

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS - FACSETE

DANIEL RODRIGO FLORES VELARDE

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS E NÃO-CIRÚRGICAS PARA A ACELERAÇÃO DO
MOVIMENTO DENTÁRIO EM ORTODONTIA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

São Paulo

2019

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS - FACSETE

DANIEL RODRIGO FLORES VELARDE

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS E NÃO-CIRÚRGICAS PARA A ACELERAÇÃO DO
MOVIMENTO DENTÁRIO EM ORTODONTIA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Revisão bibliográfica apresentada ao curso de especialização lato sensu da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas - FACSETE como requisito parcial para conclusão do curso de Ortodontia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Dr. Eddy Castro Blanco

São Paulo

2019

FACULDADE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS - FACSETE

Revisão bibliográfica intitulado técnicas cirúrgicas e não-cirúrgicas para a aceleração do movimento dentário em ortodontia: revisão bibliográfica: autoria do aluno, Daniel Rodrigo Flores Velarde aprovado pela banca examinadora constituídas pelos seguintes professores:

São Paulo, 21 de junho 2019

Para minha amada Ana, sem ela

nada disso teria sido possível.

Obrigado pelo seu apoio incondicional.

Obrigado por tudo.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar e destacar minha gratidão a todas as pessoas que me acompanharam e me guiaram nesse processo de crescimento profissional.

Ao Professor: Dr. Huber Claros Averanga, por sua orientação durante toda a minha vida profissional, por me oferecer seu conhecimento de forma desinteressada e imparcial. Obrigado querido Huber.

Ao Professor: Dr. Eddy Castro Blanco, pela sua compreensão e dedicação para me ajudar a alcançar este objetivo.

Para todos os nossos professores que nos deram seu apoio e seu conhecimento.

Ao Instituto de Odontologia de Braga e a Pesquisa (IBOP), que foram um guia de qualidade e responsabilidade.

Para minha querida família, mamãe, papai, irmãos, são meus anjos, obrigada por estarem sempre do meu lado e por me apoiarem.

RESUMO

O objetivo desta revisão foi descrever objetiva e imparcialmente as diferentes técnicas utilizadas para a aceleração do movimento dentário em ortodontia. A busca de artigos revisados que descrevem as técnicas de aceleração do movimento dentário foi realizada eletronicamente na base de dados PubMed nos últimos 5 anos. A busca resultou em 152 artigos, dos quais 112 artigos foram descartados e 40 foram conservados. Os critérios de exclusão foram estudos com dados de tempo maior que 5 anos. Os artigos descrevem técnicas cirúrgicas como osteotomia, corticotomia, piezocisão, microestesia e variações para aumentar a densidade óssea, como a ortodontia osteogênica periodontalmente acelerada. Técnicas não cirúrgicas também são descritas como a aplicação de dispositivos de vibração, aplicação de campos eletromagnéticos a terapia a laser de baixo nível e aplicação de medicamentos, a fim de conseguir um tratamento ortodôntico mais curto. De acordo com a literatura revisada, as técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas descritas têm eficácia para acelerar o movimento dentário, no entanto, essa afirmação tem pouca evidência que a sustente. Há necessidade de estudos de maior qualidade para estabelecer as técnicas de aceleração do movimento dentário em ortodontia como protocolos de tratamento no paciente ortodôntico.

Palavras-chave:

Movimento dentário, ortodônticos, aceleração, corticotomia.

ABSTRACT

The objective of this review was to describe objectively and impartially the different techniques used for the acceleration of dental movement in orthodontics. The search of reviewed articles that describe the acceleration techniques of the dental movement were carried out electronically in the PubMed database within the last 5 years. The search resulted in 152 articles, of which 112 articles were discarded and 40 were conserved. The exclusion criteria were studies with data of time greater than 5 years. The articles describe surgical techniques such as osteotomy, corticotomy, piezocision, microosteoperforation and variations to increase bone density such as periodontally accelerated osteogenic orthodontics. Non-surgical techniques such as the application of vibratory devices, the application of low level laser therapy, electromagnetic fields and the application of drugs in order to achieve a shorter orthodontic treatment time are also described. According to the literature reviewed, the surgical and non-surgical techniques described have effectiveness to accelerate dental movement, however, this statement has weak evidence that supports it. There is a need to have more high quality studies to be able to establish the techniques of acceleration of dental movement in orthodontics as treatment protocols in the orthodontic patient.

Keywords:

Dental movement, orthodontic, acceleration, corticotomy.

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO	10
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	11
4. DISCUSSÃO	69
5. CONCLUSÕES	76
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

1. INTRODUÇÃO

O objetivo da Ortodontia como ciência é a prevenção, diagnóstico e tratamento de desarmonias dentárias, para alcançar um equilíbrio estético e funcional entre essas estruturas. Etimologicamente, a origem da palavra ortodontia vem das palavras ortos (correta), odon (dente) e do sufixo ia (ação). Essa afirmação limita-se claramente à terapêutica realizada na ortodontia corretiva, onde, por meio do movimento dentário, colocamos os dentes na posição correta, alcançando estabilidade biológica e funcional intermaxilar. Como o movimento dentário é a principal ação terapêutica na ortodontia, é importante conhecer os eventos biológicos que ocorrem durante o tratamento. Esse movimento é dado por fatores biológicos, como a remodelação óssea mediada por mecanismos celulares e fatores externos não específicos ao organismo. Fatores biológicos e fatores externos podem representar agentes que estimulam o movimento dentário. Atualmente, o tratamento ortodôntico é uma das terapias mais solicitadas pelos pacientes. Dentro dos parâmetros profissionais, o ortodontista realiza o tratamento, a fim de obter funcionalidade e estética no paciente, diferenciando o tempo de tratamento entre um caso e outro, dependendo do grau de complexidade da má oclusão. Isso torna a ortodontia, uma especialidade com tratamentos de longo prazo, no entanto, a necessidade de tratamentos cada vez mais curtos, tornou-se importante hoje. Para resolver esta necessidade, diferentes técnicas foram descritas e testadas para alcançar uma aceleração do movimento dentário durante o tratamento ortodôntico. Essa necessidade produz a aplicação de técnicas e dispositivos não protocolizados, onde até mesmo a oferta de tratamentos ortodônticos acelerados é realizada por dentistas gerais, devido à facilidade de ter alguns desses dispositivos. Por isso, é importante diferenciar o tratamento ortodôntico limitado onde o objetivo principal é o alinhamento e nivelamento e o tratamento ortodôntico acelerado abrangente, que busca corrigir todas as discrepâncias nos dentes superiores com um preenchimento correto e equilibrado¹⁵. Essas técnicas adotam uma abordagem cirúrgico-ortodôntica para alcançar um processo de desmineralização e remineralização da área afetada, o que produz o fenômeno de aceleração regional (RAP), levando a uma maior proliferação celular, melhorando a remodelação óssea e o uso de técnicas ou dispositivos não cirúrgicos, complementares ao tratamento ortodôntico convencional, como o uso de feixes

de laser ou estímulos vibratórios. Devido ao efeito ou custo biológico destes dispositivos ou técnicas de aceleração dentária, é importante obter uma análise imparcial da eficácia ou ineficácia destes procedimentos.

2. OBJETIVO:

Descrever as técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas para a aceleração do movimento dentário em ortodontia.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Tsai 2015, realizou um estudo experimental para comparar os efeitos do micro ósseo perfuração e corticisão na aceleração do movimento dentário em ratos. A aprovação ética para o protocolo do estudo foi concedida pelo Centro de Animais da Universidade Médica de Taipei. Foram utilizados 45 ratos Sprague – Dawley machos de 8 semanas de idade. Os ratos foram divididos em 3 grupos: Grupo 1, de micro ósseo perfuração combinado com força ortodôntica; Grupo 2, de corticisão combinado com força ortodôntica; Grupo 3, de controle, com apenas força ortodôntica. Todos os ratos foram preservados antes e durante o estudo sob as mesmas condições ambientais. A força ortodôntica foi aplicada por meio de uma mola de Nitinol fechada amarrada em uma extremidade por meio de um fio de aço de 0,008 polegadas entre o segundo molar e o primeiro molar superior. Do outro lado, a mola também é amarrada com fio de aço de 0,008 polegada ancorado aos incisivos superiores. A ancoragem dos incisivos com sulcos e resina foi reforçada para evitar o deslocamento dos dispositivos e os incisivos inferiores foram cortados com disco para evitar o dano do dispositivo. O procedimento de corticisão foi realizado com cortes na superfície palatina medial aos primeiros molares superiores, com comprimento de 4 mm e profundidade de 0,4 mm. O procedimento do micro ósseo perfuração foi realizado na face vestibular e medial palatina ao primeiro molar superior com 3 perfurações de 0,25 mm de diâmetro e 0,25 mm de profundidade, separadas entre si por 1 mm. Os dados de aceleração foram medidos de acordo com a distância entre o segundo molar e o primeiro molar superior. A medição foi feita semanalmente. A tomografia computadorizada foi utilizada para verificar a variação da densidade óssea. Os resultados mostraram que a distância do movimento dentário nos grupos corticisão combinados com força e o grupo de micro ósseo perfuração combinados com a força aumentaram em comparação com a distância no grupo controle na semana 1, no entanto, as diferenças não foram estatisticamente significativas. Na semana 2, a distância no grupo corticisão e força foi de $1,43 \pm 0,38$ mm; A distância em movimento no grupo de micro ósseo perfuração com força foi de $1,39 \pm 0,49$ mm. Ambos foram significativamente maiores que o movimento do grupo controle, que foi de $0,93 \pm 0,49$ mm. Quando a distância entre os grupos experimentais foi comparada, não foram observadas diferenças significativas. Em relação à densidade óssea, não foram encontradas diferenças significativas entre os 3 grupos. O

autor concluiu que ficou evidenciado que houve uma melhora na distância do movimento dentário traduzida na aceleração do movimento dentário nos ratos dos grupos experimentais em relação aos ratos do grupo controle e que não houve diferenças óbvias entre os dois procedimentos.

Sonesson 2016, realizou uma revisão sistemática para rever a eficácia do laser de baixa intensidade para acelerar o movimento dentário, prevenir a recorrência e controlar a dor aguda durante o tratamento ortodôntico em humanos. A busca de dados foi realizada no Medline (através do PubMed), o Cochrane Registry of Controlled Clinical Trials. Os critérios de inclusão foram estabelecidos de acordo com o método de controle de intervenção da população (PICO). Os critérios de inclusão foram: Estudos com delineamento experimental randomizado e controlado e ensaio clínico controlado; Língua inglesa ou escandinava; mostra composta de homens e mulheres entre 10 e 30 anos de idade; Tratamento ortodôntico com laser terapia de baixa intensidade; Estudos com grupos de controle. Os critérios de exclusão foram: estudos não originais; Estudos de caso ou relatos de casos. O autor mencionou que atualmente os estudos sobre a aplicação de técnicas minimamente invasivas para acelerar o movimento dentário ortodôntico ganharam importância. Ele descreveu a terapia com laser de baixa intensidade como um procedimento minimamente invasivo que pode melhorar o tempo de tratamento ortodôntico, diminuir a recorrência e modular a dor resultante do movimento dentário no tratamento ortodôntico. Ele indicou que o mecanismo de ação depende da capacidade de resposta dos fotorreceptores sub celulares nos comprimentos de onda visíveis do vermelho e do infravermelho próximo. A estimulação dos fotorreceptores influencia a cadeia de transporte de elétrons e a cadeia de oxidação, expressa como o aumento nos processos metabólicos celulares. Ele indicou que o efeito da aplicação do laser de baixa intensidade no processo inflamatório derivado do tratamento ortodôntico é a vasodilatação e indução da degranulação de mastócitos com estimulação da liberação de substâncias químicas pró-inflamatórias para a aceleração da cicatrização tecidual. O laser de baixa intensidade também aumenta a atividade osteoclástica e osteoblástica e estimula a produção de colágeno. Ele mencionou que o efeito neuronal do laser de baixa intensidade refere-se à estabilização do potencial de membrana ao inibir a ativação do sinal de dor. Os resultados mostraram um total de 3

estudos relevantes para a revisão da efetividade da aceleração do movimento dentário pela aplicação do laser de baixa intensidade. Não foram encontrados registros relevantes para a diminuição da recorrência em um único artigo e 13 estudos foram encontrados para verificar a modulação da dor durante o tratamento ortodôntico. O autor concluiu que a eficácia da aplicação de laser de baixa intensidade para acelerar a movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico é evidente nos grupos de estudo em relação aos grupos controle. Devido à pequena quantidade da amostra na diminuição da recorrência, o único registro foi excluído do estudo. Nos 13 artigos selecionados para revisar a diminuição da dor nos pacientes, verificou-se a divisão dos critérios quanto à redução da dor durante o tratamento ortodôntico, portanto os resultados não foram conclusivos. O autor recomendou a necessidade de mais estudos de qualidade clínica e científica para confirmar os resultados obtidos nesta revisão.

