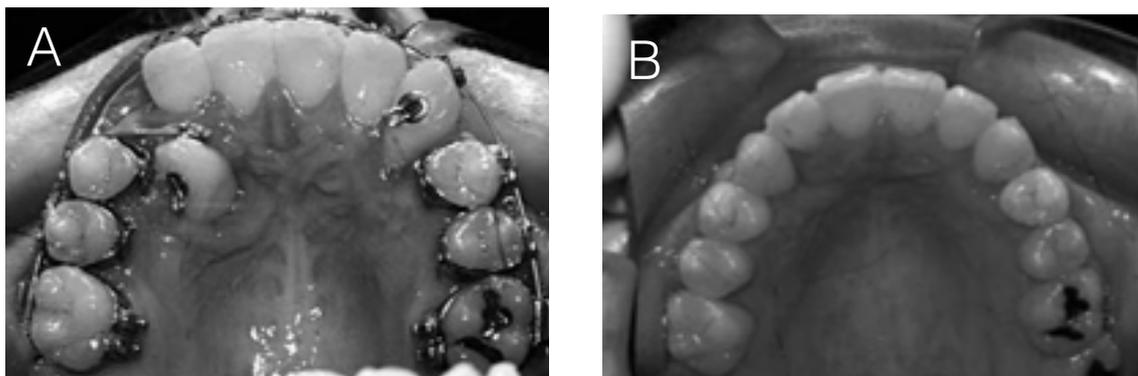


Figura 15: 34 semanas após o tracionamento, o canino com corticotomia movimentou mais rápido(A). Caso finalizado (B), (FISCHER, 2007).

Spena et al. (2007) apresentaram um caso clínico com uma paciente do sexo feminino de 18 anos que apresentava uma Classe II esquelética e dental, a cefalometria revelou uma significativa rotação da mandíbula para frente e uma discrepância vertical do 1/3 inferior da face, os incisivos superiores estavam vestibularizados e um *overjet* de 9mm estava presente. A fase inicial do tratamento consistiu em alinhar e nivelar os arcos usando slot .022" e arcos .018" x .025" de aço para diminuir o atrito posteriormente na mecânica de deslize da distalização. Incisões vestibulares e palatinas foram executadas com relaxantes mesiais e distais um dente a frente de cada área a ser aplicada a corticotomia, neste momento, foi detectado que haviam fenestrações (FIGURA 16). Incisões verticais foram feitas entre as raízes do 1 e 2 molar e conectadas por cortes horizontais além dos ápices, terminando 1-2mm abaixo da crista alveolar. Várias perfurações foram feitas com brocas esféricas por palatina e vestibular para criar uma região sanguinolenta para o enxerto *Bio-Oss*® que foi colocado por vestibular (FIGURAS 17,18). Uma semana após a cirurgia, os pontos foram removidos e o procedimento de distalização foi iniciado com 200 gramas de força utilizando molas Niti entre o 2 pré molar e 1 molar do arco superior. Retornos a cada 4 semanas foram realizados, até que a distalização foi completada com aproximadamente 8 semanas após a corticotomia. Nenhum dispositivo de ancoragem anterior foi necessário. Os segundos pré molares mostraram maior movimento sendo rotacionados para mesial devido compressão das molas apesar de terem sido amarrados por ligaduras metálicas. O movimento distal dos dois molares foi radicular, com mínima inclinação de coroa e durante esta movimentação mostraram-se sem aumento de mobilidade e a paciente

não relatou dor ou sensibilidade. Instrusão da bateria anterior, fechamento dos espaços entre os segundos pré molares e primeiros molares foram finalizados em mais 4 semanas usando elásticos de Classe II com fio .018" Australian Special Plus e molas entre os laterais e caninos. A saúde periodontal dos pré molares e molares superiores foi melhorada e a retração gengival e reabsorção radicular dos dentes movimentados diminuíram. Antes da remoção do aparelho a exodontia dos terceiros molares foi realizada. A corticotomia diminuiu a resistência para distalizar e eliminou a necessidade de ancoragem anterior. A presença de terceiros molares não teve efeito na distalização neste caso e o tempo necessário para o tratamento foi bem menor do que teria sido com uma técnica tradicional. Os autores confirmaram que a distalização de molar associada com corticotomia pode ser uma combinação eficaz para a correção da Classe II de molar.

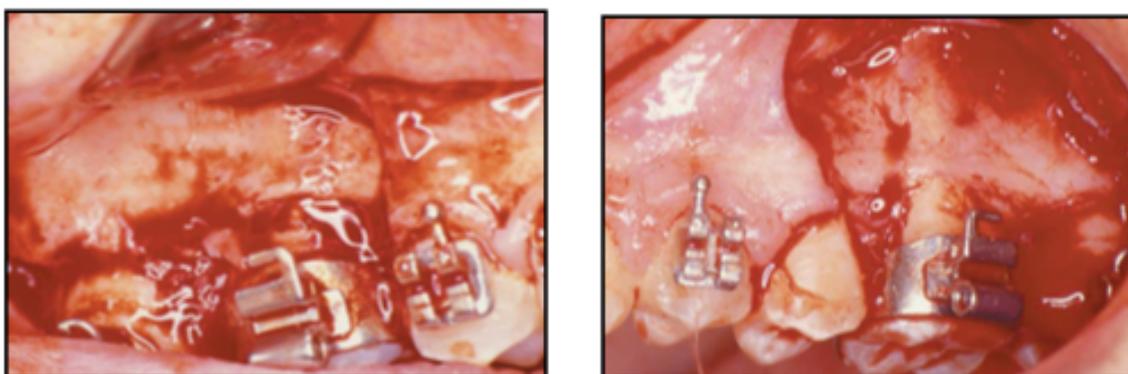


Figura 16: Fenestrações presentes (SPENA et a., 2007).

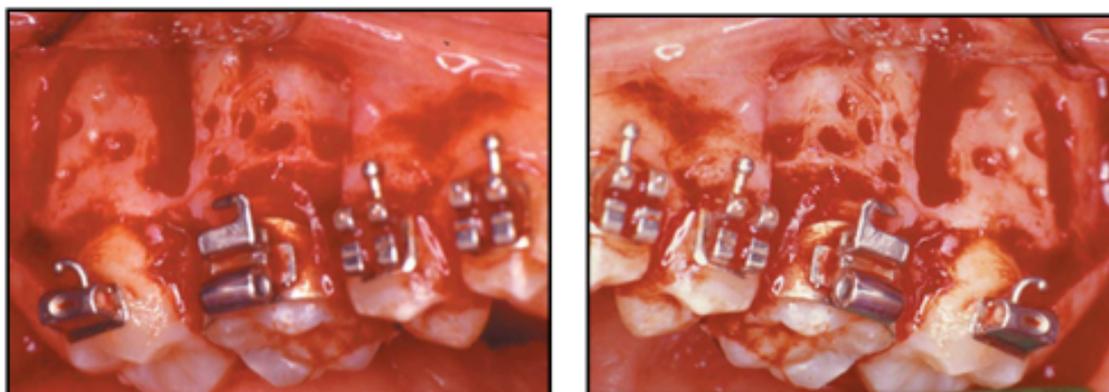


Figura 17: Corticotomias e perfurações para receber o enxerto *Bio-Oss*® (SPENA et al., 2007).

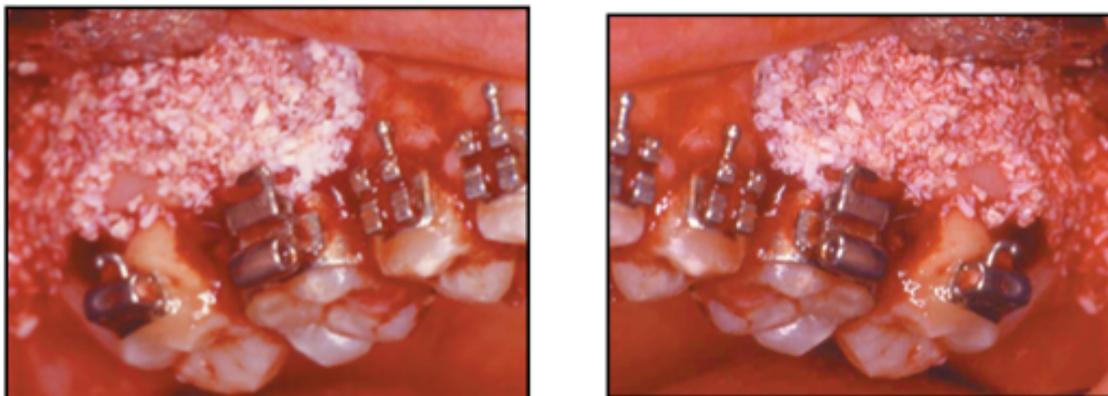


Figura 18: Enxerto *Bio-Oss*® em posição (SPENA et al., 2007).

Wilcko, Wilcko e Bissada (2008) apresentaram 4 casos clínicos com o propósito de aumentar a velocidade da movimentação ortodôntica. Em dois destes casos utilizaram decorticalização alveolar seletiva (DAS) e nos outros 2, ortodontia osteogênica periodontal acelerada (PAOO - periodontal accelerated osteogenic orthodontics), citaram que nos casos onde foi realizado o DAS, um processo de desmineralização/remineralização aconteceu, com diferenças entre os casos, (mais completo no paciente jovem do que no adulto). Os dentes puderam ser movimentados mais rapidamente com um tempo menor de tratamento o que foi vantajoso do ponto de vista periodontal para o paciente visto que este ficou menos tempo com os dispositivos ortodônticos e conseqüentemente teve um menor acúmulo de placa bacteriana. Os dentes movimentaram 2 a 3 vezes mais longe do que teriam movimentado com a ortodontia convencional, conseguindo aumentar o volume ósseo alveolar, diminuindo a necessidade de exodontias, proveu um periodonto melhor e deu condições de suporte para os dentes e os tecido adjacentes.

Wilcko et al. (2009) apresentaram dois casos para demonstrar a técnica de Ortodontia Osteogênica Acelerada (AOO - *Accelerated Osteogenic Orthodontics*), o primeiro caso de uma paciente com apinhamento e atresia de maxila e mandíbula, o segundo caso fechamento de espaços. A ortodontia foi combinada com uma cirurgia de retalho mucoperiósteo completo que foi rebatido, corticotomia seletiva, osteotomia e enxertia óssea foram realizadas, com isso o movimento dentário pôde ser realizado em um terço a um quarto do tempo comparado com a ortodontia convencional, esta técnica promoveu movimentos estáveis e eficientes.

Oliveira, Oliveira e Soares (2010) definiram as corticotomias alveolares (CAS), como intervenções cirúrgicas limitadas à porção cortical do osso alveolar, relataram como indicações três modalidades básicas: (1) para acelerar o tratamento ortodôntico, (2) para facilitar a execução de movimentos ortodonticamente difíceis e (3) para potencializar a correção de más oclusões esqueléticas de moderadas a severas. Em relação ao manejo dos efeitos colaterais das mecânicas em ortodontia, se faz necessário o uso de dispositivos de ancoragem esquelética, na tentativa de controlar os movimentos mais complexos, entretanto nem sempre sua utilização é possível, nestes casos a corticotomia é bem indicada. Se torna menos invasiva se comparada com uma cirurgia ortognática e muito bem indicada nos casos de compensações destes casos. Como contra indicações os autores relataram: pacientes que apresentem sinais de doença periodontal ativa, dentes com problemas endodônticos não tratados adequadamente, pacientes que fazem o uso prolongado de corticoides, pessoas que estejam utilizando medicamentos que diminuem o metabolismo ósseo.