Almpani 2016, realizou uma revisão da literatura sobre métodos cirúrgicos para a aceleração do movimento dentário. O autor indicou que esses procedimentos foram desenvolvidos e descritos há mais de 100 anos como alternativas complementares para a aceleração do movimento dentário. No entanto, sua característica invasiva significa que, ao longo dos anos, técnicas menos invasivas foram desenvolvidas com uma menor probabilidade de produzir efeitos colaterais indesejados. Ele indicou que a ortodontia estava avançando de acordo com a tecnologia para alcançar um tratamento mais eficaz e estável ao longo do tempo para os pacientes. Isto foi conseguido devido ao desenvolvimento de melhores biomateriais e biomecânica mais adequada ou sistemas ortodônticos cada vez mais personalizados, que alcançaram uma terapia mais confortável e rápida para os pacientes. Ele mencionou que mais e mais pacientes adultos com requisitos mais específicos em termos de estética e funcionalidade, onde o tempo de tratamento é um fator importante. Desta forma, progressos também foram feitos em terapias ortodônticas de aceleração de movimento dentário menos invasivas, com possíveis efeitos colaterais mínimos. Esta revisão foi realizada a fim de apresentar o histórico e técnicas cirúrgicas contemporâneas que se desenvolveram ao longo do tempo para a aceleração do movimento dentário ortodôntico. Dentro das técnicas cirúrgicas, o autor mencionou a osteotomia alveolar. É um procedimento que consiste na separação de um bloco ósseo ao redor de uma peça dental por meio de cortes distais e mediais

intersectados ao dente envolvido. Ele mencionou que este procedimento foi introduzido por Cunningham em 1893 no Congresso Internacional de Odontologia em Chicago, mais tarde Bichlmayr, 50 anos depois, ele foi o primeiro a usar a técnica de corticotomia combinada com a osteotomia na retração de caninos após a extração de pré-molares. O procedimento consistiu na decorticação palatina do dente e na extirpação alveolar distal aos caninos. Na década de 1950, foi Kole quem introduziu o movimento de bloqueio pela corticotomia. Tratava-se de um procedimento que consistia em fazer cortes verticais e horizontais para eliminar a porção cortical do osso alveolar, apenas aprofundada no osso medular. Esses procedimentos foram descritos como eficazes para a aceleração do movimento dentário no tratamento ortodôntico, entretanto, foram considerados técnicas altamente invasivas, com alto risco de produzir necrose alveolar, desvitalização dentária ou dano periodontal elevado quando o espaço interseptal fosse menor que 2 mm. O autor mencionou que a corticotomia é uma alternativa melhor à osteotomia alveolar, pois o suprimento vascular não é reduzido no osso medular, o que evita a possível geração de necrose óssea asséptica. Posteriormente, as primeiras variações da corticotomia foram introduzidas. Wilcko introduziu inicialmente o termo ortodontia osteogênica acelerada e depois o termo ortodôntico osteogênico periodontalmente acelerado. Estes procedimentos são acompanhados por um enxerto ósseo liofilizado de bovino desmineralizado nas áreas decortizadas. Esse processo foi explicado como a estimulação da remodelação óssea acompanhada de aumento da densidade alveolar para prevenir danos periodontais e corrigir áreas de fenestração ou deiscência. Técnicas como corticisão introduzido por Kim, piezocisão por Keser e Dibart estão se tornando variações menos invasivas, mas com base nos mesmos critérios seletivamente de decorticação alveolar buscando a geração do fenômeno acelerador regional. A distração osteogênica foi outro procedimento descrito nesta revisão. É caracterizada pela osteotomia completa de um bloco ósseo sem cortar o suprimento vascular do osso medular. Estudos recentes verificaram a eficácia desse procedimento para acelerar o movimento dentário, no entanto, a falta de estudos histológicos de alto nível até hoje tornou esse procedimento ainda um desafio clínico. No campo interdisciplinar, foi descrita a técnica Cirurgia Primeiro, que consiste em realizar a cirurgia ortognatia primeiro e após o tratamento ortodôntico. Isto é baseado no uso do fenômeno acelerador regional

generalizado que existe após o procedimento cirúrgico. O autor também indicou a fibrotomia como uma técnica de aceleração do movimento dentário, onde a separação cirúrgica da gengiva marginal da superfície da raiz produz uma queda na densidade de fibroblastos gengivais, o que produz uma maior atividade osteoclastogênica levando a um maior processo de reabsorção óssea, gerando assim um fenômeno de aceleração regional localizada. O autor concluiu que as evidências sobre a eficácia dos procedimentos cirúrgicos para a aceleração do movimento dentário mostraram resultados positivos, onde na maioria das revisões sistemáticas e meta-análises concluíram que os resultados de evidências de aceleração de maior nível e qualidade foram para cirurgia em primeiro lugar, corticotomia e terapia a laser de baixo nível. Ele indicou que esses resultados devem ser tomados com cautela devido ao baixo número de estudos e amostras. Recomenda-se que sejam necessários estudos mais controlados para a confirmação de dados sobre a aceleração do movimento dentário e sobre um protocolo padronizado correto para sua aplicação clínica.

Fernández – Ferrer 2016, realizaram uma revisão sistemática para examinar a eficácia da corticotomia como um procedimento cirúrgico para acelerar o movimento dentário ortodôntico. Realizou uma busca de dados no Medline, Scopus, Cochrane Library e Embase. A busca foi feita, inserindo termos relevantes para o estudo. A extração e revisão dos dados será realizada de forma independente por dois revisores. A qualidade metodológica das revisões sistemáticas foi revisada de acordo com os elementos do relatório preferencial para revisões sistemáticas e meta-análise de prisma. A qualidade dos ensaios foi classificada de acordo com os critérios do consorte. Os critérios de inclusão foram: artigos sobre corticotomia aplicada em humanos; revisões sistemáticas e meta-análises; ensaios clínicos randomizados; estudos com grupos de controle para comparar os resultados. Os critérios de exclusão foram: estudos em animais; estudos com procedimentos de aceleração do movimento dentário não cirúrgico. O autor mencionou que o objetivo deste estudo é fornecer evidências científicas sobre os efeitos da corticotomia como procedimento cirúrgico acelerando o movimento dentário ortodôntico, devido às exigências atuais por parte dos pacientes, de ter um tratamento ortodôntico cada vez mais curto, além da exigência de que os operadores clínicos tenham um tratamento ortodôntico mais curto para evitar possíveis efeitos colaterais negativos,

como o aparecimento de cárie, reabsorção radicular e perda de inserção. Ele mencionou o critério introduzido por Kole, que indicava um movimento do bloqueio ósseo, de modo que ele começou a realizar cortes de decorticação vertical e horizontal para liberar blocos de medula óssea, a fim de acelerar o movimento dentário. Outro critério mencionado foi o introduzido por Harold Frost, sobre o fenômeno do acelerador regional, onde se explica que a corticotomia acelera o movimento dentário ortodôntico devido a uma desmineralização temporária que desencadeia um aumento da atividade celular para o remodelamento e posterior reparo ósseo. Por fim, ele citou o termo introduzido por Wilcko, conhecido como Wilckodontics, que consiste em um procedimento de decorticação com retirada prévia do retalho muco periosteal acompanhado da aplicação de enxertos ósseos para aumentar a espessura do osso alveolar. Ele mencionou que é importante verificar os efeitos negativos nas estruturas dentárias e periodontais. O estudo propôs dois objetivos que são verificar a efetividade da corticotomia como procedimento para acelerar o movimento dentário e os possíveis efeitos negativos indesejados derivados desse procedimento. Os resultados mostraram que 96 itens foram identificados na busca do Medline, 469 artigos no Scopus, 11 artigos na Cochrane Library e 196 artigos no Embase, obtendo 772 artigos. 485 itens duplicados foram excluídos. 223 artigos foram excluídos por não estarem relacionados ao objetivo da pesquisa. Aos restantes 64 artigos, foram adicionados mais 5 artigos que não foram encontrados na pesquisa inicial. Destes 69 artigos, 53 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão e por serem considerados de baixa qualidade segundo os critérios do CONSORT. Os 16 artigos finais preencheram os critérios de inclusão e foram considerados de média a alta qualidade segundo os critérios do CONSORT. 4 artigos foram revisões sistemáticas e 12 artigos foram estudos controlados. Em todos os artigos verificou-se que a corticotomia foi um procedimento cirúrgico efetivo para acelerar o movimento dentário ortodôntico e que não apresentou nenhum tipo de efeito colateral negativo avaliado em curto prazo. O autor concluiu que, embora os tipos de estudo selecionados para esta revisão tenham sido qualificados como de média e alta qualidade, o número de estudos e o tamanho da amostra analisada neles, torna a evidência sobre a efetividade da corticotomia como um protocolo clínico ainda é muito limitado. Ele também indicou que não há registro dos possíveis efeitos negativos sobre as peças dentais e sobre o periodonto derivado da

corticotomia a longo prazo. O autor recomendou a realização de um maior número de estudos e revisões de alta qualidade para poder indicar a prática clínica da corticotomia como protocolo de aceleração do movimento dentário na ortodontia.

Aldrees 2016, realizou uma revisão da literatura disponível para rever a eficácia na redução do tempo de tratamento com aceleração do movimento dentário com dispositivos ortodônticos personalizados e dispositivos de vibração. O autor revisou 3 artigos sobre a eficácia na aceleração e diminuição do tempo de tratamento do sistema insignia®. Ele revisou 5 artigos sobre os efeitos da aceleração do movimento dentário através do uso de sistemas de arco personalizados suresmile®. Ele revisou 6 artigos sobre os efeitos dos estímulos vibratórios na aceleração do movimento dentário através do uso do acceledent®. O autor mencionou que ferramentas digitais tridimensionais foram desenvolvidas nos últimos anos, que buscam personalizar os dispositivos ortodônticos, a fim de melhorar a eficácia e reduzir os tempos de tratamento ortodôntico convencional. Como consequência disso, a importância de ter técnicas ou dispositivos que estimulem a aceleração do movimento dentário ganhou força. Este estudo especificamente revisada a eficácia expressa pelo logotipo do sistema insignia®, sistema de arcos personalizado suresmile® e estímulos vibracional acceledent®. Os resultados mostraram que o desenho dos estudos disponíveis até a data de todos os dispositivos que estão sujeitos a revisão, são ensaios clínicos não controlados com pouco valor metodológico e científico. Eles eram principalmente relatos de casos ou ensaios clínicos com uma amostra muito pequena. O risco de viés foi alto. Os estudos foram realizados por representantes clínicos das empresas que dirigem os sistemas ou dispositivos. A falta de randomização compromete a imparcialidade dos estudos. Os grupos controle tratados convencionalmente não foram bem descritos ou especificados quanto à gravidade da má oclusão apresentada pelos participantes. Com base nos estudos pobres, o autor concluiu que há evidências insuficientes sobre a eficácia do sistema insignia® para acelerar o movimento dentário e encurtar o tempo de tratamento. A evidência sobre o sistema de arcos individualizados suresmile® foi pequena, onde um aparente encurtamento do tempo de tratamento pôde ser verificado em casos de pequena complexidade nos casos tratados. A evidência sobre o efeito do acceledent® como um dispositivo de aceleração para o movimento dentário foi insuficiente. Ele indicou que até hoje não há evidências

sólidas sobre os efeitos desses sistemas ou dispositivos para encurtar o tempo de tratamento e acelerar o movimento dentário ortodôntico.

Alfawal 2016, realizou uma revisão sistemática e meta-análise para rever a eficácia dos procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos para acelerar o movimento dentário ortodôntico. Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com o Manual Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenções versão 5.1.0 e os itens do Relatório Preferencial para Revisões Sistemáticas e Meta-Análise PRISMA. A busca de dados foi realizada no Cadastro Central de Ensaio Controlados da Cochrane (CENTRAL), Embase, Scopus, PubMed, Web of Science, Google scholar Beta, Trip, OpenGrey e PQDT aberto de Pro-Quest para identificação de dissertações e teses. A página clinicaltrials.gov e o portal de pesquisa internacional da plataforma de registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (ICTRP) foram verificados em busca de estudos não publicados ou trabalhos de pesquisa. Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados com referência à estrutura de participantes, intervenções, comparações, resultados e desenho do estudo (PICOS). O desenho dos estudos incluídos foram ensaios clínicos randomizados in vivo sem restrições no ano de publicação ou idioma. Os participantes eram saudáveis, homens ou mulheres de qualquer idade e tipo de má oclusão, de qualquer grupo étnico que recebia tratamento ortodôntico com aparelhos fixos. Os tipos de intervenções foram qualquer tratamento ortodôntico com aparelhos fixos auxiliados por técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, como corticisão, piezocisão, micro ósseo perfurações, corticotomia sem retalho assistida por laser ou qualquer outro procedimento que não exija o levantamento do retalho para acelerar o movimento dos dentes no tratamento ortodôntico. As comparações foram feitas em grupos controle de pacientes que receberam tratamento ortodôntico com aparelhos fixos, sem intervenção de nenhum procedimento para acelerar o movimento dentário. Os resultados foram divididos em dois: resultados primários que mostraram um aumento na taxa de movimento dentário ou qualquer medida equivalente para demonstrar a eficácia dos procedimentos cirúrgicos não invasivos. Desfechos secundários que mostraram possíveis efeitos colaterais negativos, como dor, perda de inserção ou estabilidade a longo prazo. O autor mencionou que o tratamento ortodôntico convencional para correção de má oclusões moderadas ou graves requer um tempo de tratamento superior a 1 ano

e meio, com conseqüente risco de formação de cárie, recessões gengivais, reabsorção radicular. Ele indicou que cada vez mais pacientes adultos com o desejo de remover dispositivos fixos, o mais rapidamente possível, devido ao desconforto social e estético. É por isso que procedimentos ou dispositivos foram recentemente sugeridos para acelerar o movimento dentário e encurtar o tempo de tratamento. Corticotomia foi descrita como a mais clinicamente utilizados e com maior evidência de eficácia para acelerar o movimento técnica de cirurgia dental, no entanto, é um procedimento invasivo associado com uma maior capacidade para gerar efeitos colaterais negativos. É por isso que outros procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos que têm uma menor probabilidade de esses efeitos adversos são sugeridas. No entanto, evidências científicas sobre a eficácia desses procedimentos para acelerar a movimentação dentária ainda é pequena. Os resultados mostraram que 1184 resultados da pesquisa eletrônica, registros duplicados foram removidos e foram 851 artigos. Uma vez aplicados os critérios de inclusão e exclusão, 24 artigos foram obtidos. Eles foram finalmente incluídos na revisão 4 estudos e 9 estudos em curso uma vez que o conteúdo completo de cada um dos itens foi revisto. O design de todos os artigos foram ensaios controlados randomizados. Em todos os estudos incluídos evidenciou que os procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos, foram eficazes para a aceleração do movimento do dente no tratamento ortodôntico com valores relevantes na retração de caninos pós extração dentária. Efeitos colaterais negativos foram descritos como menor em relação ao tratamento ortodôntico convencional, no entanto, foram não foram tidos em conta os valores importantes, tais como índice de placa, profundidade de sondagem, perda de inserção ou recessão das gengivas. Também não havia dados sobre o controle desses efeitos colaterais a longo prazo. O autor concluiu que as evidências sobre a eficácia de procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos para acelerar o movimento dentário no tratamento ortodôntico ainda são fracas e que a prática clínica de rotina não pode ser recomendada.

Hasan 2016, realizou um estudo controlado randomizado para verificar a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade para acelerar o movimento dentário ortodôntico. O estudo foi conduzido no Departamento de Ortodontia e Ortopedia Facial e na Unidade de Pesquisa a Laser da Universidade de Damasco. Sua aprovação foi feita pelo Comitê de Ética do Ministério do Ensino Superior na Síria. O desenho do estudo foi um ensaio clínico

controlado randomizado (RCT) de dois braços em grupos paralelos. Registros clínicos de 94 pacientes foram examinados. O tamanho da amostra foi obtido através do programa G. Power 3.1.3 e obteve-se o resultado de 26. A amostra final foi de 26 pacientes que preencheram os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram: pacientes entre 16 e 24 anos; presença de todos os dentes superiores permanentes, com exceção dos terceiros molares; apinhamento moderado (discrepância dentária maxilar de 3 a 5 mm); apinhamento anterior superior de acordo com o índice de Little de 7 mm ou mais com indicação de extração dos primeiros pré-molares; sem tratamento ortodôntico prévio; pacientes saudáveis sistemicamente; boa saúde bucal. Os critérios de exclusão foram: peças dentárias com deslocamento severo (ectópico); pacientes com medicação de consumo crônico. A randomização da amostra foi feita por um processo de atribuição simples com a seleção de 26 dobrada aleatoriamente maneira papéis em que 13 destes papéis tinham atribuição laser. Os participantes foram divididos em dois grupos de proporções de 1:1 com 13 participantes em cada grupo. Dispositivo ortodôntico utilizado foi fixo de prescrição MBT slot 0,22 com sequência de arcos 0,014 polegadas NiTi, 0,016 x 0,016 NiTi, 0,017 x 0,025 NiTi e finalmente arco de aço 0,019 x 0,025 polegadas. As intervenções foram extrações de primeiros pré-molares superiores e a aplicação de laser de baixo nível com comprimento de onda de 830 nm com dose de irradiação de 2,25 J/cm². A aplicação foi aos 3, 7, 14 dias e a cada 15 dias no segundo mês do período de alinhamento e nivelamento. Os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e o grupo com aplicação de laser de baixo nível. O tempo total de alinhamento e nivelamento no grupo com laser de baixa intensidade foi de 81,23 +/- 15,29 dias. O alinhamento total e o tempo de nivelamento no grupo controle foram de 109,23 +/- 14,18 dias. Isso representou uma diminuição de 26% no tempo total de tratamento. O autor concluiu que a terapia com laser de baixa intensidade para acelerar o movimento dentário ortodôntico é eficaz em casos de apinhamento dentário.

A Cassetta 2016 fez um relato de caso clínico para descrever a combinação de alinhadores estéticos e corticotomia para acelerar o movimento dentário ortodôntico. O autor mencionou que utilização de alinhadores estéticos se tornando design mais frequentes e mais precisa, indica tratamento conseguindo assim um tempo tratamento mais curto Ele também indicou que a corticotomia é um procedimento cirúrgico invasivo

com evidências para acelerar o movimento dentário ortodôntico. O autor propôs uma alternativa de tratamento ortodôntico acelerada pela combinação de alinhadores estéticos e corticotomia. O caso apresentava uma paciente do sexo feminino, com 12 anos de idade, com má oclusão, com aparelho de classe I, Angle e esqueleticamente classe I, com overbite e overjet de 4 mm. A paciente apresentou apinhamento moderado na arcada superior de 5 mm e na arcada inferior de 6 mm com atresia maxilar. O paciente estava periodontalmente saudável. Três alternativas de tratamento foram apresentadas aos pais do paciente: Tratamento ortodôntico convencional com aparelho ortodôntico; Tratamento ortodôntico com braquetes linguais; Tratamento ortodôntico com alinhadores estéticos combinados com corticotomia para encurtar o tempo de tratamento. A decisão do paciente de finalizar o tratamento o quanto antes e a necessidade de tratamento estético ortodôntico são considerados efeitos negativos para a sua higiene. Alinhadores de poliuretano semi elástico estético foram usados com um tempo estimado de tratamento de 6 a 8 meses fornecido pelo fabricante. O fabricante indicou 10 alinhadores mandibulares e 8 alinhadores maxilares. Os alinhadores foram alterados a cada 5 dias. O procedimento cirúrgico da corticotomia foi realizado com levantamento total do retalho e os cortes foram feitos com piezo cirúrgico. A aplicação das forças ortodônticas foi realizada imediatamente após o procedimento cirúrgico. Os resultados mostraram uma redução de quase 1/3 do tempo de tratamento em relação ao tempo estimado pelo fabricante. Os efeitos negativos após a cirurgia foram pequenos. Os efeitos negativos no periodonto a curto prazo não foram evidentes. O autor concluiu que a combinação de alinhadores estéticos e corticotomia foi eficaz em acelerar o movimento dentário e encurtar o tempo de tratamento. Ele recomendou que a eficácia dessa combinação fosse confirmada por ensaios clínicos controlados.

Almpani 2016, realizou uma revisão da literatura sobre métodos não cirúrgicos para a aceleração do movimento dentário ortodôntico. O autor mencionou que, embora os procedimentos cirúrgicos para acelerar o movimento dentário tenham sido descritos como eficazes por décadas, a natureza não invasiva do tratamento ortodôntico requer a aplicação de dispositivos ou técnicas não invasivas ou minimamente invasivas que possam acelerar o movimento dentário durante o procedimento o tratamento de ortodontia. Ele também indicou que pesquisas recentes elucidaram a sequência

multifatorial de eventos que ocorrem durante o movimento dos dentes. Dentre esses fatores está a síntese, a liberação e o papel de mediadores inflamatórios, neurotransmissores, fatores de crescimento, citocinas, como resultado de um estímulo produzido pelas forças ortodônticas aplicadas. Uma forma de aceleração do movimento dentário de interesse em estudos recentes foi a aplicação ou administração local desses fatores a modelos animais para verificar se a função destes pode ser comparada aos fatores de cada organismo in vivo. O autor indicou que, a administração exógena de fator de crescimento epidérmico, hormônio paratireoide, 1,25 dihidroxivitamina D3, tiroxina, relaxina, osteocalcina e prostaglandinas em organismos vivos tais como ratos, mostrou um aumento no metabolismo catabólico ou anabólico durante o processo de remodelação óssea, no entanto, a dosagem e o tempo de aplicação não têm um protocolo estabelecido, tanto utilização na prática clínica de aceleração do movimento dentário deve ser tomada com cautela. O autor indicou como uma alternativa inovadora e encorajadora para a terapia de transferência de genes, onde a administração de fatores locais que aceleram o movimento dos dentes é projetada. Esta terapia consiste em administrar um gene a um grupo de células alvo de modo a que o produto do gene inserido seja expresso localmente constitutivamente. Indicado como uma força desta terapia para a eficácia continuada do fator local ativo devido à sua concentração e sua produção contínua pelas células tratadas. Ele observou que estudos recentes descobriram que a remodelação do osso é controlada a partir de um equilíbrio entre a ligação de RANK-RANKL e osteoprotegerina OPG, por conseguinte, a eficácia da inclusão de proteínas como citocinas do ativador do receptor do fator nuclear k ligando (RANKL-RANK) para acelerar a remodelação óssea durante o movimento do dente ortodôntico é estudos recentes, mostrado como uma alternativa mais eficaz em relação corticotomia. A aplicação de estímulos físicos que foram relatados em outras áreas médicas para melhorar e acelerar a regeneração de tecidos, também apresentou um alto interesse de pesquisa. Dentro destes estímulos físicos mostraram a vibração de ressonância, a aplicação de forças cíclicas, aplicação de corrente eléctrica para a luz, exercida por uma força de campo magnético, a terapia com laser e a terapia de luz de baixo nível baixo como formas de terapia para aceleração do movimento dentário ortodôntico. O autor concluiu que técnicas não cirúrgicas são mais convenientes para

pacientes ortodônticos porque qualquer procedimento cirúrgico, mesmo um pequeno, tem o risco de ter efeitos colaterais indesejados. Indicou que a aplicação local de fatores reguladores sistêmicos foi encontrado para ser eficaz para a aceleração do movimento dos dentes, no entanto, a sua aplicação clínica não é possível devido à necessidade de uma investigação para determinar a dosagem correta, a frequência de administração e os possíveis efeitos secundários locais e sistêmica devido ao seu uso. É indicado que a utilização de estimuladores físicos para a aceleração do movimento do dente eram como menos propensos a efeitos secundários, são não-invasiva, indolor e mais atraente para os pacientes, no entanto, há uma necessidade de protocolos de aplicação mais eficientes e evidências científicas para recomendar a aplicação clínica de rotina.