Hassan et al. (2010) apresentaram um estudo com dois relatos de casos clínicos, no primeiro uma mulher de 21 anos com queixa de morder a bochecha onde havia extrações dos elementos 18, 26 e 36, com os dentes anteriores com coroas tipo *veneer* não satisfatórias, vários canais sub-obturados, estalos na articulação, saúde periodontal, proporções faciais boas, perfil levemente convexo, ângulo labial agudo, linha média superior coincidente com facial e linha média inferior desviada 2mm para a direita, Classe I de caninos, 4 mm de mordida profunda, curva de spee e *overjet* normais, 2mm de apinhamento anterior inferior, 4mm de espaço na região do 36 (ausente), mordida cruzada unilateral posterior do lado direito. Radiograficamente, relação de Classe I esquelética com plano mandibular e altura facial normais, incisivos superiores e inferiores retroinclinados e intruídos, dente 38 parcialmente impactado e mesioangulado e 48 impactado mesioangulado. A Corticotomia foi realizada vestibular e palatina do lado direito da maxila como descrito por Wilcko e a expansão começou 10 dias após o procedimento cirúrgico utilizando ortodontia fixa com arcos 0.040 de aço. A correção da mordida cruzada foi atingida após 10 semanas, o 37 foi verticalizado e extruído utilizando mini implante com molas abertas, o 48 foi extraído. Alinhamento, nivelamento e coordenação dos arcos foram realizadas. Contenções nos arcos

superior e inferior após o término do tratamento que foi finalizado em 19 meses onde a mordida cruzada foi corrigida, *overjet* e *overbite* normais foram alcançados, relação de Classe I de caninos e molares, houve um aumento de 4mm da distância intermolar e 1mm na distância intercanina. Os autores sugeriram como alternativas de tratamento, o uso do quadrihélice com ou sem corticotomia e citam como limitação do método sem corticotomia a expansão desnecessária do lado não afetado. Já usando o quadrihélice com a corticotomia poderia ter sido mais eficiente para expansão porém com um desconforto maior para o paciente. O segundo paciente, uma mulher de 24 anos com mordida aberta anterior, havia extrações do 15 e 45, dente 25 impactado com formação incompleta de raiz, estalos bilaterais em articulação, saúde periodontal, proporções faciais com discreta assimetria e ângulo nasolabial normal, linhas média superior e inferior coincidentes com linha média facial, Classe II de molar e Classe III de canino devido ausência dos pré molares, mordida cruzada bilateral porém mais severa do lado direito, mordida aberta de 2-3mm, e um apinhamento moderado nos arcos superior e inferior. Radiograficamente Classe I esquelética, leve aumento do ângulo do plano mandibular, incisivos superiores protruídos e um leve aumento da altura facial. A corticotomia foi realizada por vestibular e lingual do lado direito e somente por palatina do lado esquerdo, a expansão foi iniciada 10 dias após a cirurgia feita com um quadrihélice, após 12 semanas uma sobrecorreção foi alcançada, o quadrihélice removido e o aparelho fixo montado para alinhamento, nivelamento, coordenação dos arcos e finalização. Na finalização contenções foram utilizadas, o tratamento levou 18 meses, a mordida cruzada foi corrigida, *overbite* e *overjet* normais, Classe I de canino e molar atingida, distância intermolar foi aumentada em 3mm e a intercanina em 1mm, na cefalometria a correção da protrusão pôde ser observada e altura facial inferior foi mantida. Como alternativa, o autor sugere o uso de expansão rápida cirúrgica e expansão lenta usando quadrihélice, porém a corticotomia foi menos invasiva que a expansão cirúrgica já a expansão lenta seria arriscada para o periodonto. Para eliminar uma expansão desnecessária, no primeiro caso foi feito corticotomia apenas do lado cruzado, estimulando uma maior resposta tecidual, acelerando assim o movimento de expansão, porém um pouco de expansão do lado oposto ocorreu e recidivou após a remoção do dispositivo enquanto que a expansão conseguida com auxílio da corticotomia foi mais estável. Aparelho fixo e fios pesados

podem ser utilizados para atingir resultados principalmente de mordidas cruzadas moderadas em adultos que não suportam usar dispositivos no palato, porém quadrihélice e Hyrax ainda são considerados mais eficientes. A técnica citada neste artigo deve ser utilizada apenas em casos moderados e não deve ser substituída de uma expansão rápida cirurgicamente assistida em casos severos. É um método eficaz para tratamento de adultos com mordidas cruzadas com severidade diferentes em cada hemi-arco e possibilita o uso de expansores mais simples.

Aljhani e Zawawi (2012) descreveram tratamento ortodôntico de uma paciente do sexo feminino de 25 anos com queixa principal de arrumar os dentes rapidamente, tinha perfil levemente convexo e protruso, competência labial e mostrava 75% dos dentes superiores quando sorria, ângulo nasolabial dentro das normas, relação de molares e caninos Classe II com 4-5mm de *overjet* e 2mm de *overbite*, apinhamento de 4mm do arco superior e 8-9mm no inferior, ausência de incisivos laterais superiores e incisivos centrais com reabsorção óssea, desvio de linha média superior 2mm para direita e inferior 4mm para direita. Na cefalometria foi diagnosticado Classe I esquelética com plano mandibular divergente e incisivos inferiores vestibularizados e protruídos. Foi instalado aparelho fixo para alinhamento e nivelamento 1 semana antes da cirurgia com fios .016"Niti, a corticotomia foi realizada por um periodontista conforme descrito por Wilcko para acelerar o processo. Devido a falta de espaço e ausência dos laterais superiores, o canino substituiu o lateral e o primeiro pré molar substituiu o canino, terminando o caso em Classe II de molar. Cortes nos alvéolos penetrando toda a espessura da cortical quase tocando o osso medular foram executados por vestibular e lingual em volta de todos os dentes em ambos os arcos, cortes verticais entre as raízes dos dentes até 2-3mm antes da crista óssea alveolar também foram realizados e cortes horizontais foram usados para conectar os cortes verticais e as perfurações na tábua cortical. Enxerto ósseo foi aplicado nas tábuas corticais (FIGURA 19). No pós operatório, um arco .016x.022"Niti foi instalado no arco superior e um arco .016" de aço no arco inferior com uma mola de 150 gramas para abrir espaço para o incisivo lateral inferior ectópico. Depois de 10 semanas, o incisivo lateral foi adicionado na mecânica, a paciente desenvolveu uma mordida aberta prevista devido sua divergência no plano mandibular, elásticos foram utilizados para controlar a mordida aberta. Durante a vigésima oitava semana, o arco superior e inferior estavam

alinhados e nivelados, o incisivo lateral estava em posição correta. O caso foi finalizado em 33 semanas sem reabsorções ósseas, incisivos preservados, *overbite* e *overjet* normais, linhas médias coincidentes, molar terminou em Classe II como previsto, na radiografia observou-se um bom paralelismo entre as raízes e nenhuma redução significativa das cristas ósseas. Na cefalometria final, o ângulo nasolabial diminuiu mas ainda ficou dentro dos padrões de normalidade, mínima protrusão dos dentes superiores e inferiores com leve protrusão labial superior e inferior. A corticotomia acelerou o tratamento e pôde ser verificado que os dentes se moveram 2 a 3 vezes mais em 25 a 30% menos tempo do que a ortodontia convencional, o conceito da corticotomia inicialmente introduzido e depois adaptado por diversos profissionais recai em criar blocos de ossos com os dentes que podem ser movimentados rapidamente com forças pesadas e como desvantagem deste procedimento segundo os autores foi a necessidade de maior ativações do aparelho, o aumento dos custos devido a cirurgia e o desconforto no pós operatório.



Figura 19: Corticotomia realizada (ALJHANI e ZAWAWI,2012).

Long et al. (2013) publicaram uma revisão sistemática sobre intervenções para acelerar o movimento dentário, participantes dos estudos eram saudáveis e necessitavam de tratamento ortodôntico. Aqueles que tinham alguma doença ou problemas como patologias dentárias não foram incluídos no estudo, somente intervenções com tratamento ortodôntico convencionais foram incluídos e a busca eletrônica foi de 1 de janeiro de 1990 a 20 de agosto de 2011 sem restrições de línguas. Os dados primários eram sobre distância de movimento dentário ou tempo

para levar o dente até a posição final, já os secundários incluíam dor, perda de ancoragem, saúde periodontal, cáries ortodônticas, vitalidade pulpar e reabsorção radicular. Nestes termos, 9 estudos foram incluídos, um em Chinês, um em coreano e os outros em inglês, apenas um continha somente mulheres e nos outros ambos os sexos. As intervenções foram com laser de baixa potência terapêutico, corticotomia, corrente elétrica, campos eletromagnéticos de pulsos, distração dentoalveolar contra distração periodontal. Nos estudos de corticotomia o movimento foi significativamente maior, não reportaram problemas periodontais e ficou constatado que a corticotomia acelera o movimento dental e que seu uso associado com mini implantes pode aumentar a ancoragem posterior que é de suma importância já que seu efeito pode melhorar os resultados do tratamento ortodôntico. Em conclusão o estudo mostrou que o laser é seguro mas não acelerou o movimento dentário, a corticotomia é relativamente segura e efetiva para aceleração do movimento dental, e não houveram evidências de que a corrente elétrica e o pulso eletromagnético são efetivos para acelerar os movimentos dentários. As distrações periodontais e dentoalveolares são promissoras na aceleração ortodôntica mas existem poucas evidências que comprovem.