Patterson 2016, realizaram uma revisão sistemática para revisar a eficácia e segurança da ortodontia facilitada pela corticotomia. A busca de dados foi realizada utilizando o Ovid Medline, o Embase, o Cochrane Central Register de Ensaio Controlados (CENTRAL), o Scopus e o Web of Science Core Collection. Uma busca eletrônica de estudos não publicados também foi realizada através do Clinicaltrials.gov e do registro ISRCTN. A extração de dados foi realizada por dois revisores independentemente, usando a versão personalizada do modelo de extração de dados para as revisões Cochrane. Uma vez realizada a coleta de dados, as informações dos estudos foram organizadas por meio do exame dos participantes, das intervenções, dos comparadores, dos resultados e do desenho dos estudos (PICOS). Os critérios de inclusão foram: Ensaio clínico randomizado; Ensaio clínico prospectivo e retrospectivo controlado; Ensaio com participantes humanos; Participantes saudáveis sistemicamente; sem tratamento ortodôntico prévio. Os critérios de exclusão foram: relatos de casos; série de casos; estudos descritivos; artigos de revisão; artigos de opinião; resumos; artigos em outro idioma além do inglês; testes em animais; outras técnicas cirúrgicas além da corticotomia. O risco de viés nos estudos foi determinado pelas indicações da Ferramenta de Avaliação de Risco de Cochrane Bias e do Guia de Estudo de Qualidade da Cochrane. O autor mencionou que a corticotomia como complemento cirúrgico ao tratamento ortodôntico, a fim de acelerar o movimento dentário, foi objeto de discussão por mais de 100 anos. Ele fez uma descrição do procedimento cirúrgico como uma técnica invasiva que requer levantamento de retalho de espessura total, onde cortes verticais e horizontais são feitos

para a decorticação da área. Ele mencionou que o mecanismo pelo qual a corticotomia acelera o movimento dentário foi confundido devido a uma primeira hipótese sobre o movimento em bloco e uma segunda hipótese com mais evidências científicas sobre o fenômeno da aceleração regional. Ser um procedimento cirúrgico invasivo indicou a possibilidade de apresentar efeitos colaterais indesejados como reabsorção radicular e desvitalização dos dentes envolvidos. É por isso que esta revisão avaliou a eficácia da corticotomia como um procedimento cirúrgico para acelerar o movimento dentário em comparação com a ortodontia convencional e efeitos adversos sobre o periodonto, reabsorção radicular e vitalidade do dente. Nos resultados, foram obtidas 241 referências de Ovid Medline. 529 referências no Embase, 8 referências na CENTRAL, 174 referências no SCOPUS, 412 no Web of Science e 8 referências de busca manual. Depois que os registros duplicados foram eliminados, 1053 registros únicos foram obtidos. Pela aplicação dos critérios de exclusão, 1024 registros foram excluídos. Com os 29 registros restantes, foram aplicados os critérios de inclusão, restando 14 artigos válidos para essa revisão. Um alto risco de viés foi considerado nos estudos revisados devido à falta de cegamento dos estudos e deficiências metodológicas. Em todos os ensaios, observou-se aumento na taxa de movimentação dentária nos tratamentos ortodônticos assistidos por corticotomia em relação aos grupos controle tratados com a ortodontia convencional. O risco de produzir efeitos colaterais indesejados foi baixo para o procedimento de corticotomia. O autor concluiu que o procedimento cirúrgico da corticotomia para a aceleração do movimento dentário foi eficaz e que os riscos de produzir danos secundários indesejados são mínimos, no entanto, a evidência científica atual é de baixa qualidade. O autor recomendou a necessidade de mais estudos de qualidade para introduzir o procedimento de corticotomia na prática clínica segura.

Chiari 2016, realizou uma revisão da literatura sobre foto biomodulação e a aplicação de lasers como um método de acelerar o movimento dentário no tratamento da ortodontia e seus efeitos de redução ou desconforto da dor após a ativação de dispositivos ortodônticos. O autor indicou que atualmente é de grande interesse para os ortodontistas e principalmente para os pacientes, ter um tempo menor de tratamento ortodôntico para evitar os efeitos adversos derivados do tempo prolongado de tratamento. Mencionou as alternativas de terapias alternativas cirúrgicas com caráter invasivo como a corticotomia,

porém, esses procedimentos, apesar de amplamente estudados e evidenciados, têm como consequência um encolhimento alveolar devido à diminuição da densidade óssea da área envolvida no procedimento. Ele indicou que atualmente o interesse do estudo está em descrever técnicas menos invasivas, mas igual ou mais efetivas que procedimentos cirúrgicos invasivos. A laser terapia de baixa intensidade foi descrita como uma técnica minimamente invasiva para acelerar o movimento dentário. O autor mencionou que os efeitos da aplicação do laser nos processos de remodelação tecidual são bem conhecidos em outras áreas médicas. Seu mecanismo de ação foi descrito como o aumento do metabolismo celular anabólico pela estimulação de células precursoras e depois especializado como osteoblastos. Estudos ortodônticos identificaram que o efeito do nível baixo terapia laser estimula o metabolismo celular carácter anabólico no lado de tensão e estimula o metabolismo celular carácter catabólico no lado da pressão, durante o movimento do dente, derivado da aplicação de Forças ortodônticas ativando o sistema RANK / RANKL. Ele observou que o efeito do laser, de acordo com estudos, depende da fonte de luz, comprimento de onda, potência e densidade de energia. Ele indicou que revisou artigos que mostraram a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade como um acelerador do movimento dentário e outros em que não houve efeito de aceleração da aplicação do laser. Porém, os estudos que indicaram uma aceleração do movimento dentário utilizaram baixa dose de exposição ao laser e aqueles que não registraram aceleração do movimento dentário utilizaram altas doses de exposição ao laser. O autor concluiu que os registros mostram uma melhora significativa na aceleração do movimento dentário e na melhora do desconforto pós-ativação dos pacientes que receberam baixas doses de laser terapia de baixa intensidade. No entanto, a possibilidade de realizar uma meta-análise é baixa devido às grandes diferenças entre os protocolos utilizados em cada um dos estudos. O autor recomendou que mais ensaios clínicos randomizados sejam necessários para confirmar e recomendar o uso de laser de baixa intensidade na prática clínica do ortodontista.

Jing 2017, realizou uma revisão sistemática sobre a eficácia do estímulo vibratório para acelerar o movimento dentário em ortodontia, realizado e relatado de acordo com o manual Cochrane para revisões sistemáticas de intervenções e elementos de notificação preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises. Ele realizou a busca de

informações no PubMed, Embase, Cochrane Central Register de Ensaios Controlados (CENTRAL). Ele identificou um total de 316 resultados, dos quais 314 são o resultado da busca eletrônica e 2 como resultado da busca manual. Ele selecionou apenas 8 manuscritos que incluem a qualidade de síntese necessária. Os critérios de inclusão tidos em conta pelo autor são: o estudo deverá avaliar a eficácia do movimento dentário estímulo vibratório em ortodontia, o desenho do estudo deve ser RCT (ensaios clínicos randomizados) ou CCT, sujeitos do estudo deve ser paciente saudáveis que requerem tratamento ortodôntico, os indivíduos devem ser designados para controle/placebo ou grupos experimentais com base na aplicação de estimulação vibratória ou não. Os critérios de exclusão estão de acordo com o autor: desenho retrospectivo, relatos de casos, estudos descritivos, experimentos com animais, os pacientes com doenças sistêmicas que afetam o metabolismo ósseo ou tratamento ortodôntico. O autor indica que o efeito de estimulação de vibração em três campos discutidos na revisão, tais como a aceleração do movimento de dente em ortodontia em alinhamento, a aceleração do movimento de dente em ortodontia, durante a retração de caninos superiores e o efeito de vibração na reabsorção radicular tem resultados fracos ou inconclusivos. Indica que a melhoria do alcance, taxa ou magnitude do movimento dentário em ortodontia não tem diferenças significativas entre os pacientes que usaram estímulos vibratórios durante o período de tratamento ortodôntico e aqueles que não o fizeram. No entanto, indica que, dentro das pequenas diferenças encontradas, a maior melhora na taxa de movimentação dentária com estímulo vibratório é aquela que ocorre durante a retração dos caninos superiores. Ele menciona que o risco de ter material de referência tendencioso ao alcance é alto, uma vez que algumas das revisões têm o patrocínio ou a interferência de marcas comerciais. Indica que a aplicação de procedimentos clínicos deve ser realizada com cautela, pois não há resultados efetivos em quantidade ou efetividade. Recomenda a realização de um maior número de casos com qualidades menos tendenciosas para ter um resultado mais confiável.

Hsu 2017, realizou um experimento para verificar os efeitos do laser terapia de baixa intensidade de 970 nm no metabolismo ósseo no movimento dentário em ortodontia. Foram utilizados 59 ratos Wistar com seis semanas de idade (BioLASCO Taiwan Co. Ltd. Taipei Taiwan). Os experimentos foram conduzidos no Centro de Animais da Faculdade

de Medicina da Universidade Nacional de Taiwan e os protocolos foram revisados e aprovados pelo Comitê Institucional de Cuidados e Uso de Animais. Uma mola de níquel-titânio foi usada, sustentada por um fio amarelo de 0,9 polegadas entre o primeiro molar superior no lado esquerdo e o incisivo superior no lado esquerdo para fechar um espaço desdentado. O lado direito serviu como o lado do controle. O movimento dentário foi registrado por meio da impressão com modelos de silicone e gesso. Foram realizados dois experimentos, o primeiro foi comparar um grupo controle de movimentação dentária em ortodontia sem aplicação de laser terapia de baixa intensidade e outro grupo de movimentação dentária em ortodontia com laser terapia de baixa potência. O segundo experimento foi realizado em 3 grupos sob três protocolos, um grupo recebeu o movimento dentário ortodôntico com laser terapia de baixa intensidade com 5 doses a cada 3 dias a 750 J/cm^2 ; O segundo grupo recebeu o movimento dentário ortodôntico com laser terapia de baixa intensidade com 5 doses a cada 3 dias a 15.000 J/cm^2 ; O terceiro grupo recebeu o movimento dentário ortodôntico com laser terapia de baixa intensidade com 5 doses diárias de 15.000 J/cm^2 . Todos os protocolos duraram 14 dias. Os resultados mostraram que há melhorias no tempo de movimentação dentária nos grupos de movimentos ortodônticos com laser terapia de baixa intensidade de 970 nm a 15.000 J/cm^2 . Não houve diferenças entre o grupo controle e o movimento dentário ortodôntico com laser terapia de baixa intensidade de 970 nm a 15.000 J/cm^2 . Eles foram observados por estudos imune histoquímicos, grande presença de tartarato resistente (TRAP), elevados níveis de proteína e níveis elevados de fosfatas ácida de osteocalcina do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Esses indicadores mostraram que há um aumento do metabolismo celular traduzido em alto remodelamento ósseo durante a aplicação do laser terapia de baixa intensidade no movimento ortodôntico. O autor concluiu que a eficácia da aplicação do laser de baixa intensidade a um comprimento de onda de 970 nm é diretamente proporcional à intensidade e não à frequência indicado que o efeito de laser de baixa potência num comprimento de onda de 970 nm , é capaz de atravessar o tecido mole e atingir o córtex de osso alveolar alcançar a estimulação do metabolismo celular para induzir o fenômeno de aceleração regionais (RAP). Ele mencionou que o movimento dentário ortodôntico assistido por laser de baixa intensidade a um comprimento de onda de 970 nm representa um método alternativo minimamente

invasivo para acelerar o movimento dentário em ortodontia. Recomenda a realização de casos em humanos para confirmar esses dados.