Casseta, Altieri e Barbato (2015) apresentaram um caso de uma menina de 12 anos com proporções faciais, perfil reto, competência labial, articulação temporomandibular saudável, Classe I de molares e caninos, *overjet* de 4mm e *overbite* de 4mm, discrepância total de Bolton de 93% e anterior 80%, linha média superior centralizada com linha média facial e a inferior desviada 1.5mm para a direita da linha superior, apinhamento moderado em ambos os arcos. Cefalometricamente apresentou, Classe I esquelética e na panorâmica nenhuma alteração foi encontrada. O plano de tratamento tinha como objetivo, redução do tempo de tratamento, eliminar o apinhamento, estabelecer um *overbite* e *overjet* normais e estabelecer uma oclusão harmônica e funcional, para isso foram apresentados 3 alternativas de tratamento: Ortodontia convencional fixa, ortodontia lingual e alinhadores usando a corticotomia para acelerar o tratamento. A paciente escolheu a terceira opção. A corticotomia modificada foi realizada nos arcos superior e inferior no mesmo tempo cirúrgico. Uma incisão sulcular foi realizada e retalho rebatido somente na parte vestibular dos dentes de mesial de primeiro pré-molar a mesial de primeiro pré-molar do lado oposto com uma incisão de alívio. Os retalhos

foram rebatidos até abaixo dos ápices radiculares, o osso cortical foi exposto e a osteotomia foi realizada. Corticotomia interproximal foi estendida através de toda espessura da camada cortical, quase penetrando no osso medular. Cortes verticais foram feitos tanto por mesial quanto distal das áreas interproximais começando 2 a 3mm da crista óssea e passando dos ápices radiculares. Várias perfurações circulares foram realizadas nas áreas delimitadas pelos cortes para aumentar o estímulo de cura. Os cortes verticais foram realizados de pré molar à pré molar utilizando um aparelho de piezocirurgia (FIGURA 20). Os tecidos foram devolvidos ao lugar e suturados com vicryl 3.0. A paciente seguiu um protocolo medicamentoso pós cirúrgico e iniciou o uso dos alinhadores. Os dentes inferiores foram desgastados com lixas interproximais 1.35mm no total , esta redução foi realizada 2 vezes durante o tratamento e cada alinhador foi utilizado por 5 dias. Após a finalização do caso a paciente utilizou contenções termoplástica de 0.6mm direto por 1 ano e após este período somente para dormir por um período indeterminado. O tratamento durou aproximadamente 2 meses para ambos os arcos, no final do tratamento, foi obtido: Classe I de molar, *overbite* e *overjet* normais, incisivos laterais superiores assim como o incisivo lateral inferior esquerdo ficaram sub rotacionados. A panorâmica mostrou bom paralelismo radicular, sem sinais de redução da crista óssea e sem evidências de reabsorções radiculares. O tratamento foi finalizado com 1/3 do tempo necessário pela técnica usual de alinhadores pois foram utilizados de 5 em 5 dias ao invés dos 15 dias.

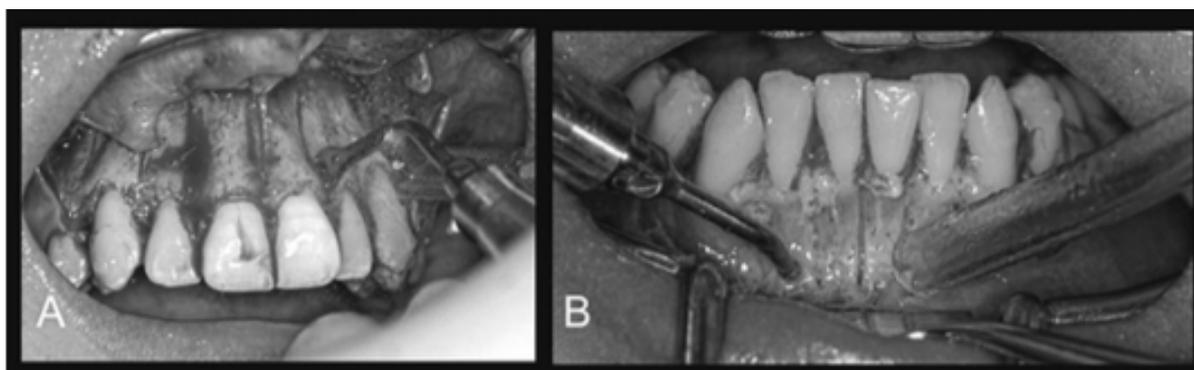


Figura 20: Corticotomia realizada com piezótomo (CASSETA, ALTIERI E BARBATO 2015).

Ma et al. (2015 a) selecionaram 30 pacientes, todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião e o tratamento ortodôntico pelo pelo mesmo

ortodontista. O risco de afetar o nervo alveolar inferior e a presença de terceiros molares inclusos foram os fatores para a seleção dos pacientes. Os pacientes não tinham problemas periodontais, nem histórico de doenças, não eram fumantes e não tinham perdas ósseas. O método de tratamento foi randomizado por um software de computador, 15 pacientes foram tratados com ortodontia tradicional e os outros 15 foram operados com o auxílio de tração ortodôntico assistida por piezocorticotomia (FIGURA 21). O controle foi feito com tomografias e assim que o dente estivesse afastado do nervo, a exodontia era realizada. No grupo convencional de tracionamento, 3 terceiros molares estavam horizontalmente impactados, 6 mesioangulados e 6 verticalizados já no outro grupo, 2 horizontalizados, 6 mesioangulados e 7 verticalizados, todos os terceiros molares foram separados com sucesso do nervo alveolar depois do tratamento sem nenhum tipo de intercorrência. O tempo médio para o tracionamento convencional foi de 7.5 meses, já no grupo assistido por piezocorticotomia foi de 4 meses. Não houveram diferenças no tempo de exodontia, trismo, deglutição pós operatória ou dor. Não houveram diferenças de osso alveolar na mesial e distal nos dois grupos. Ficou comprovado que com a assistência da piezocorticotomia os terceiros molares podem ser separados rapidamente do nervo para sua posterior exodontia, com um aumento de osso alveolar na distal do segundo molar e com menos desconforto ao paciente.



Figura 21: Corticotomia realizada com piezótomo (MA et al., 2015).

Sakthi, Saravanan e Thulasiran (2015) descreveram uma técnica de um estágio para acelerar a retração, o tratamento foi planejado pelo ortodontista e

cirurgião em conjunto, bráquetes slot .022" foram colados e o alinhamento e nivelamento foi efetuado até o fio .019x.025" de aço, os pré molares não foram extraídos até o momento em que a corticotomia seletiva alveolar pudesse ser efetuada. A corticotomia foi realizada após o alinhamento, o arco inferior (FIGURA 22) foi feito 2 semanas antes do arco superior (FIGURA 23), os primeiros pré molares foram extraídos no momento da cirurgia e um fio de aço .019x.025" com ganchos foi instalado antes da realização do retalho. Incisões sulculares de distal do canino até o outro canino foram realizadas com brocas 701 tamanho 2 redondas utilizadas em micro motor com peça de mão, foi utilizado irrigação para a corticotomia. Quando havia uma boa distância de raiz entre dois dentes adjacentes verticalmente, corticotomia interdental foi realizada caso contrário apenas perfurações foram realizadas nas áreas parando a 2mm da crista alveolar. Horizontalmente a corticotomia foi realizada conectando a corticotomia vertical 2mm abaixo do ápice dos dentes. Corticotomia por palatina também foi realizada e enxerto ósseo apenas nas áreas onde havia perda óssea. A força ortodôntica foi aplicada de 5 a 7 dias após a cirurgia com molas de Niti que foram presas dos ganchos soldados aos tubos dos primeiros molares com forças de 250 gramas para retração em massa por deslize. O procedimento descrito tem como vantagem ser menos invasivo, foi feito com anestesia local e simplifica a técnica, reduziu drasticamente a duração tratamento, é útil em casos de máxima ancoragem, permite a possibilidade de se conseguir inclinações axiais ideais de anteriores protruídos e conseguir uma oclusão estável.



Figura 22: Corticotomia no arco inferior (SAKTHI,SARAVANAN E THULASIRAN, 2015).



Figura 23: Corticotomia no arco superior (SAKTHI, SARAVANA E THULASIRAN, 2015).

Rivas e Fernandez (2015) apresentaram um caso clínico de uma paciente de 41 anos do sexo feminino dolicofacial, perfil convexo, Classe II esquelética, Classe II bilateral de molar e caninos, com incisivos superiores e inferiores vestibularizados e protruídos, incompetência labial, sorriso gengival e problema periodontal severo (FIGURAS 24 e 25). O tratamento ortodôntico foi acelerado com corticotomia e foi utilizado aparelho fixo prescrição Roth slot 0.018". O tratamento periodontal consistiu em controle de placa, remoção de cálculo salivar, raspagem e alisamento radicular e exodontia dos elementos 18 e 28. A corticotomia foi realizada com bisturi piezoelétrico dos elementos 17 ao 27 e duas semanas após foi realizado no arco inferior dos elementos 37 ao 47, o aparelho fixo foi instalado previamente a cirurgia e a sequência do tratamento foi dividida em 4 fases. A primeira fase foi de alinhamento e nivelamento e foram utilizados fios .012" Niti até .016" de aço, a segunda fase foram realizadas dobras de segunda e terceira ordem e foram utilizados fios .016" X .016" Niti até .016" x .022", a terceira fase de estabilização foi utilizado fio .016" x .022" de aço e a quarta fase de contenções. Para os fechamentos de espaço molas abertas, elásticos corrente, helicóides e elásticos de 1/4" médios também foram utilizados. O tratamento levou 41 meses e contenções fixas nos arcos superiores e inferiores foram instaladas com fios .014" de aço. No final do tratamento, estética, função e oclusão foram atingidas e não foi observado sintomatologia de articulações temporomandibulares (FIGURAS 27 e 28). Os autores relataram uma redução no tempo de tratamento de 60 a 70% em comparação com a Ortodontia tradicional, o procedimento de corticotomia neste caso reduziu o tempo de tratamento com mínimo trauma aos tecidos apesar do fato do periodonto estar reduzido, não indicou

qualquer efeito colateral no periodonto comprovado clinicamente. A corticotomia proveu eficiência e estabilidade nas movimentações ortodônticas além de evitar reabsorções radiculares.



Figura 24: Fotos extra orais (RIVAS E FERNANDEZ, 2015).



Figura 25: Fotos intra orais (RIVAS E FERNANDEZ, 2015).



Figura 26: Corticotomias realizada com bisturi piezoelétrico (RIVAS E FERNANDES, 2015).



Figura 27: Fotografias extra bucais finais (RIVAS E FERNANDEZ, 2015).



Figura 28: Fotografias intra bucais finais (RIVAS E FERNANDEZ, 2015).

Ma et al. (2015 b) apresentaram um nova técnica de fixação de enxerto ósseo com o periosteio como alternativa para a corticotomia com enxertia óssea para facilitar a movimentação ortodôntica, na região anterior inferior. Para isso, 11 paciente sendo 9 do sexo feminino e 2 do sexo masculino foram selecionados, estes pacientes tinham um alvéolo fino ou um defeito na região anterior comprovados por exames clínicos e radiográficos (FIGURA 29). Tomografias computadorizadas foram utilizadas para mensurar os resultados, sendo realizadas uma no início, outra com 1 semana de tratamento e outra com 6 meses de tratamento. Ortodontia osteogênica periodontal acelerada (PAOO - periodontal accelerated osteogenic orthodontics)

foram realizadas pelo mesmo cirurgião. As incisões foram realizadas até que o perióstio fosse identificado (FIGURA 30), a preservação deste era de extrema necessidade para esta técnica, a dissecação foi realizada cuidadosamente e o perióstio rebatido coronalmente. A corticotomia na superfície do alvéolo foi realizada e permitiu uma enxertia óssea vertical nas deiscências encontradas (FIGURA 31). O perióstio foi suturado na superfície alveolar e quando este tecido não se encontrava em boas condições, membranas de colágeno foram utilizadas para proteção completa do enxerto. O retalho foi reposicionado e suturado. O Bio-Oss® foi utilizado em 2 casos e nos outros 9 casos uma mistura de Bio-Oss® e osso autógeno foi utilizado. Este foi o primeiro artigo reportando o uso do perióstio no procedimento PAOO, a incisão sulcular faz com que a papila interdental seja perdida ou diminuída, é recomendado que esta incisão seja evitada e o autor cita que esta técnica realmente preserva a papila. O perióstio é responsável pela remodelação do osso e precursor de células para que isto ocorra, responsável pela revascularização mais rápida do enxerto e funciona como uma barreira mecânica. A técnica descrita neste estudo é de extrema complexidade e requer um alto nível de técnica por parte do cirurgião, eleva também o tempo de cirurgia. Em conclusão esta nova técnica conseguiu manter o enxerto em posição, preveniu seu deslocamento, manteve a morfologia primária do osso enxertado e facilitou a regeneração no local desejado. Isto indica um ótimo potencial de uso em pacientes adultos com defeitos alveolares.

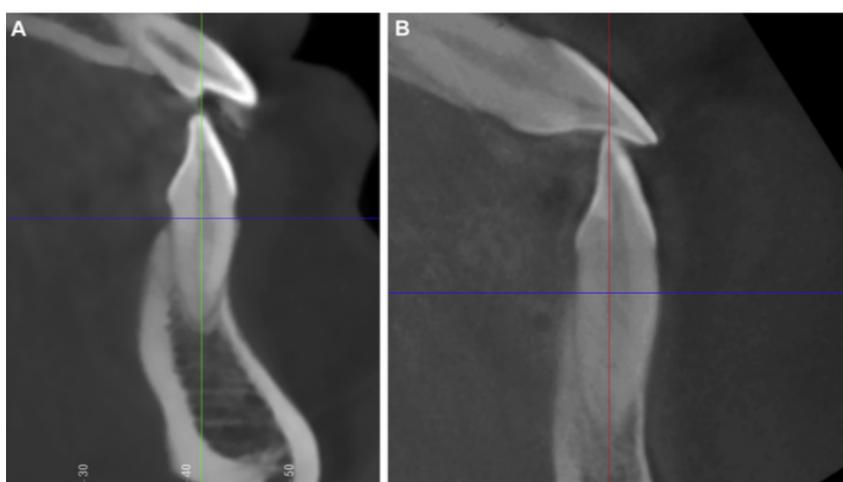


Figura 29: Tomografia computadorizada demonstrando alveolos finos (MA et al., 2015).



Figura 30: Periósteo intacto (MA et al., 2015).

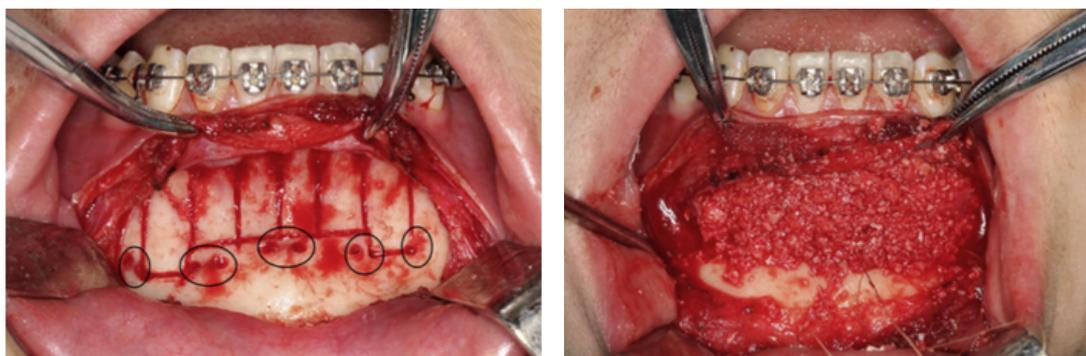


Figura 31: Periósteo rebatido coronalmente, corticotomias realizadas e enxertia óssea na tábua vestibular (MA et al., 2015).

Casseta et al. (2016) apresentaram um estudo em que após uma seleção de 200 pacientes, 10 foram escolhidos para fazer a corticotomia associada ao tratamento ortodôntico, a idade média dos pacientes era de 21 anos e a proporção de homens em relação a mulheres foi de 2:1, o apinhamento foi corrigido em todos os pacientes e a duração do tratamento foi de 300 dias, nenhum paciente foi excluído em nenhum estágio do tratamento. Foi possível completar o tratamento em aproximadamente 1/3 do tempo convencional com alinhadores pois os mesmos foram trocados a cada 5 dias, não houve diferença estatística significante entre os índices periodontais pré e pós tratamento, assim como não foram detectadas reabsorções radiculares, nenhuma complicação cirúrgica ou imprevistos foram encontrados e nenhum dano foi causado pela corticotomia. As duas hipóteses deste

estudo foram confirmadas: A técnica minimamente invasiva sem retalhos e feita com piezoelectricidade para gerar micro incisões na cortical com guia em CAD/CAM (FIGURA 32) reduziu o tempo de tratamento do apinhamento severo em paciente de Classe I de molar sem comprometimentos e teve pouco impacto negativo nas respostas do questionário com os pacientes. Este procedimento sem retalhos supera as desvantagens da corticotomia tradicional e reduz o tempo de cirurgia. Esta técnica particularmente pode ser indicada para adultos com recessões gengivais e gengivas finas, gerou menos trauma aos tecidos periodontais e não requer enxertos. O uso da tecnologia CAD/CAM na corticotomia reduziu o tempo total de cirurgia permitindo ao cirurgião fazer o procedimento em todas as áreas. Apesar das diferentes técnicas apresentadas na literatura, a corticotomia aparenta ser o único método seguro e efetivo para acelerar a movimentação dentária.



Figura 32: Técnica minimamente invasiva com guias CAD/CAM (CASSETA et al., 2016).

Abbas, Sabet e Hassan (2016) apresentaram um trabalho com uma amostra de 20 pacientes em dentição permanente que precisavam de exodontia do primeiro pré molar superior e posterior retração de canino, as idades eram entre 15 a 25 anos, Classe II divisão 1 com pouco ou nenhum apinhamento, sem tratamento ortodôntico prévio, sem doenças sistêmicas que poderiam afetar a densidade ou formação óssea, higiene oral adequada, profundidades de sondagem menores que 3mm sem evidências radiográficas de perda óssea. Os pacientes foram divididos randômicamente em dois grupos: corticotomia unilateral randômicamente escolhido (FIGURA 33) e o outro grupo onde randômicamente seria escolhido um lado para fazer as incisões piezo (FIGURA 34.A-B). As randomizações foram feitas com moeda. A fase inicial do alinhamento e nivelamento foi realizada com bráquetes

straight wire Roth 0.022, no dia anterior a cirurgia um pré molar foi randomicamente extraído enquanto o outro lado foi extraído no dia para diminuir o tempo de cirurgia , evitando duas áreas de sangramento no dia da cirurgia e minimizando assim o desconforto do paciente. A corticotomia foi realizada com retalho total com cortes e perfurações no osso cortical, para preservar as papilas as incisões foram realizadas 4mm apicalmente à gengiva marginal livre, incisões palatinas seguindo o contorno da gengiva e estendido de mesial de incisivo lateral a mesial de segundo pré molar. Uma incisão vertical relaxante foi realizada, cortes verticais foram realizados ao longo da mesial e distal da raiz do canino iniciando 2 a 3mm abaixo da crista alveolar e as perfurações realizadas por vestibular por toda a raiz do canino, o piezótomo foi utilizado para remover a parede mesial do leito ósseo do pré molar que foi extraído diminuindo assim a resistência para movimento dental na direção desejada. Os procedimentos para as incisões piezo foram realizadas nos paciente do grupo designado. Baseado no princípio de que RAP induzido pela corticotomia vestibular envolveria facilmente o lado palatino que não recebeu corticotomia, a cirurgia foi realizada apenas pelo lado vestibular para reduzir o tempo e desconforto do paciente. Ambos os grupos utilizaram um fio de aço .016x .022 imediatamente após a cirurgia e molas fechadas de níquel titânio com 150 gramas de força de cada lado para a retração do canino, a força foi medida e reajustada a cada duas semanas. Tomografias de inicio e final de retração do canino foram realizadas para verificar inclinação e reabsorções dos caninos, os valores de angulação da coroa foram melhores nos lados experimentais (operados) do que nos lados de controle, o lado da corticotomia apresentou valores melhores que as incisões piezo no entanto não houveram diferenças significativas em relação a inclinação, rotação ou movimento de molares. Não houveram diferenças nas leituras periodontais, os lados cirúrgicos apresentaram menos reabsorções radicular do que o lado de controle. A corticotomia foi duas vezes mais rápida do que no lado de controle onde não foi feito nenhum tipo de método de aceleração. A velocidade e intensidade de cura do osso está diretamente relacionada a quantidade de injurias provocadas, os procedimentos cirúrgicos não parecem afetar a ancoragem. Como conclusão o autor diz que tanto a corticotomia quanto a incisão piezo são efetivas para acelerar o movimento dental e gerar menos reabsorção radicular, porém a corticotomia é 1.5 a 2 vezes mais rápida enquanto que a incisão piezo é 1.5 vezes mais rápida que os lados de controle.



Figura 33: Corticotomia realizada (ABBAS et al., 2016).



Figura 34: Incisões com piezótomo (A) e piezótomo utilizado (B) (ABBAS et al., 2016).

Casseta et al. (2017) apresentaram um caso de uma mulher de 23 anos de idade com apinhamento severo no arco inferior e moderado no arco superior, saúde em boas condições e já havia tentado um tratamento ortodôntico com insucesso onde foi realizado exodontia de primeiro pré molar superior do lado direito e um incisivo lateral inferior do lado esquerdo, a paciente apresentava perfil convexo, boas proporções faciais, competência labial, relação de Classe II de molar e Classe III de canino do lado direito e Classe I de molar e canino do lado esquerdo, apresentava um *overjet* de 6,1mm e um *overbite* de 5,7mm, linha média superior desviada 1,5mm

em relação a linha média facial e a linha média inferior desviada 1.5mm para a direita da linha média superior, não apresentava cáries, reabsorções radiculares, anormalidades dentárias. Cefalometricamente apresentava uma relação de Classe II esquelética, não apresentava problemas periodontais a não ser uma gengiva fina com defeitos Classe I de Miller no incisivo lateral superior, canino, pré molar do lado esquerdo e também no incisivo lateral e canino superior do lado direito. O objetivo do tratamento era resolver o apinhamento no menor tempo possível com estabilidade, estética e função, corrigir os desvios de linha média superior e inferior. Foram apresentadas 3 alternativas para a paciente, sendo elas: Ortodontia fixa convencional, ortodontia lingual e alinhadores combinado com corticotomias alveolares seletivas para reduzir o tempo do tratamento, nas três opções a exodontia dos primeiros pré molares inferiores foi indicada. Para evitar a cirurgia com retalhos totais, um guia 3d foi projetado e impresso por computador, incisões verticais foram realizadas na interproximal abaixo da papila interdental utilizando uma lâmina 1, as incisões atravessaram o periósteo, permitindo a lâmina entrar em contato com o osso alveolar, a corticotomia foi realizada pelas incisões gengivais 2mm abaixo do ápice dos dentes, a corticotomia interproximal foi estendida por toda a porção cortical quase penetrando no osso medular (FIGURA 35 A,B,C,D,E). O procedimento foi finalizado com as suturas das incisões verticais e instalação dos alinhadores (FIGURA 35 F). Foram confeccionados 70 alinhadores, sendo 8 para o arco superior e 62 para o arco inferior, estes alinhadores foram trocados a cada 5 dias e uma redução na interproximal dos pré molares superiores do lado direito foi realizada. Após o término do tratamento contenções foram instaladas e solicitado para a paciente o uso por 24 horas durante 1 ano, após este período usar somente a noite por tempo indeterminado. O tratamento levou 8 meses e uma relação bilateral de Classe I foi alcançada tanto para os molares quanto para os caninos, os dentes superiores e inferiores foram alinhados e nivelados e uma estabilidade foi alcançada. A única alteração observada foi um desvio de 0.15mm do incisivo central e lateral superior do lado direito. Nenhuma recessão gengival foi observada, não houve perda de crista óssea alveolar nem reabsorções radiculares. Uma desvantagem da presente técnica foi a fase laboratorial que pode ocasionar erro e além disso o cirurgião precisa colocar resina para estabilizar o guia durante a cirurgia. Como vantagem em relação a técnica tradicional descrita na literatura, esta técnica torna-

se mais segura visto que com planejamento prévio em computador é possível evitar estruturas anatômicas e selecionar melhores áreas para não lesionar raízes de elementos dentários, esta técnica é bem recomendada para pacientes adultos com recessão gengival e tipo de gengiva fina pois não interfere no periodonto marginal, causa menos trauma para os tecidos periodontais e não envolve enxertia óssea. Com a utilização da corticotomia foi possível finalizar o caso aproximadamente em um terço do tempo necessário com a ortodontia convencional.