Yi 2017, realizaram uma revisão sistemática para avaliar a efetividade do piezocisão como procedimento complementar à aceleração do movimento dentário ortodôntico. Esta revisão foi realizada de acordo com o Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions e Preferred Information Items for Systematic Reviews e Meta-analysis (PRISMA). A fonte de dados foi PubMed, o Cochrane Central Register de Ensaios Controlados (CENTRAL), EMBASE, o conhecimento Nacional de Infraestrutura da China (CNKI) e sistema de informação sobre literatura cinzenta na Europa (SIGLE), bem como mão pesquisar revistas relevantes. Os critérios de inclusão foram: O estudo foi um estudo controlado randomizado ou um ensaio clínico randomizado; os participantes do estudo eram saudáveis e necessitavam de tratamento ortodôntico; os estudos avaliaram a eficácia da piezocisão na aceleração do movimento dentário em ortodontia; os resultados incluíram a avaliação da taxa de movimentação dentária, a distância de movimento e o tempo de tratamento necessário. A busca eletrônica e manual teve um resultado inicial de 336 registros. 256 itens foram selecionados após a exclusão dos itens duplicados. Excluímos 243 artigos após a leitura dos títulos e resumos. Dos 13 artigos restantes, 4 artigos foram escolhidos após a aplicação dos critérios de inclusão. A busca, inclusão, avaliação da metodologia e extração de dados foi realizada por dois autores da revisão de forma independente. A revisão mencionou que um tratamento ortodôntico mais curto é cada vez mais necessário e que, desta forma, diferentes técnicas de aceleração do movimento dentário no tratamento ortodôntico foram desenvolvidas. Uma dessas técnicas é cirúrgica, inicialmente realizada por corticotomia convencional, que consiste em um levantamento completo do retalho com cortes do córtex ósseo. Este procedimento foi projetado para alcançar um bloqueio dentário, eliminando a parte dura do osso alveolar. No entanto, devido à natureza invasiva do procedimento, técnicas cirúrgicas alternativas para aceleração dental menos invasiva, como a piezocisão, foram desenvolvidas. Além disso, o critério de um movimento dentário em bloco foi substituído pelo critério de aceleração do movimento dentário em ortodontia devido ao fenômeno de aceleração regional (RAP) que consiste na desmineralização transiente regional após um trauma ósseo como medida de remodelação e reparo. Nos 4 artigos selecionados, a

eficácia da piezocisão na aceleração do movimento dentário, a saúde periodontal, a reabsorção radicular, a percepção da dor, adesão do paciente e o efeito na ancoragem. Em dois artigos se analisou o efeito da piezocisão da retração de caninos e os outros dois, se analisou o efeito de piezocisão tratamento ortodôntico em pleno durante o alinhamento e o nivelamento. Como resultado da revisão, houve uma coincidência na efetividade da piezocisão como técnica de aceleração do movimento dentário traduzida no aumento da taxa de movimentação dentária nos grupos de pacientes tratados ortodonticamente com piezocisão em relação aos grupos controle. A avaliação da saúde periodontal, a reabsorção radicular, a percepção da dor, a adesão do paciente e os efeitos de ancoragem foram semelhantes nos quatro artigos, com resultados positivos para o procedimento de piezocisão. Considerou-se que a avaliação neste estudo contém um alto risco de viés entre os artigos devido à heterogeneidade nos procedimentos e dispositivos utilizados em cada tratamento. O autor concluiu que a evidência fraca apoiou a eficácia da técnica cirúrgica como a aceleração piezocisão da movimentação dentária e a ausência de efeitos negativos sobre a saúde periodontal, reabsorção radicular, a percepção da dor, a adesão do paciente e os efeitos sobre a âncora. Ele recomendou a necessidade de mais estudos de alta qualidade para padronizar e protocolizar os procedimentos de piezocisão e avaliar os efeitos desse procedimento a longo prazo.

Miles 2017, realizou uma revisão para analisar as evidências sobre os métodos e dispositivos atualmente disponíveis para alcançar uma aceleração no movimento dentário durante o tratamento ortodôntico. O autor indicou que um tratamento ortodôntico prolongado pode causar um maior grau de desmineralização, reabsorção radicular e defeitos periodontais e também que há cada vez mais requisitos de pacientes para obter um tratamento ortodôntico mais rápido. Ele mencionou que, devido a essas considerações, há atualmente uma necessidade de ter métodos ou dispositivos que acelerem o movimento dentário durante o tratamento ortodôntico; Porém, Ele indicou que essa demanda produz uma aplicação de técnicas e dispositivos não protocolizados, onde até mesmo a oferta de tratamentos ortodônticos acelerados é realizada por dentistas gerais, devido à facilidade de ter alguns desses dispositivos. O autor distinguiu a prática da ortodontia em duas: Tratamento ortodôntico limitado, em que o objetivo principal é alcançar alinhamento e nivelamento; e o tratamento ortodôntico integral onde se procura

corrigir todas as discrepâncias dento maxilares com um correto preenchimento. É por isso que ele também mencionou que a terapia de aceleração do movimento dentário ortodôntico não deve ser confundida com a prática do tratamento ortodôntico limitado. O autor revisou 17 artigos de design diferente para as diferentes técnicas de aceleração do movimento dentário, onde revisou técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas para a aceleração do movimento dentário. Como resultado, ele descobriu que em 15 artigos havia deficiências metodológicas; em 4 artigos, encontrou alto risco de viés devido ao financiamento e ao grau de comprometimento dos traficantes com as marcas comerciais envolvidas; em 8 artigos os participantes são animais; em todos os artigos de revisão sistemática com ensaios clínicos, ele identificou a falta de padronização de dispositivos e técnicas, o que impossibilita uma meta-análise correta. O autor concluiu que atualmente não há suporte científico sólido ou de alto nível para confirmar a eficácia desses procedimentos. Ele recomendou que mais pesquisas fossem necessárias antes de indicar uma dessas técnicas ou dispositivos como rotina e que uma análise de longo prazo é necessária para verificar os possíveis efeitos negativos derivados da aplicação dessas técnicas.

Dutra 2017, realizaram um estudo experimental para avaliar os efeitos da decorticação alveolar (micro ósseo perfuração) no movimento dentário ortodôntico e na remodelação óssea em ratos. A fração volumétrica óssea, a densidade tecidual, o espaçamento trabecular e a distância entre o primeiro e o segundo molar da maxila foram avaliados. O estudo foi aprovado pelo Comitê Institucional de Cuidados de Animais do Centro de Saúde da Universidade de Connecticut. O autor mencionou que o tempo de tratamento ortodôntico necessário varia entre 24 e 32 semanas e que o tratamento em adultos é ainda mais desafiador e, em muitos casos, requer mais tempo. É por isso que atualmente estamos procurando alternativas invasivas e não invasivas para acelerar o movimento dentário no tratamento ortodôntico. Ele também indicou que, uma alternativa de prática não invasiva e rotineira para qualquer ortodontista é a decorticação alveolar. O estudo utilizou 32 ratos Wistar machos com 15 semanas de idade. Os ratos foram divididos em 4 grupos de estudo: 8 ratos com movimentação dentária ortodôntica por 7 dias; 8 ratos com movimentação dentária ortodôntica com decorticação alveolar por 7 dias; 8 ratos com movimentação dentária ortodôntica por 14 dias; 8 ratos com movimentação dentária

ortodôntica com decorticação alveolar por 14 dias. A força ortodôntica foi realizada através da colocação de um fio de aço inoxidável 0,008 polegadas abaixo do ponto de contato do segundo molar e do primeiro molar da maxila. Os sulcos foram feitos no colo dos incisivos nas superfícies vestibular, palatina e distal para evitar o deslizamento do fio. Ligada a estes fios estava uma mola de Nitinol fechada com uma força de 8 a 10 g. O procedimento de decorticação foi realizado com uma broca circular e uma peça de alta velocidade para realizar 4 perfurações na região palatina vizinha dos primeiros molares da maxila sem a necessidade de levantamento do retalho. Uma vez terminados os dias de tratamento de cada um dos grupos, ratos foram sacrificados para realizar estudos tomográficos que verificaram a densidade óssea e espaçamento do trabeculado ósseo e também análises histológicas por meio de colorações de TRAP. Os resultados revelaram que a distância entre o primeiro e o segundo molar do maxilar foi maior nos grupos de movimento ortodôntico com decorticação alveolar respeito apenas grupos de movimento ortodôntica. Os cortes tomográficos indicaram que houve uma diminuição considerável na densidade óssea e um aumento no espaçamento das trabéculas ósseas nos grupos de movimentos ortodônticos com decorticação alveolar. A análise histológica revelou um aumento significativo em osteoclastos entre os dias 3 e 5 após o procedimento de decorticação alveolar e uma diminuição fundamental até ao dia 14. O autor concluiu que o processo é eficaz para a aceleração decorticação alveolar de movimento ortodôntico em ratos. No entanto, esse resultado deve ser considerado com cautela, pois o processo de reparo tecidual entre ratos e humanos não é o mesmo e o movimento dentário ortodôntico não foi realizado com a presença de atrito durante o movimento. A decorticação alveolar diminuiu consideravelmente a densidade óssea da região da decorticação e aumentou o espaçamento das trabéculas ósseas. A decorticação estimulou a proliferação de osteoclastos em um período de 14 dias. O autor recomenda que os seguintes estudos devem concentrar-se na avaliação a longo prazo dos efeitos da decorticação alveolar em movimentação ortodôntica dos dentes e remodelação óssea e avaliação da correlação entre a proliferação de osteoclastos e reabsorção radicular.

Brugnami 2017, realizou uma análise retrospectiva para verificar se a corticotomia poderia estender os limites da terapia em um tratamento ortodôntico seguro. Considerou-se que o estudo estava isento de regulamentação pelo Conselho de Revisão institucional

devido à regulamentação atual sobre uma investigação na prática privada na Itália. O autor indicou que era tradicionalmente considerado que a estabilidade do tratamento ortodôntico dependia da manutenção da morfologia da raiz dentro do envelope alveolar (osso cortical). Quando esses limites não são respeitados, os efeitos colaterais geralmente são a perda de inserção com conseqüente fenestração ou deiscência. Devido a este critério, a corticotomia utilizada como complemento cirúrgico ao tratamento ortodôntico para acelerar o movimento dentário foi considerada alternativa de tratamento com limitações. Uma hipótese atual indica que o movimento ortodôntico por si não produz recessão de tecidos moles e duros, no entanto, quando as raízes dos dentes saem do osso cortical, sim se produz perda de inserção. O objetivo deste estudo foi verificar se a corticotomia realizada para acelerar o movimento dentário complementado com enxertos ósseos xenogênicos modificava os limites dessa terapia. A análise foi realizada em 20 pacientes com casos de má oclusão I e II, com congestionamento grave que foram submetidos a tratamento para a aceleração ortodôntico corticotomia assistida movimento dente com e sem regeneração óssea guiada. Os pacientes eram adultos entre 25 e 58 anos de idade em dois grupos: grupo I, com 13 participantes submetidos a movimentação ortodôntica acelerado corticotomia assistido por regeneração óssea guiada. Grupo II com 7 participantes submetidos a movimentos ortodônticos, acelerados por corticotomia sem regeneração óssea guiada. Enxertos ósseos granulados xenogênicos e membranas de colágeno foram utilizados. O tratamento ortodôntico foi realizado com técnica de arco reto. A corticotomia foi realizada com broca arredondada em peça de alta velocidade, realizando corticotomia regionalizadas com cortes verticais e horizontais na superfície óssea com profundidade de 3 mm. A densidade óssea foi verificada por tomografia computadorizada Cone Beam. Os resultados mostraram que a densidade óssea teve um aumento considerável no grupo de corticotomia assistida com regeneração óssea guiada em relação ao grupo corticotomia sem regeneração óssea guiada. O autor concluiu que outros estudos confirmaram a eficácia da corticotomia como uma técnica para acelerar o movimento ortodôntico e que através deste estudo retrospectivo foi verificado ser um procedimento seguro se acompanhado com enxertos xenogênicos para aumentar o volume ósseo e, assim, alterar os limites de movimento dentário ortodôntico acelerado

com corticotomia. O autor recomendou que estudos mais semelhantes fossem feitos para confirmar esses resultados.