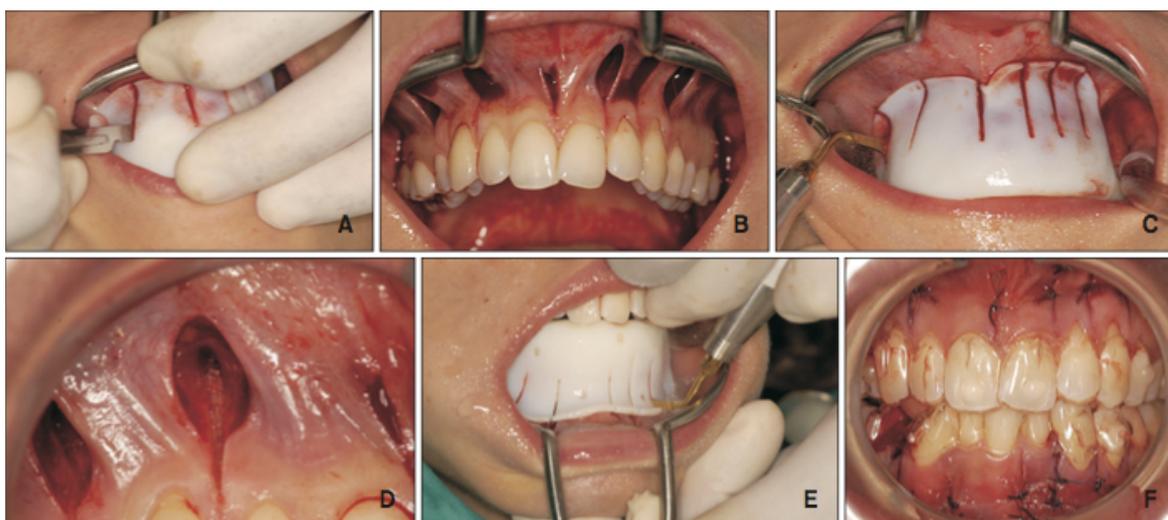


Figura 35 : Guia cirúrgico 3d (A,E), incisões realizadas (B,C,D), suturas realizadas (F), (CASSETA et al., 2017).

Addanki, Gooty e Palaparthi (2017) apresentaram um estudo com 16 pacientes entre 20 e 40 anos de idade que tinham uma relação de molar Classe I ou Classe II e que haviam feito exodontias de pré molares, todos os pacientes da triagem que tinham algum problema sistêmico foram excluídos do estudo. Na sequência, foram divididos randomicamente em grupo I (piezo) e grupo II (broca cirúrgica), cada grupo foi subdividido em direita (corticotomia vestibular e palatina) e esquerdo (apenas corticotomia vestibular). Os parâmetros clínicos como índice de sangramento, profundidade de sondagem e densidade óssea foram mensurados. As diferenças de tempo para retração também foram mensuradas com a ajuda de modelos de estudo. O procedimento cirúrgico foi realizado com anestesia local, retalho mucoperiósteo completo estendendo 3 a 4mm acima da junção mucogengival utilizando uma broca cirurgia de carbide numero 2 com irrigação de soro, sulcos verticais foram realizados nos espaços intraradiculares (distal de pré

molar extraído até distal do outro pré molar extraído), estes sulcos foram iniciados 2 a 3mm acima da crista óssea alveolar e pararam 2mm além dos ápices radiculares. Corticotomias semilunares foram realizadas para juntar os cortes verticais acima dos ápices radiculares. No lado direito do palato, corticotomias verticais foram realizadas 2 a 3mm afastados da crista óssea e conectados com corticotomias semilunares. Enxertia óssea foi realizada nos locais das corticotomias sem excesso e o retalho reposicionado e suturado, pacientes foram medicado com antibióticos e analgésicos, foram orientados para não escovar as regiões por uma semana e fazer bochechos com clorexedine 0.12% diariamente. Os pontos foram removidos 10 dias após a cirurgia e o tratamento ortodôntico foi iniciado 2 semanas após a cirurgia com aplicação de 250 gramas de força bilateral e ativações a cada duas semanas. Os parâmetros clínicos foram mensurados no início, 3 meses após e 6 meses após a cirurgia, já a tomografia foi realizada no inicio e 6 meses após em ambos os grupos. Nos dois grupos houveram diferenças significativas na densidade óssea após seis meses da cirurgia analisadas com o uso de tomografia computadorizada, entretanto a diferença entre os dois grupos não foi significativa. Quanto aos parâmetros clínicos e o tempo de retração não houveram diferenças significativas entre os dois grupos. O presente estudo mostrou que existe uma pequena diferença entre corticotomia vestibular/palatina e corticotomia apenas vestibular ou palatina, contrariando estudo de Köle, Wilcko et al. e Skountrianos et al.

Souza et al.(2017) apresentaram um estudo onde indivíduos com o primeiro molar superior extruído e que tinham os dentes maxilares para a montagem do aparelho foram selecionados. Estes indivíduos não tinham problemas periodontais nem desordens sistêmicas. O grupo, após todos os critérios aplicados, continha 6 mulheres entre 20 e 35 anos de idade que seriam submetidas a corticotomia como coadjuvante do tratamento ortodôntico para intrusão do primeiro molar extruído. Bráquetes (GAC, Dentsply GAC International, Bohemia, NY,USA) foram colados em todos os elementos com exceção do primeiro molar que seria intruído, nos segundos molares e pré molares tubos duplos foram soldados para permitir a instalação de um fio .021”X .025”que promoveria a estabilização destas unidades de ancoragem e que permitiria a inserção de um fio ativado termicamente (Neo- sentalloy®, Dentsply GAC International) para promover a intrusão do primeiro molar, no segundo pré molar foi necessário abrir o tubo para que um degrau pudesse ser realizado no fio

em direção apical não interferindo assim no movimento de intrusão. O alinhamento e nivelamento foi realizado com fios redondos de níquel titânio e aço até que fosse possível estabiliza-los com fio .021" x .025" de aço, neste momento o bráquete do primeiro molar superior foi colado e após a corticotomia o fio termo ativado foi instalado. O procedimento de corticotomia foi realizado com anestesia local e um retalho completo foi realizado por vestibular e palatina expondo o osso alveolar na região dos primeiros molares a serem intruídos. O osso cortical foi perfurado com broca cirúrgica esférica de 2mm com irrigação de soro, os cortes verticais foram realizados na mesial, distal (2-3mm abaixo da crista alveolar) e estendidos na interproximal (1-3mm abaixo do ápice radicular). O retalho foi reposicionado e suturado, os participantes foram examinados a cada 15 dias para fazer os controles ortodônticos. A mensuração da quantidade de intrusão promovida foi calculada com sobreposição de traçados cefalométricos obtidos no início e final do tratamento. Para avaliar a vitalidade pulpar dos elementos testes térmicos (Endo-Ice e gutta percha aquecida) e elétricos foram realizados antes e depois do tratamento. Neste estudo a intrusão dos molares foi atingida com sucesso e não foram observadas alterações quanto a vitalidade dos elementos envolvidos. O procedimento se mostrou efetivo e seguro como auxiliar no método de intrusão de dentes extruídos, no entanto a amostra utilizada foi pequena e os dados foram interpretados de acordo com a amostra.

Metin-Gürsoy et al. (2017) apresentaram um caso clínico de uma garota de 12 anos, que apresentava todos os elementos bucais com exceção dos segundos molares superiores (direito e esquerdo) e canino superior do lado esquerdo, apresentava relação molar de Classe I de Angle do lado direito e Classe II de Angle do lado esquerdo. O exame radiográfico revelou a presença dos elementos dentários e sua correta trajetória de erupção, o canino estava com seu corredor de erupção correto porém havia falta de espaço para sua erupção. Mini implante instalado entre canino e pré molar superior esquerdo foi utilizado para distalização dos molares superiores esquerdo criando assim espaço para o canino, a distalização foi obtida com o uso de molas de Nitinol aplicadas em fios de aço .017" x .025" segmentados entre o mini implante e o primeiro molar. Classe I de Angle de molar foi atingida após a distalização, a posição do canino não foi alterada. Após esta etapa o alinhamento e nivelamento dos elementos dentários foi realizada com exceção do

canino superior do lado esquerdo, quando o fio .016" x .022" de aço foi colocado no arco, exposição cirúrgica deste elemento foi realizada e forças verticais foram aplicadas com fio 0.014" de níquel titânio como segundo arco. Apesar de todo o esforço o canino não movimentou e os dentes adjacentes começaram a intruir, diante desta situação um perioteste foi realizado para verificar as características do periodonto diagnosticando assim uma anquilose. A corticotomia então foi realizada afim de ajudar no tratamento ortodôntico, sendo realizada com retalho mucoperiósteo total de mesial a distal do canino superior do lado esquerdo extendendo até ápice do mesmo, dois cortes verticais foram realizados (mesial/distal) e um corte horizontal realizado na região de ápice do elemento (FIGURA 36). O retalho foi reposicionado e suturado tomando cuidado para preservar as papilas interdentais, as suturas foram removidas 10 dias após a cirurgia. Dois dias após o procedimento, um mini implante foi instalado no arco inferior entre canino e pré molar do lado esquerdo e elásticos de 5/16" pesados foram colocados gerando aproximadamente 200 a 250 gramas de força. O canino moveu-se verticalmente até o nível do dente adjacente em 4 semanas após a corticotomia porém o mini implante teve que ser removido devido instabilidade. Após dois anos do início do tratamento, o aparelho fixo foi removido e contenções foram instaladas. O acompanhamento de 1 ano do caso após finalização mostrou estabilidade do tratamento. A magnitude de força para o movimento dentário com a corticotomia ainda é muito controverso, estudos tem reportado que forças pesadas (800 gramas) geram boas movimentações dentárias em comparação a forças leves (200 - 250 gramas) Neste caso foi aplicado forças leves com elásticos intermaxilares em máxima intercuspidação porém a força de extrusão era maior quando o paciente abria a boca por isso a estabilidade do mini implante foi comprometida e este teve que ser removido no final da quarta semana de tratamento mesmo o canino não tendo atingido sua posição ideal. Estudo prévios mostraram que a movimentação de dentes anquilosados ocorre aproximadamente 0.5mm por semana, neste estudo o canino movimentou 5mm em direção vertical e a taxa de movimentação foi de 1mm por semana.