Hoffmann 2017, realizou uma revisão sistemática para verificar a influência da piezotomia e óssea perfuração na aceleração do movimento dentário ortodôntico. Esta revisão sistemática é baseada nas diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews e Meta-Analysiss). Para avaliar a qualidade metodológica dos artigos, foi utilizado um sistema de classificação de três pontos, descrito pelo Conselho Sueco de Avaliação de Tecnologia em Saúde e pelo Centro de Revistas e Divulgação (York). Realizou a busca de informações no PubMed com 60 resultados e o Google Acadêmico com 516 resultados. Dois critérios de inclusão foram considerados: O primeiro critério de inclusão foi que os estudos eram apenas em espécies humanas; O segundo critério de inclusão foi que o procedimento cirúrgico fosse realizado por via intra mucosa, sem elevação do retalho muco periosteal. O autor indicou que o longo tempo de tratamento ortodôntico pode gerar efeitos colaterais indesejados, como desmineralização do esmalte e reabsorção radicular e óssea. Considerou-se que, devido a isso e a necessidade de os pacientes terem um tratamento ortodôntico mais curto, nos últimos anos, técnicas e dispositivos foram desenvolvidos e descritos para acelerar o movimento dentário ortodôntico e, assim, encurtar o tempo de tratamento. O autor indicou que a corticotomia e a distração dentária são duas das técnicas cirúrgicas mais utilizadas atualmente, no entanto, são técnicas invasivas com extensos danos aos tecidos moles e duros. É por isso que procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos, como piezocisão e óssea perfuração, foram desenvolvidos. O resultado desta revisão foi um total de 36 estudos que preencheram os primeiros critérios de inclusão. Destes 36 ensaios, apenas 13 cumpriram o segundo critério de inclusão. Dos 13 artigos, 9 eram séries de casos e apenas 4 artigos eram ensaios clínicos. O autor indicou que esta revisão tinha pontos fortes e fracos. A força foi que, além de PubMed como fonte de dados, foi possível encontrar teses de mestrado e teses de doutorado no Google acadêmico de grande valor científico que não são publicados em revistas profissionais. As fragilidades foram várias, os números de artigos compatíveis com os critérios de inclusão foram poucos e dentre estes, predominaram os casos clínicos com escassa contribuição de informações. A falta de homogeneidade nas técnicas e as deficiências metodológicas nos estudos tornam as

evidências sobre os efeitos da piezocisão e da óssea perfuração deficientes. Sendo recentemente desenvolvidas técnicas, a evidência de resultados a longo prazo não existe. Na maioria dos estudos, os sujeitos do estudo eram adultos, no entanto, tem em conta que, enquanto o número de pacientes adultos aumentou hoje, como muitos pacientes são adolescentes. Também na revisão artigos são geralmente realizadas em instituições acadêmicas ou de formação profissional, de modo que o tempo de tratamento ortodôntico parece ser superestimado. Dos 13 itens levados em conta, apenas um relatou a óssea perfuração como técnica cirúrgica para acelerar o movimento do dente. O autor concluiu que a evidência de piezocisão e óssea perfuração como técnica cirúrgica para acelerar o movimento ortodôntico e, portanto, reduzir o tempo de processamento é muito limitado. Ele indicou que, devido à pequena amostra de estudo e aos curtos períodos de observação, a prática clínica deve ser tomada com cautela. O autor recomenda a necessidade de estudos randomizados controlados de alto padrão e qualidade para avaliar objetivamente os efeitos da piezocisão e óssea perfuração para acelerar a movimentação ortodôntica.

Pakhare 2017, realizaram um relato de caso clínico para verificar o efeito da ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente através do uso de piezel cirúrgico para a aceleração do movimento dentário ortodôntico e, assim, reduzir o tempo de tratamento. O autor indicou que cada vez mais pessoas solicitam um tratamento mais curto na consulta ortodôntica, e que a Associação Americana de Ortodontistas estabelece o tempo de tratamento de 1,5 a 2,5 anos. Ele indicou que as técnicas cirúrgicas foram descritas e colocadas em prática nos últimos anos para acelerar o movimento dentário ortodôntico, sendo a corticotomia uma das mais utilizadas. No entanto, ele mencionou que a natureza invasiva e desconfortos pós-operatórios geralmente causam uma rejeição pelo paciente ao referido procedimento. O uso de piezo cirúrgica explicou neste caso, como um complemento para ortodontia osteogênicos acelerados periodontalmente proporcionando maior conforto do paciente durante e após o procedimento cirúrgico e que proporciona um corte mais preciso em áreas de difícil abordagem. Neste caso, um paciente do sexo masculino, com 23 anos de idade, apresentava uma má oclusão I de Angle, com diastemas na região anterossuperior e proclinação dos incisivos centrais. A necessidade do paciente é um tratamento ortodôntico curto. O plano de tratamento foi definido em

duas etapas, a primeira etapa da ortodontia pré-cirúrgica e a segunda etapa da ortodontia pós-cirúrgica. O tratamento ortodôntico foi realizado com braquetes de prescrição MBT slot 0,22 com sequência de arco 0016 NiTi, 0016 x 0022 NiTi, 0,017 x 0,025 NiTi e arco 0,017 x 0,025 de aço durante a pré-fase cirúrgica. O tempo de tratamento nesta primeira etapa foi de 3 meses. Na fase pós-cirúrgica, foi utilizado um arco de corrente de aço e elástico de 0,019 x 0,025 para fechar os espaços e finalizar o tratamento. O tempo de tratamento nesta segunda etapa foi de 2 meses. O procedimento ortodôntico osteogênico periodontalmente acelerado foi realizado sem enxertos ósseos, pois o volume ósseo do paciente era ótimo. Os resultados foram que o tempo de tratamento foi reduzido para 5 meses e que o desconforto para o paciente foi mínimo. Após 1 ano de acompanhamento, não foram observados efeitos colaterais negativos. O autor concluiu que as ortodontias osteogênicas aceleradas periodontal realizados com piezo cirúrgico foi eficaz para a aceleração do movimento do dente e este processo parece ser uma alternativa adequada para a aceleração do movimento dos dentes e, assim, reduzir o tempo de tratamento. Ele recomendou que estudos com maior número de casos e com maior período de acompanhamento sejam necessários para verificar a estabilidade desses tratamentos.

Mertens 2017, realizou uma revisão sistemática da literatura disponível para avaliar os efeitos da corticotomia para facilitar ou acelerar o movimento dentário em diferentes tipos de movimentos em ortodontia e comparar os resultados obtidos por corticotomia clássica e os resultados obtidos pela piezocisão. Foi usado como uma fonte de Medline, Embase e dados Cochrane que foram tidos em conta todos os tipos de estudos (ensaios clínicos randomizados e controlados estudos clínicos prospectivos ou retrospectivos e relatos de série ou de casos) desde janeiro de 2000. Os critérios de exclusão foram: Estudos realizados em animais; Estudos histológicos; Estudos descritivos de uma técnica particular. Os resultados mostraram que a pesquisa obteve 110 resultados iniciais, destes 45 artigos foram excluídos. Dos restantes 65, 12 tiveram como objeto de estudo a piezocisão. O nível de evidência dos artigos foi avaliado de acordo com as recomendações da Alta Autoridade de Saúde (HAA). Em estudos que aplicam corticotomia e alternativas piezocisão como complementares foi demonstrada para acelerar o movimento do dente para corrigir as más oclusões I, II e III, ambos os tratamentos ortodônticos corretivas direita em tanto em tratamentos ortodônticos

corretivos quanto em tanto em tratamentos ortodônticos corretivos quanto em aplicação em dispositivos ortopédicos, tais como corrigir Classe III maxilar através de uma máscara Delaire e aparelhos fixos de braquetes em pacientes que já estão crescendo e não velhos o suficiente para a cirurgia ortognatia. Também mostrou correções movimentos específicos mesial intrusão molar e movimento distal dos molares superiores e caninos de retração inferiores, caninos tração e terceiros molares, disjunções palatina em pacientes sem crescimento para corrigir mordidas cruzadas e encurtamento tempo da fase ortodôntica antes da cirurgia ortognatia. O autor concluiu que todos os documentos mostraram uma redução no tempo de tratamento com o consequente aumento na taxa de movimentação dentária devido à aplicação de corticotomia e piezocisão. No entanto, mostrou que, na maioria dos casos, um grupo controle com tratamento ortodôntico convencional não foi levado em consideração para fazer uma comparação objetiva dos resultados. Além disso, ele mostrou que a heterogeneidade dos dispositivos, técnicas cirúrgicas, protocolos de tratamento, impossibilita a realização de uma meta-análise com maior valor científico. Apesar dos resultados que mostraram a eficácia da aceleração do movimento dentário ortodôntico devido à corticotomia e piezocisão, o risco de viés em todos os estudos é alto, devido à falta de cegamento de operadores e pesquisadores e também mencionou que o efeito de aceleração parece ser temporário. Nenhum dos estudos mostrou efeitos colaterais indesejados em estruturas periodontais ou dentais. O autor recomenda que, enquanto os resultados mostraram alta eficácia da aceleração do movimento dentário em vários tipos de movimentação ortodôntica na combinação de tratamento ortodôntico e piezocisão ou corticotomia, não existe cientificamente qualidade de som ou a eficácia desta evidência. Ele especificou que há uma necessidade de um maior número de ensaios randomizados para recomendar a aplicação clínica desses procedimentos.

Yi 2017, realizou uma revisão sistemática de revisões sistemáticas para demonstrar a eficácia das intervenções complementares para acelerar o movimento dentário ortodôntico. A busca foi realizada em bases de dados como PubMed, Embase, Biblioteca Cochrane, Biblioteca Científica Online e manualmente em periódicos de relevância científica, até 21 de agosto de 2016. Palavras relevantes foram utilizadas para busca de informações. Dois revisores independentemente montaram e eles selecionaram as

informações relevantes, incluindo o nome do autor, ano de publicação, desenho do estudo, intervenções complementares, número de participantes, qualidade dos estudos primários, resultados e conclusões. Os desacordos foram resolvidos através da intervenção de um terceiro revisor. A qualidade metodológica das revisões foi verificada pelo instrumento de medida para avaliação de revisões sistemáticas amstar, onde a qualidade metodológica de uma revisão sistemática foi classificada como alta (pontuação maior ou igual a 9) qualidade moderada (escore de 5 a 8) ou qualidade baixa (pontuação menor ou igual a 4). A qualidade da evidência de cada uma das técnicas complementares foi avaliada pelo sistema de notas. Vários parâmetros metodológicos foram avaliados, como risco de viés, inconsistência de informação e imprecisão. Para a seleção das melhores informações de evidências sobre um procedimento complementar descrito em várias revisões sistemáticas com aspectos discordantes, foi utilizado o algoritmo jaded, que ajuda os revisores para tornar as informações decisão de seleção de acordo com a questão clínica, a seleção estudo, extração de dados, qualidade de estudos primários, combinações de dados e análise estatística. Os critérios de inclusão foram: Os artigos devem ser revisões sistemáticas ou meta análises; o design dos estudos deve ser randomizado, controlado, ensaios clínicos controlados; O estudo deve avaliar sistematicamente a eficácia de procedimentos complementares para acelerar o movimento dentário ortodôntico. Os critérios de exclusão foram: Revisões Narrativas; Estudos em animais; estudos de casos, séries de casos ou estudos descritivos; Publicações repetidas. Resultados em um total de 496 registros encontrados como um resultado da busca eletrônica e manual, onde uma vez eliminado registros duplicados apresentaram 464 registros que foram avaliados foram excluídos 438 irrelevante. Dos 26 registros restantes, os dados completos de 11 revisões sistemáticas foram recuperados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Em registros 11 técnicas complementares para a aceleração do movimento ortodôntico como terapia a laser de baixa potência (LLLT), corticotomia, dois dispositivos comerciais vibratórios, a corrente elétrica, os campos eletromagnéticos pulsantes, redução interseptal do osso, foto biomodulação, relaxina injetável, distração dento alveolar/periodontal e onda de choque extracorpórea. A pontuação média do AMSTAR para todas as revisões foi de 6. Três estudos tiveram um escore maior ou igual a 9 (alta qualidade), seis tiveram um escore de