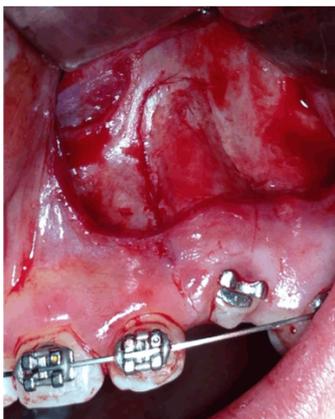


Figura 36: Corticotomia realizada (METIN-GÜRSOY et al., 2017).

Verna, Cattaneo, Dalstra (2017), apresentaram um estudo de elemento finito de um incisivo central e um incisivo lateral inferior criado utilizando um conjunto de dados obtidos por uma micro tomografia computadorizada de um doador do sexo masculino de 20 anos de idade. Utilizando o programa Mimics o conjunto de dados foi segmentado utilizando os tecidos duros, e a reconstrução dos dentes e osso foram criadas. Com o programa Boolean, os ligamentos periodontais foram criados assim como o volume entre as raízes e os alvéolos, além disso, uma área no osso bucal foi selecionada e uma corticotomia sem retalho foi simulada. (FIGURA 37). A corticotomia afetou a relação entre o modo de movimentação dentária e a taxa momento/força, esta taxa foi menor no dente com corticotomia do que no dente controle. A quantidade de movimentação também foi alterada e pôde ser detectada através da deformação dos modelos. Em geral, o movimento dental foi maior para os dentes com corticotomia, especialmente para os movimentos de inclinação descontrolada (FIGURA 38). A taxa momento/força para movimentos controlados de inclinação, translação pura e movimento de raiz puro ocorreram entre 0.5 e 1.0mm para os dentes com corticotomia, onde a rigidez do osso bucal foi diminuída. Durante o processo de inclinação descontrolada, as áreas de tensão/tração foram mais evidentes na parte cervical lingual, enquanto que nos dentes controle foram mais simétricas e distribuídas na cervical por lingual e apical por vestibular (FIGURA 39). O tipo de movimento dental obtido pelos aparelhos não dependeu somente do momento e forças aplicadas, mas também do nível dos tecidos de suporte, como nos casos de dentes comprometidos periodontalmente. O presente estudo mostrou

uma influência na densidade do osso alveolar tanto no modo quanto na quantidade de movimento, como consequência clínica, os tratamentos que necessitem inclinações aproveitarão mais da corticotomia do que outros tipos de movimentos.

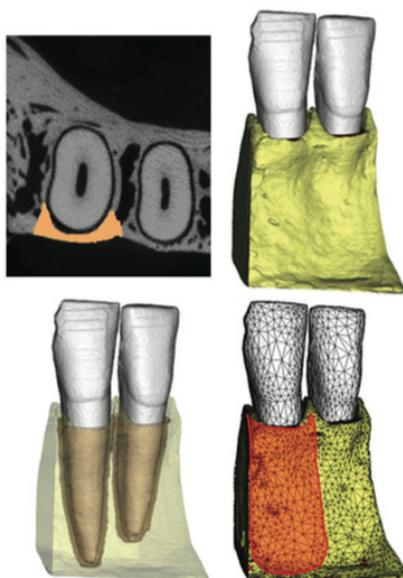


Figura 37: Incisivo central e lateral criados para uso de estudo de elemento finito, área em vermelho correspondente a simulação de corticotomia (VERNA, CATTANEO, DALSTRA , 2017).

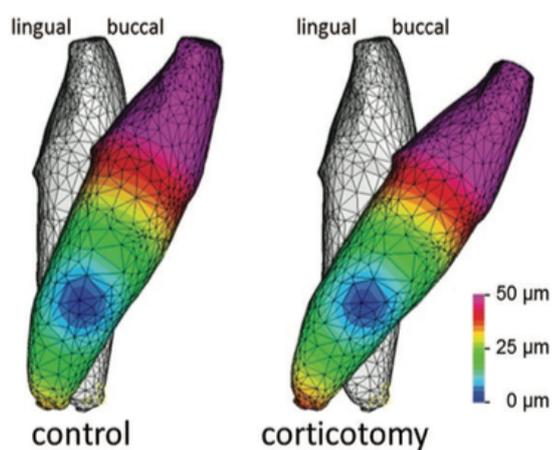


Figura 38: Comparação da movimentação controle/corticotomia (VERNA, CATTANEO, DALSTRA , 2017).

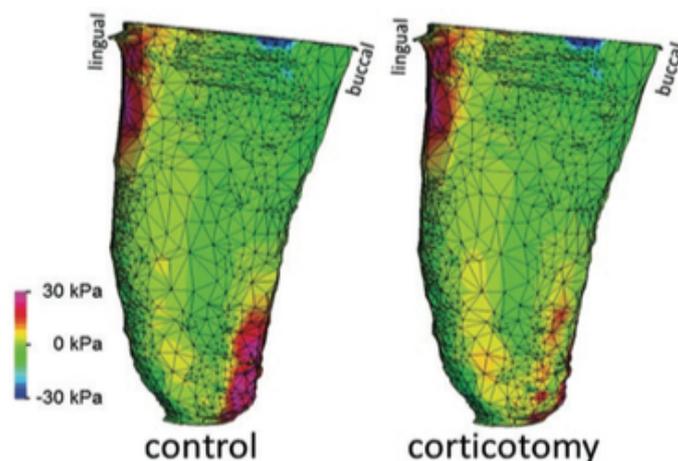


Figura 39: Comparativo das áreas de stress diante das movimentação (VERNA, CATTANEO, DALSTRA, 2017).

Medeiros et al. (2017) apresentaram um estudo realizado com 8 pacientes adultos com segundos molares inclinados bilateralmente (FIGURA 40 A). O estudo foi projetado para que cada paciente pudesse ser seu próprio controle. A corticotomia foi randomizada utilizando um programa para tal. A meta do tratamento era desincliná-los, abrindo espaço para posterior reabilitação com implantes, a biomecânica ortodôntica consistiu em um cantilever. Um fio de aço .019 x .025” foi utilizado para ancorar o arco inferior, os pacientes retornaram 1 semana após a instalação deste arco para a cirurgia de corticotomia, coleta óssea e ativação do cantilever nos dois quadrantes. Um retalho mucoperiósteo completo foi realizado (FIGURA 40 B) desde a área edêntula até a distal dos segundos molares, 10 a 12 perfurações foram realizadas na cortical com broca esféricas em alta rotação com irrigação (FIGURA 40 C), as profundidades eram compatíveis com a largura da tábua cortical vestibular. Nesta ocasião uma amostra de osso foi coletada com uma broca trefina, na mesial do segundo molar (FIGURA 40 D), o retalho foi reposicionado, suturado e o cantilever foi ativado bilateralmente, sendo inserido no tubo de cada segundo molar e preso entre canino e pré molar (FIGURA 41). As biópsias foram realizadas no ato cirúrgico da corticotomia e 90 dias após, foram calibradas com um *stop* de silicone com 9mm de comprimento de tal maneira que não danificassem as raízes dos elementos ou perfurassem as duas corticais. Os blocos ósseos foram descalcificados, processados e embebidos em parafina para realizar os cortes, todos os processos foram realizados para que fosse possível visualizar a neo formação óssea e a presença de colágeno. Os parâmetros que

foram coletados foram: taxa entre osso primário e secundário, taxa entre osso orgânico e inorgânico, quantidade de osteócitos e linhas reversas de remodelação óssea. A diferença entre os grupos quanto a taxa entre osso primário e secundário foi significativa, sugerindo que até 3 meses depois da injúria intensional, o fenômeno de acoplamento permaneceu ativo com uma alta probabilidade de neo formação óssea. O teste de contagem de osteócitos foi significativamente maior no grupo da corticotomia, o que pode indicar uma mudança no processo de reabsorção refletido em deposição óssea e formação. A taxa entre osso orgânico e inorgânico foi diminuída em ambos os grupos sem diferenças significativas, assim como a linha reversa de remodelação óssea que também não apresentou mudanças significativas. Baseados nestes achados, os autores concluíram que as cirurgias de corticotomia em adultos promoveram injúrias reversíveis e transitórias no osso.

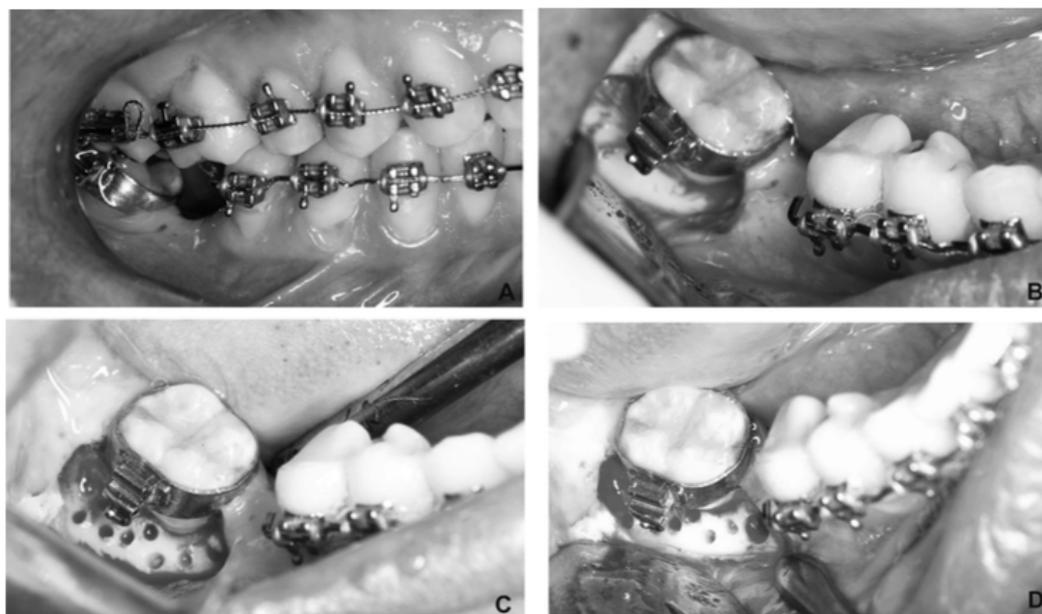


Figura 40: Segundos molares inclinados (A), retalho realizado (B), perfurações realizadas (C), coleta do osso na messias do segundo molar (D) (MEDEIROS et al., 2017).

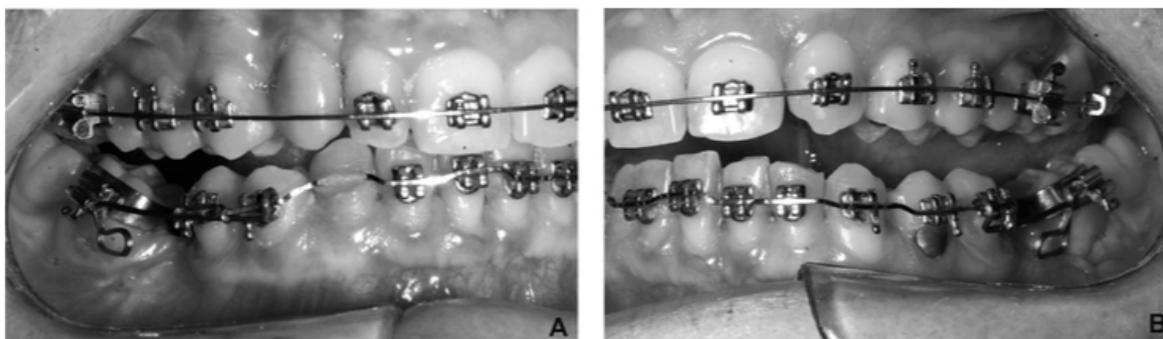


Figura 41: Cantilever ativado imediatamente após a cirurgia (MEDEIROS et al., 2017).

Kim et al. (2018) apresentaram um caso clínico de um garoto de 11 anos que havia sofrido um trauma na infância na região dos dentes anteriores, este garoto apresentava múltiplas impacções dentárias, Classe I esquelética, assimetria facial do lado direito e Classe II dentária. dente 11 estava impactado com 90° de rotação distal, com a coroa em direção à palatina e sua raiz logo abaixo da cavidade nasal em osso cortical da espinha nasal anterior, apresentava dilaceração radicular e ápice totalmente formado deste elemento. Dentes 12 e 13 estavam com uma transposição incompleta, dente 12 também apresentava dilaceração radicular (FIGURA 42). A família optou por trazer os dentes impactados para o arco pensando em uma melhor estética a longo prazo. Não foram planejadas exodontias de pré molares pois o osso alveolar no arco inferior ao redor dos incisivos era muito fino. Os objetivos do tratamento eram recuperar os dentes impactados trazendo junto com eles o osso alveolar, corrigir a transposição do lateral e do canino, melhorar o apinhamento maxilar e mandibular, acertar as linhas médias e estabelecer uma correta oclusão. Os molares superiores foram distalizados utilizando mini placas e com isso foi conseguido espaço para alinhar e nivelar os dentes superiores anteriores e o espaço para trazer os dentes impactados. A sequência de alinhamento e nivelamento foi seguida até fio .019" x .025" de aço. O primeiro estágio da cirurgia foi expor o incisivo lateral e o canino, as incisões foram realizadas por vestibular na região anterior da maxila com retalho completo, por palatino foi minimamente invasiva, botões foram colados na palatina do incisivo lateral e por vestibular no canino (FIGURA 43) e para reforçar o arco, mini placas com braços extensores foram instalados na região central da maxila. Após 2 semanas de recuperação o

tracionamento teve início (FIGURA 44). O segundo estágio cirúrgico foi com retalho mucoperiósteo total por palatino para tracionar o incisivo central com um botão colado na face vestibular. Após 14 meses de tracionamento, a coroa do incisivo central emergiu. Após correção da rotação do incisivo central o paciente foi encaminhado para o periodontista para enxertia óssea na região anterior de maxila. Após 40 meses de tratamento os três elementos impactados estavam próximo de seu alinhamento final (FIGURA 45). Como resultado, a transposição incompleta do canino e a impactação do incisivo lateral e central foram corrigidas utilizando uma série de técnicas cirúrgicas combinadas e com enxertia óssea, os dentes com dilacerações radicares foram bem alinhados sem grandes comprometimentos. Para melhorar o prognóstico de erupção dos elementos assim como a saúde periodontal, procedimentos cirúrgicos como corticotomia, enxertia óssea foram realizados.



Figura 42: Fotografias intra e extra bucais iniciais (KIM et al., 2018).



Figura 43: Primeiro estágio cirúrgico (KIM et al., 2018).



Figura 44: Início do tracionamento (KIM et al., 2018).



Figura 45: Após 40 meses do início do tratamento (KIM et al., 2018).

4. DISCUSSÃO

A aplicação de diversas forças durante o tratamento ortodôntico podem desencadear um fenômeno de aceleração regional suave que se inicia logo após a execução da corticotomia e pode se estender por 6 a 24 meses (GENERSON et al., 1978), tendo seu pico nos primeiros 2 a 3 meses (KÖLE, 1959; WILCKO et al., 2001, MEDEIROS et al., 2017), devido este processo, ativações imediatamente após a cirurgia podem ser realizadas (LINO et al., 2007). Alguns autores iniciaram o processo 3 dias após a cirurgia (GENERSON et al., 1978), outros uma semana após (MOON, WEE e LEE, 2007; SAKATHI, SARAVANAN e THULASIRAM, 2015) e outros duas semanas após (ADDANKI, GOOTY e PALAPARTHY, 2017).

Wilcko em 2001 reportou dois casos utilizando a corticotomia, sugeriu que a rápida movimentação ortodôntica dos elementos dentais poderia ser melhor descrita como um processo local e transitório de desmineralização e remineralização, comparado com o fenômeno de aceleração regional (RAP - *regional accelerated phenomenon*), do que movimentos de blocos de osso (KÖLE, 1959) ou reabsorção e aposição óssea.

Técnica segura e boa para adultos (KÖLE 1959), não promove reabsorções radiculares nem bolsas periodontais (KÖLE 1959; WILCKO et al., 2001), não é um procedimento complexo e evita recidivas (KÖLE, 1959), diminuiu os limites do movimento dentário, bem como evitou extrações, diminuição do tempo de tratamento, movimentos dentários mais rápidos, ausência de reabsorções radiculares e ausência de lesões pulpares (WILCKO et al., 2001).

A corticotomia além de aumentar a velocidade dos movimentos dentários, pode ser coadjuvante na facilitação de movimentos ortodônticos mais complexos e potencializar correções de problemas esqueléticos moderados (OLIVEIRA, OLIVEIRA, SOARES, 2010). Associada a ortodontia acelerou a movimentação dentária (KÖLE 1959; GENERSON et al., 1978; LINO, SAKODA e MIYAWAKE, 2006; GERMEÇ et al., 2006; MOON, WEE e LEE, 2007; FISCHER 2007; SPENA et al., 2007; WILCKO, WILCKO e BISSADA 2008; WILCKO et al., 2009; HASSAN et al., 2010; ALJHANI e ZAWAWI, 2012; LONG et al., 2013; CASSETA, ALTIERI e BARBATO 2015, CASSETA et al., 2016,2017; MA et al., 2015 (a),(b); SAKTHI, SARAVANAN e THULASIRAM, 2015; RIVAS e FERNÁNDEZ 2015; ABBAS, SABET

e HASSAN, 2016; METIN-GÜRISOY et al., 2017; VERNA, CATTANEO e DALSTRA, 2017; KIM et al., 2018).

Por outro lado, estudo encontrou que não há diferenças significativas na movimentação ortodôntica associada à corticotomia que justifiquem sua realização (ADDANKI, GOOTY e PALAPARTHY, 2017).

O movimento ortodôntico está relacionado com o metabolismo ósseo e densidade óssea, em jovens é mais rápido do que em adultos na fase inicial porquê os níveis de mediadores são mais altos em jovens do que nos adultos (LINO, SAKODA e MIYAWAKI, 2006).

O uso da tecnologia CAD/CAM na corticotomia reduziu o tempo total de cirurgia permitindo ao cirurgião fazer o procedimento em todas as áreas, sem retalhos superando assim as desvantagens da corticotomia tradicional (CASSETA et al., 2016).

Quanto as complicações encontradas nos estudos, pode ser observado: incisivos superiores precisaram de mais torque vestibular após a finalização do caso (GERMEÇ et al., 2006), dor no pós operatório (MOON et al., 2007), fenestrações (SPENA et al., 2007), incisivos laterais superiores e incisivo inferior esquerdo ficaram sub rotacionados (CASSETA, ALTIERI e BARBATO, 2015), desvio de 0.15 mm do incisivo central e lateral superior direito (CASSETA et al., 2017) e mini implante teve que ser removido devido instabilidade (METIN-GÜRISOY et al., 2017).

As desvantagens encontradas foram: poder induzir necrose do ligamento periodontal (LINO, SAKODA e MIYAWAKI, 2006), reabsorção radicular (LINO et al., 2006; GERMEÇ et al., 2006), perda de vitalidade dos elementos (GERMEÇ et al., 2006), danos periodontais (GERMEÇ et al., 2006; WILCKO et al., 2001), necessidade de capacitação do cirurgião que realizará as corticotomias (MOON et al., 2007), dois tempos cirúrgicos (MOON et al., 2007), necessidade de maior ativação do aparelho (ALJHANI e ZAWAWI, 2012), aumento do custo do tratamento devido cirurgia (MOON et al., 2007), desconforto pós operatório (MOON, WEE e LEE, 2007; ALJHANI e ZAWAWI, 2012; WILCKO et al., 2001) e a fase laboratorial pode ocasionar erros (CASSETA et al., 2017).

Como contra indicações da corticotomia: pacientes que apresentem sinais de doença periodontal ativa, dentes com problemas endodônticos não tratados adequadamente, pacientes que fazem o uso prolongado de corticóides, pessoas que

estejam utilizando medicamentos que diminuam o metabolismo ósseo (OLIVEIRA, OLIVEIRA, e SOARES, 2010).

Na corticotomia tradicional normalmente se faz o retalho completo tanto por lingual ou palatina quanto por vestibular (KÖLE, 1959; GENERSON et al., 1978; SPENA et al., 2007; HASSAN et al., 2010; ALJHANI e ZAWAWI, 2012; SAKTHI, SARAVANAN e THULASIRAM, 2015; ABBAS, SABET e HASSAN, 2016; ADDANKI, GOOTY e PALAPARTHY, 2017; SOUZA et al., 2017, MEDEIROS et al., 2017), porém foi descrito na literatura por alguns autores a realização de retalhos apenas por um dos lados (GERMEÇ et al., 2006; CASSETA, ALTIERI e BARBATO, 2015) e sem retalhos (CASSETA et al., 2016; CASSETA et al., 2017).

O retalho completo é necessário para uma boa visualização da área a ser decorticalizada (WILCKO et al., 2001), porém alguns autores preferem respeitar áreas de anatomia complexa (LINO, SAKODA, e MIYAWAKI, 2006; LINO et al., 2007 ALJHANI e ZAWAWI, 2012).

Existe uma pequena diferença entre corticotomia vestibular e palatina e corticotomia apenas por vestibular ou por palatina, contrariando estudo de Köle, 1959, Wilcko et al., 2001. Houve uma pequena diferença quanto a densidade óssea porém ela não foi significativa. (ADDANKI, GOOTY e PALAPARTHY, 2017).