5 a 8 (qualidade moderada) e dois estudos apresentaram escore igual ou menor que 4 (baixa qualidade). A qualidade geral da evidência dos procedimentos avaliados pelo GRADE obteve resultados de baixa a muito baixa qualidade. A razão mais frequente para esses resultados foi o alto risco de viés e a inconsistência e imprecisão dos dados. Em todos os estudos, foi encontrada a afirmação da efetividade desses procedimentos como técnicas de aceleração do movimento dentário ortodôntico. Houve um alto grau de heterogeneidade no uso de dispositivos e protocolos técnicos. O autor concluiu que, devido à baixa qualidade das evidências dos procedimentos, a prática clínica desses procedimentos continua sendo um desafio. A heterogeneidade dos dispositivos e os protocolos de procedimentos dificultaram a realização de uma meta-análise com maior valor científico. O autor recomenda que há uma necessidade de mais estudos de qualquer projeto de alta qualidade metodológica para fazer futuras meta-análises com maior valor científico e dispositivos de energia protocolize e técnicas para garantir a aceleração do movimento dentário ortodôntico na prática clínica.

Judex 2018, fez uma análise comparativa sobre a eficiência diferencial entre dois dispositivos vibratórios usados em ortodontia para alterar a resposta celular de osteoblastos, osteoclastos e fibroblastos. O estudo foi conduzido como um ensaio clínico randomizado controlado. Dois dispositivos de vibração em ortodontia, o AcceleDent® foi usado como pontos comparativos (OrthoAccel Technologies Inc., Bellaire, Texas) e VPro5® (Propel Orthodontics, Ossining, Nova Iorque). Para medir a aceleração produzida pelo estímulo vibratório foi utilizado um acelerômetro (Slamstick C®; Mide Technology Corp, Medford, Massachusetts). Testes experimentais in vitro de células humanas comercialmente disponíveis foram realizados. Cultivo de osteoblastos, osteoclastos e os fibroblastos dos ligamentos periodontais foram realizados de acordo com o fabricante de instruções (Lonza Inc Walkersville, Maryland). Utilizaram-se placas de cultura de células plásticas com uma densidade de 7500 células/cm². Um grupo de placas de cultura de células foi exposto a vibrações pelo AcceleDent® durante 20 minutos por dia, com uma frequência de vibração de 30 Hz. Outro grupo de placas de cultura de células foi exposto a vibrações pelo VPro5® durante 5 minutos por dia a uma frequência de vibração de 120 Hz. A variação do tempo de exposição foi estabelecida de acordo com as indicações do produto de cada um dos dispositivos. O estudo experimental

estabeleceu que os efeitos causados pela vibração de ambos os dispositivos têm resultados favoráveis para a aceleração da proliferação celular em osteoblastos, fibroblastos e osteoclastos. O estudo indicou que não é uma diferença significativa na aceleração da proliferação das células no grupo de células foi exposto a vibrações pelo VPro5® em relação ao do grupo de células expostas a AcceleDent®. Estabeleceu-se que esta diferença não se deve a uma marca comercial, mas sim que aparentemente os fibroblastos e os osteoblastos apresentam uma maior resposta de proliferação em altas frequências vibratórias. O estudo estabeleceu que os efeitos das vibrações na proliferação de osteoclastos em ambos os grupos de células eram semelhantes. O autor conclui que a aplicação de dispositivos vibratórios para alcançar uma aceleração na proliferação celular é eficaz. Ele também conclui que a aplicação de altas frequências produz uma resposta celular mais rápida do que a aplicação de baixas frequências. O autor recomenda a realização de um estudo experimental in vivo para confirmar a eficácia dos efeitos de ambos os dispositivos vibratórios.

Lee 2018, realizou uma revisão da corticotomia para o movimento dentário ortodôntico. Mencionou corticotomia definição como o procedimento cirúrgico para encurtar o tratamento ortodôntico, onde o osso cortical é removido a partir das raízes dos dentes, deixando osso medular para manter o fluxo de sangue e evitar possíveis áreas de necrose e facilitar movimento dentário. Mencionou que no século XXI foi introduzido o conceito de RAP (fenômeno acelerador regional), bem como diversas modificações na técnica cirúrgica, conseguindo técnicas minimamente invasivas, para minimizar o desconforto no paciente e reduzir as complicações pós-cirúrgicas. O autor mencionou que o movimento dentário ocorre quando uma força ortodôntica é aplicada a um dente, desencadeando uma reação biológica no osso alveolar. No entanto, ele indicou que a aplicação de forças ortodônticas muito fortes produz problemas para alcançar o movimento dentário desejado. Ele estabeleceu que a corticotomia acaba por ser uma solução cirúrgica para esses problemas. Ele indicou que a corticotomia como técnica cirúrgica consiste em afinar o osso cortical sem comprometer o osso medular. Indicado que primeiramente se utilizaram brocas cirúrgicas redondas para realizar o procedimento, no entanto, o uso de piezo elétrico, laser, perfuradores e os discos foram mais frequentemente utilizado para diminuir o dano ao tecido biológico. Ele mencionou que o

uso de anestesia local é suficiente para realizar, no entanto, o uso de sedação endovenosa pode ser benéfico para evitar desconforto no paciente. Disse corticotomia pode ser feito de duas maneiras: numa fase em que uma aba é feita para expor o osso para cortes verticais osso cortical nas raízes, de 2 a 3 mm. dá crista alveolar e cortes horizontais de 3 a 5 mm. do vértice da porção apical entre os dois cortes verticais, para evitar danificar as raízes dos dentes. Os cortes ósseos corticais são feitos tanto no osso cortical vestibular como lingual/palatino, deixando os complexos ósseos dentários unidos pelo osso medular. O procedimento em dois estágios consiste em fazer os cortes bucal e lingual/palatina do osso cortical em diferentes tempos cirúrgicos, com intervalos de duas semanas. O autor também a modificação desta técnica, onde ortodontia osteogénicas aceleradas mencionados (AOO), acelerada ortodontia osteogénicas periodontal (PAOO), a corticoincisão, a piezocisão, a micro óssea perfuração, a agulhagem e corticotomia sem aba de laser assistida. O autor indicou que este procedimento foi realizado ao longo do tempo para eliminar uma possível barreira física, como o osso cortical, para acelerar o movimento dentário. No entanto, ele estabeleceu que, atualmente, este conceito tem sido substituído pelo conceito de transporte da matriz de osso consistindo de remodelação óssea devido ao processo de desmineralização e remineralização que ocorre em torno da zona afetada pelo corte. De acordo com estudos anteriores, estabeleceram que a efetividade da corticotomia como procedimento de aceleração do movimento dentário é de 2 a 3 vezes maior do que no tratamento ortodôntico convencional em todos os movimentos ortodônticos que podem ser realizados em um tratamento ortodôntico. O autor concluiu que a corticotomia, embora seja um procedimento cirúrgico invasivo, é eficaz para acelerar o movimento dentário, conseguindo reduzir os tempos de tratamento em ortodontia e, assim, alguns efeitos secundários derivados do tempo de tratamento. Recomenda a necessidade de técnicas menos invasivas para o conforto do paciente.

Kacprzak 2018, realizou uma revisão sistemática da literatura contemporânea sobre os métodos de aceleração do movimento dentário em ortodontia. Os dados foram coletados no PubMed e Ebsco. Dentro da literatura, verificou-se que a principal desvantagem da ortodontia como forma terapêutica é o tempo prolongado de que necessita. Com o tempo eles foram à procura de métodos diferentes para encurtar estes tempos de tratamento que visam reduzir os efeitos negativos da utilização prolongada de aparelhos

ortodônticos, tais como reabsorção radicular, reabsorção gengivais, desmineralização do esmalte, inflamação gengival. O uso de fortes forças ortodônticas não é aconselhável, pois pode produzir hialinização do ligamento periodontal e evitar o movimento do dente, deixando claro que uma ligeira força ortodôntica é propícia para a cooperação simultânea de osteoclastos e osteoblastos, estimulando assim o movimento do dente. Dentro da revisão foi verificada a distinção entre métodos conservadores e métodos baseados na técnica cirúrgica. Nos métodos conservadores aceleração do movimento de dente aplicação de agentes farmacológicos que podem estimular ou inibir a atividade celular desencadeada pelo fenômeno de remodelação óssea, como descrito a interação nível celular de osteoblastos e osteoclastos que são responsáveis pelo efeito de remodelação óssea (aposição e reabsorção). Isto ocorre como um resultado da melhoria do processo inflamatório na periodontal e tecido gengival, onde ambos os osteoblastos e osteoclastos são estimulados por fenômenos pró-inflamatória a partir de agentes patogênicos, tais como LPS de bactérias gram-negativas presentes no processo inflamatório periodontal e resposta de células brancas como fibroblastos, linfócitos e macrófagos. Também levando em conta o processo de osteoblastogênese e osteoclastogênese derivada do sistema OPG-RANKL-RANK. Ao rever a utilização da hormona do crescimento mencionado como fator de aceleração do processo de remodelação óssea em ratos, resultando num aumento da reabsorção óssea, mas com um atraso na angiogênese, que envolve a administração de somatotropina como droga aceleração do movimento de dente deve ser com um tempo anterior de 12 a 24 meses antes da aplicação de qualquer força ortodôntico, isto devido à redução de sincronização entre a reabsorção e aposição óssea. A utilização de hormona paratireoides também mencionado como alternativa aceleração do movimento do dente, desde a sua aplicação pode estimular a formação de osso ou a reabsorção devido à sua presença no processo de proliferação de osteoblastos e o processo de ativação dos osteoblastos por sistema para OPG-RANKL.RANK. No entanto, a sua frequência de utilização é descrita como importante, dado que a aplicação intermitente paratohormona favorece o processo de remodelação óssea e utilização frequente e favorece estendida somente a reabsorção óssea. O uso de vitamina D, tiroxina e beta 2 adrenérgicos também são mencionados como estimuladores da proliferação osteoblástica ou de ativação osteoclastogênica. No entanto, a falta de

estudos ou ensaios clínicos em humanos significa que esses métodos carecem de evidências científicas representativas. Dentro de métodos conservadores, a aplicação de estímulos físicos, como campos eletromagnéticos, também foi descrita. Foi explicado que a aplicação de campos magnéticos estáticos (SMF) e campos eletromagnéticos pulsados (PEMF) têm efeitos positivos para a proliferação de células presentes no processo de remodelação de osso que foram muito utilizados em medicina geral. Ortodôntico o efeito de um campo eletromagnético é para emular a tensão da célula produzida pela força ortodôntica durante o movimento do dente (tensão dento alveolar) ou esquelético (disjunção), produzindo uma deformação óssea por ação mecânica. O autor indicou que essa aplicação de campos eletromagnéticos elimina a possibilidade de produção de tecido hialinizado, devido à aplicação excessiva de forças ortodônticas. Outro estímulo físico é vibração em que foi descrito que o efeito vibratório de diferentes dispositivos utilizados em ortodontia, melhorada aumentando o metabolismo celular osteoblástica e proliferação osteoclástica durante o movimento do dente, que tem um efeito direto no processo de remodelação óssea. No entanto, o autor mencionou que a falta de estudos clínicos de valor científico faz com que esse método, uma técnica discutida hoje. A aplicação da foto biomodulação foi indicada como a aplicação minimamente invasiva de luz vermelha nos tecidos, em uma exposição terapêutica de 600 a 1200nm. O autor indicou que o efeito da exposição deste tipo de luz, potencialmente melhora a produção de adenosina trifosfato (ATP), resultando em maior atividade celular in situ, melhorando a capacidade de remodelação tecidual, acelerando a movimentação dentária. O uso de alinhadores invisíveis como método de acelerar o movimento dentário foi descrito. O autor indicou que em estudos sobre esse método foi avaliado o tempo de tratamento e verificou-se que há uma aceleração do tempo de tratamento, mas apenas em pacientes com apinhamento dentário leve. Dentro dos métodos cirúrgicos, o autor mencionou corticotomia, piezocisão, periodontalmente acelerada ortodontia osteogênica e micro perfuração, onde ele explicou que o processo de desmineralização e remineralização da área afetada pelo procedimento cirúrgico produz o fenômeno do acelerador regional (RAP) levando a uma maior proliferação celular, melhorando a remodelação óssea. O autor concluiu que existem atualmente vários métodos para acelerar o movimento dentário no tratamento ortodôntico, no entanto, o uso de drogas tem um respaldo

científico limitado; O uso de métodos físicos tem grande suporte científico, mas seu uso é limitado devido à necessidade de equipamentos caros e especializados não comuns na prática ortodôntica diária; os métodos cirúrgicos, atualmente amplamente utilizados, são invasivos e acrescentam estresse e dor pós-operatória ao paciente. O autor recomendou a necessidade de protocolos padronizados com evidências científicas para confirmar os diferentes efeitos desses métodos no movimento dentário durante o tratamento ortodôntico.