A associação com enxertia óssea, permite corrigir defeitos ósseos e aumenta estabilidade dos resultados, dando suporte ósseo em grandes movimentações (WILCKO et al., 2001; SPENA et al., 2007; ALJHANI e ZAWAEI, 2012; SAKTHI, SARAVANAN e THULASIRAM, 2015; MA et al., 2015 ADDANKI, GOOTY e PALAPARTHY, 2017).

Apesar das diferentes técnicas apresentadas na literatura, a corticotomia aparenta ser o único método seguro e efetivo para acelerar a movimentação dentária (LONG at al., 2013 , CASSETA et al., 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da maioria artigos científicos in vivo utilizados neste trabalho concluírem favoravelmente para uma aceleração do movimento ortodôntico frente a corticotomia, acreditamos ser importante salientar que as pesquisas em animais não apontam para a mesma conclusão. Nestes trabalhos o volume de cortes no osso feitos pela corticotomia não afetaram o movimento dental ou a reabsorção radicular

em ratos fêmeas de 10 semanas de idade porém a altura da crista alveolar óssea poderia ser prejudicada após a movimentação (KUROHAMA et al. 2016). Além disto, Peron et al (2016), concluíram que estes procedimentos cirúrgicos realizados não modificaram a quantidade de movimentação dentária no período do estudo e não aceleraram a remodelação da matriz de osso orgânico mas foram efetivos na diminuição da incidência de reabsorção radicular quando realizados nos estágios iniciais da movimentação dentária. Os autores ainda concluem finalmente, que as mudanças causadas pela corticotomia, em animais de laboratório, não foram significantes na movimentação ortodôntica a ponto de justificar expor o paciente a procedimento tão invasivo (MURPHY et al., 2014 ; PERON et al., 2016 ; SCHNEIDER et al., 2017 ; LIBRIZZI et al., 2017).

5.CONCLUSÃO

Concluiu-se com esta revisão de literatura:

As indicações da corticotomia em geral são divididas em 3 grupos: para acelerar o tratamento ortodôntico, facilitar a execução de movimentos ortodonticamente difíceis e potencializar a correção de más oclusões esqueléticas de moderadas a severas.

As contra indicações são: pacientes que apresentem sinais de doença periodontal ativa, dentes com problemas endodônticos não tratados adequadamente, pacientes que fazem o uso prolongado de corticoides, pessoas que estejam utilizando medicamentos que diminuam o metabolismo ósseo.

A corticotomia associada a ortodontia acelera o movimento dentário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAS, N.H.;SABET, N.E.; HASSAN, I.T. Evaluation of corticotomy-facilitated orthodontics and piezocision in rapid canine retraction. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v.149, n.4, p.473-480, 2016.
- ADDANKI, P.; GOOTY, R.J.; PALAPARTHY, R. Clinical and Radiographic Comparative Evaluation of Buccal and Palatal Corticotomy with Buccal Corticotomy in Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics with Surgical Bur. **Contemporary Clinical Dentistry**. v.8,n.2,p.321-326, 2017.
- ALJHANI, A.S.; ZAWAWI, K.H. Nonextraction Treatment of severe crowding with the aid of corticotomy-assisted orthodontics. **Hindawi Publishing Corporation**. 2012.
- CASSETTA, M.; ALTIERI, F.; BARBATO, E. The combined use of corticotomy and clear aligners: A case report. **Angle Orthodontist**. 2015.
- CASSETTA, M.; GIANANTI, M.; DI MAMBRO, A.; CALASSO, S.; BARBATO, E. Minimally invasive corticotomy in orthodontics using a three-dimensional printed CAD/CAM surgical guide. **International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**. 2016.
- CASSETA, M.; ALTIERI, F.; PANDOLFI, S.; GIANANTI, M. The combined use of computer- guided, minimally invasive, flapless corticotomy and clear aligners as a novel approach to moderate crowding: A case report. **The Korean Journal of Orthodontics**. v.2, n.47, p.130-141, 2017.
- FISCHER, T.J. Orthodontic Treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines. **Angle Orthodontist**. v.77, n.3, p.417-420, 2007.
- FROST, H.M. The Biology of Fracture Healing: An overview for Clinicians, part II. **Clinical Orthopedics and Related Research**. v.248, p.294-309, 1989.
- GERMEÇ, D.; GIRAY, B.;KOCADERELI I.; ENACART, A. Lower incisor retraction with a modified corticotomy. **Angle Orthodontist**. v.76, n.5, p.882-890, 2006.
- GENERSON, R.; PORTER, J.; ZELL,A. e STRATIGOS, G. Combined surgical and orthodontic management of anterior open bite using corticotomy. **Journal Oral Surgery**. v.36; n.3; p.216-219, 1978.
- HASSAN, A.H.; ALGHAMDI, A.T.; AL-FRAIDI, A.A.; AL-HUBAIL,A.; HAJRASSY, M.K. Unilateral cross bite treated by corticotomy-assisted expansion: two case reports. **Head & Face Medicine**. 2010.
- KIM, K.A.; HWANG, H.S.; CHUNG, K.R.; Kim S.H, Nelson G. Recovery of multiple impacted maxillary teeth in a hyperdivergent Class I patient using Temporary Skeletal Anchorage Devices and augmented corticotomy. **Angle Orthodontist**. v.88; n.1; p. 107-121, 2018.

KÖLE, H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. **Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**. v.12, n.5, p.515-529, 1959.

KUROHAMA, T.; HOTOKEZAKA, H.; HASHIMOTO, M.; TAJIMA, T.; ARITA, K.; KONDO, T.; INO, A.; YOSHIDA, N. Increasing the amount of corticotomy does not affect orthodontic tooth movement or root resorption, but accelerates alveolar bone resorption in rats. **The European Journal of Orthodontics**. 2016.

LIBRIZZI Z.; KALAJZIC Z.; CAMACHO D.; YADAV S.; NANDA R.; URIBE F. Comparison of the effects of three surgical techniques on the rate of orthodontic tooth movement in a rat model. **Angle Orthodontist**. v.87, n.5, p.717-724,2017.

LINO, S.; SAKODA, S.; MIYAWAKI S. An adult bimaxillary protrusion treated with corticotomy-facilitated orthodontics and titanium miniplates. **Angle Orthodontist**. v. 76, n.6, p. 1074-1082, 2006.

LONG, H.; PYAKUREL, U.; WANG, Y.; LIAO, L.; ZHOU, Y.; LAI, W. Interventions for accelerating orthodontic tooth movement - A systematic review. **Angle Orthodontist**. v.83, n.1, p.164-171, 2013.

MA, Z.; XU, G.; YANG, C.; XIE, Q.; SHEN, Y.; ZHANG, S. Efficacy of the technique of piezoelectric corticotomy for orthodontic traction of impacted mandibular third molars. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**. 2015 (a).

MA, Z.; YANG, C.; XI, Q.;Ye, Z.; ZHANG, S. A Novel Surgical Tecnique for Augmented Corticotomy-Assisted Orthodontics: Bone Grafting With Periosteum. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**. 2015 (b).

MEDEIROS, R.B.; PIRES, F.R.; KANTARCI, A.; CAPELLI JR, J. Tissue repair after selective alveolar corticotomy in orthodontic patients: A preliminary study. **Angle Orthodontist**. v.88, n.2, p179-186, 2017.

METIN-GÜRISOY, G.; OKUR, B.; TÜRKYILMAZ, F.; BOZKAYA, S. Corticotomy assisted orthodontic treatment of ankylosed and impacted upper canine. **Journal of Case Reports and Images in Dentistry**. v.3, p.20-24, 2017.

MOON, C.H.; WEE, J.U.; LEE, H.S. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. **Angle Orthodontist**. v.77, n.6, p.1119-1125, 2007.

MURPHY C.A.; CHANDHOKE T.; KALAJZIC Z.; FLYNN R.; UTREJA A.; WADHWA S.; NANDA R.; URIBE F. Effect of corticision and different force magnitudes on orthodontic tooth movement in a rat model. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v.146,p.55-66, 2014

OLIVEIRA, D.D.; OLIVEIRA, B.F.; SOARES, R.V.; Corticotomias alveolares na ORtodontia: indicações e efeitos na movimentação dentária. **Dental Press J Orthod**. p.144-157,2010.

PERON, A.P.L.M.; JOHANN, A.C.B.R.; PAPALEXIOU, V.; TANAKA, O.M.; FILHO, G.O.; IGNÁCIO, S.A.; CAMARGO, E.S. Tissue responses resulting from tooth movement surgically assisted by corticotomy and corticision in rats. **Angle Orthodontist**. v.00, n.00, p.1-7, jun 2016.

RIVAS, P.S.; FERNÁNDEZ, S.T.; Accelerated orthodontic treatment in a patient with reduced periodontal tissue. Case report. **Revista mexicana de Ortodoncia** v.3, n.2, p.120-127, jun.2015.

SAKTHI, V.; SARAVANAN, B.; THULASIRAM, E. A-one stage corticotomy assisted orthodontic technique for accelerated retraction. **Biomedical & Pharmacology Journal**. v.8, p.597-601, 2015.

SCHNEIDER, P.P.; SILVA, L.P.; CARVALHO, F.J.L.C.; LON, L.F.S.; GANDINI JÚNIOR, L.G.; Histological evaluation of the effects of corticotomy on induced orthodontic movement in rats. **Revista de Odontologia da UNESP**. v.46, n.6, p. 368-373, Nov-Dez.2017.

SOUZA, M.L.A.H.; OLIVEIRA, D.D.; VILLORIA, E.M.; PITHON, M.M.; SOARES, R.V. Selective Alveolar Corticotomy to Intrude Overerupted Maxillary First Molars: Analysis of Pulp Vitality. **Int. J. Odontomat**. v.11, n.2, p.231-236,2017.

SPENA, R.; CAIAZZO, A.; GRACCO, A.; SICILIANI, G. The use of segmental corticotomy to enhance molar distalization. **Journal Of Clinical Orthodontics**. v.XLI, n.11, p.693-699, nov.2007.

VERNA, C.; CATTANEO, P.M.; DALSTRA, M. Corticotomy affects both the modus and magnitude of orthodontic tooth movement. **European Journal of Orthodontics**. p 1-6, 2017.

WILCKO, W.M.; THOMAS, W.; BOUQUOT, J.E.; FERGUSON D.J. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: Two case reports of decrowding. **The international Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**. v.21, n1, p.1-11, 2001.

WILCKO, M. T.; WILCKO, W. M.; BISSADA, N. F. An evidence-based analysis of periodontally accelerated orthodontic and osteogenic techniques: A synthesis of scientific perspectives. **Seminars in Orthodontics**. v.14, n.4, p.305-316, 2008.

WILCKO, M. T.; WILCKO, W. M.; PULVER, J. J.; BISSADA, N. F.; BOUQUOT, J. E. Accelerated osteogenic orthodontics technique: A 1-stage surgically facilitated rapid orthodontic technique with alveolar augmentation. **Journal Oral and Maxillofacial Surgeons**. v.67, n.10, p.2149-2159, 2009.