Yavuz 2018, Ele fez uma comparação da eficácia da discisão e do método piezocisão para a aceleração do movimento dentário na Ortodontia. Um estudo clínico foi conduzido onde os procedimentos foram aprovados pela comissão local de ética em pesquisa clínica da Universidade de Ordu. No estudo, 35 mulheres adultas divididas em três grupos de estudo foram tomadas como amostras. 14 mulheres foram submetidas a tratamento ortodôntico fixo convencional sem extrações, 9 mulheres foram submetidas a tratamento ortodôntico fixo sem extrações piezocisão e 12 mulheres foram submetidas a tratamento ortodôntico fixo sem extrações discisão. Os critérios de inclusão foram: necessidade de tratamento ortodôntico sem extrações, dentição permanente completa, com exceção do terceiro molar, higiene bucal ótima, os não fumadores, perda de osso alveolar ausente radiograficamente Classe I má oclusão com moderada ou grave em ambos os arcos que se aglomeram pacientes sem doença sistêmica, não tratado antes ou após a cirurgia ortognática necessário. G Power Software versão 3.1.9.2 da Universidade de Dusseldorf, Alemanha, foi usado para calcular o tamanho da amostra. Radiografias panorâmicas, radiografias laterais, fotografias extra e intra orais e modelos de gipsita da mandíbula superior e inferior foram realizadas antes do início do tratamento. As medidas dos parâmetros periodontais iniciais foram tomadas um mês após o início do tratamento ortodôntico. A profundidade da sondagem, o sangramento na sondagem, índice de placa e índice gengival foram levados em consideração. O grau de agrupamento dentário foi realizado com base no índice de Little em modelos de gesso usando um paquímetro digital (Mitutoyo Tokyo Japan). A avaliação da escala analógica visual (Visual Analog Scale) foi realizada durante o primeiro mês após a cimentação dos braquetes. As medidas dentárias e esqueléticas das cefalometrias laterais foram realizadas em estudos digitais. A reabsorção radicular foi identificada e classificada nas radiografias finais.

Todos os grupos de estudo prescrição utilizados Roth slot 0,22 auto ligado com sequência de arco de níquel titânio 0,14, 0,16, 0,18, 0,16 x 0,22, 0,17 x 0,25 polegadas para o alinhamento e nivelamento; E arcos de aço inoxidável de 0,19 x 0,25 para a etapa de acabamento. Tempo de atenção de pacientes era de 2 a 3 semanas, inter mandíbulas elásticas foi usado nos casos em que for necessário, os procedimentos cirúrgicos e Discisão Piezocisão mantidos nos respectivos grupos de 1 semana após os suportes cimentados, tempo marcou de tratamento de cada um dos casos e conteúdos fixos e removíveis foram utilizados uma vez que o tratamento foi concluído. O procedimento de piezocisão foi realizado através do uso de lâmina piezo elétrica e piezo elétrica cirúrgica (Mectron Piezosurgery Device®, Mectron Genova, Italy), com o qual foram feitas micro incisões verticais em ambos os arcos do primeiro molar permanente de cada lado. As incisões tinham um comprimento de 7 mm. E uma profundidade de 3 mm. Em todos os procedimentos do Piezocision, nenhum retalho ou enxerto de tecido duro ou mole foram realizados. O processo de agulhagem foi realizado com a serra de disco (Osstem Implante, Esset Kit-Saw, Seoul Coreia), com a qual foi realizada micro incisões verticais do primeiro molar permanente de ambos os lados nas duas maxilas. Cada micro incisão teve um comprimento de 7 mm. e uma profundidade de 3 mm. Não foi necessário levantar a aba no procedimento. Os parâmetros dos dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo programa SPSS (SPSS for Windows versão 20.0, SPSS Inc. Chicago IL). Como resultado do estudo, foi explicado que havia uma homogeneidade em termos da idade dos pacientes em cada grupo de estudo. Pelo índice de irregularidade de Little, verificou-se a homogeneidade do grau de apinhamento em ambos os arcos de cada um dos grupos estudados. Nenhuma diferença foi determinada entre os parâmetros periodontais em cada grupo de estudo. Na avaliação da escala visual analógica, não houve diferença entre o grupo de estudo submetido à piezocisão e o grupo submetido à decisão. Na avaliação do tempo de tratamento, verificou-se diferença estatística favorável para os grupos submetidos aos procedimentos cirúrgicos em relação ao grupo que foi submetido ao tratamento ortodôntico corretivo convencional. De acordo com o estudo, o tempo de tratamento ortodôntico com a aceleração do movimento dentário no grupo submetido à piezocisão foi 27% menor do que o grupo submetido à Ortodontia Corretiva convencional. O tempo de tratamento do grupo submetido à Ortodontia Corretiva com

discisão foi de 35,5% menor que o grupo submetido à ortodontia corretiva convencional. O autor mencionou que os dados obtidos mostram a piezocisão e a discisão como métodos válidos e efetivos de aceleração dentária. Ele indicou que a discisão é uma terapia alternativa para a piezocisão muito importante por causa da facilidade para o ortodontista ter os dispositivos necessários para executar esta técnica. O autor detalhou que este estudo é o primeiro a analisar a eficácia da discisão na aceleração do movimento dentário e, portanto, recomenda um maior número de estudos para confirmar os dados sobre a eficácia deste procedimento.

Alfawal 2018, realizaram uma avaliação da eficácia de dois procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos utilizados como métodos para acelerar o movimento de retração canina assistida. A piezocisão e a corticotomia foram realizadas sem um retalho assistido por laser (Laser Assisted Flapless Corticotomy – LAFC). O desenho do estudo foi um estudo randomizado controlado (Randomized Controlled Trials – RCT), aprovado pelo comitê de ética local da Faculdade de Odontologia da Universidade de Damasco, Síria e registrado no Clinicaltrials.gov. O tamanho da amostra foi calculado usando a versão 17 do Minitab (Minitab Inc. State College, Pensilvânia, EUA). Participaram 36 pacientes, 24 dos quais eram mulheres e 12 eram homens. A amostra foi dividida em dois grupos de igual número de participantes, onde o lado do arco submetido ao procedimento cirúrgico foi escolhido aleatoriamente. A randomização foi realizada por randomização computadorizada. Os critérios de inclusão foram: Pacientes com classe II divisão I com necessidade de extração dos primeiros pré-molares superiores e técnica de retração em duas etapas. Má oclusão da classe esquelética II de grau leve a moderado levando em consideração a medida cefalométrica do BNA igual ou inferior a 7 °. Overjet maior que 10 mm. Altura facial anterior normal ou aumentada, avaliada clínica e radiograficamente. Ligeira aglomeração igual ou inferior a 3 mm. A faixa etária dos pacientes entre 15 e 27 anos de idade com uma fase variável maturidade vertebral cervical entre CS4 e CS6 usando o método de maturação vertebral cervical proposto por Baccetti. Dentição permanente completa, com exceção dos terceiros molares permanentes. Não ter realizado nenhum tratamento ortodôntico prévio. Pacientes saudáveis sem doenças sistêmicas que podem afetar a movimentação óssea e dentária e nenhuma contraindicação médica ou psicológica que impeça a realização de procedimentos

cirúrgicos. Boa higiene dental e periodontal avaliada clinicamente por cateterismo de sulco gengival igual ou inferior a 3 mm e Silness e Loe índice inferior ou igual a 1. No processo de alinhamento e nivelamento suporte prescrição com 0,22 MBT arcos de sequência ranhura 0,04 NiTi, NiTi 0,16, 0,16 x 0,22 foi utilizado NiTi, 0,17 x 0,25 NiTi e 0,19 x 0,25 arco de aço para conclusão. O paralelismo radicular foi verificado por radiografia nos dentes próximos ao procedimento cirúrgico. O método de piezocisão foi realizada com cortes na gengiva bucal igual à distância entre o segundo pré-molar e o canino com o número 15 de lâmina de bisturi com o uso subsequente de lâmina piezocisão para corticotomia com uma profundidade de 3 mm. O procedimento de corticotomia sem laser assistido por laser foi realizado com o laser ER: YAG, através de cinco perfurações na gengiva com uma ponta de fibra entre o canino e o segundo pré-molar à mesma distância. O equipamento laser foi ajustado para 100 mJ, 10 Hz, 2 W. Cada perfuração gengival tinha um diâmetro de 1,3 mm. A ponta da fibra foi então usada para a perfuração cortical alveolar a uma profundidade de 3 mm com o equipamento ajustado para 200 mJ, 12 Hz, 3 W. Em ambos os tempos operatórios, a ponta da fibra estava a 1 a 2 mm de distância da superfície gengival e cortical. O início da retração foi realizado imediatamente após os procedimentos cirúrgicos onde foram aplicadas molas fechadas de Nitinol, enganchadas do gancho do suporte canino ao gancho da banda do primeiro molar com força de 150 gr. Os resultados mostraram que houve redução considerável do tempo de retração nos lados experimentais em relação aos lados controle: 1,17 meses mais rápido nos casos de piezocisão e 1,05 meses mais rápido nos casos de corticotomia sem retalho assistido por laser. Não foram identificadas diferenças relevantes entre os dois procedimentos. O autor concluiu que a eficácia da piezocisão e da corticotomia sem laser auxiliada por laser são procedimentos efetivos para a aceleração da retração canina. Recomenda a realização de estudos diferenciando o gênero dos pacientes e um maior número de estudos para confirmar seus resultados.

AliKhani 2018, realizou um estudo clínico onde foi levantado o paradoxo do efeito da estimulação vibratória na movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico. Ele realizou testes experimentais em 206 ratos Sprague Dawley para verificar o efeito de vibração como a aceleração de alta frequência (HFA) na aceleração do movimento dento alveolar e para determinar o mecanismo através do qual a alta frequência aceleração

afeta o movimento dos dentes. O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê institucional de atendimento e uso de animais da Universidade de Nova York (protocolo número 120203). Foi indicado que os efeitos da aceleração de alta frequência no movimento dentário ainda não são conhecidos. O autor menciona que a aceleração em forma de vibração de alta frequência atua como um estimulador anabólico nos ossos longos e ossos de craniofacial complexo na ausência de inflamação é mais, o efeito vibratório na reparação óssea após um processo patológicas causas diminuição no processo de reabsorção e estimula a formação óssea. Ele também indicou que o movimento dentário no tratamento ortodôntico é claramente dependente da taxa de reabsorção óssea, onde a atividade dos osteoclastos é fundamental. Porém, explicado que os osteoclastos são células não residentes no ligamento periodontal onde o autor explica que, durante o movimento do dente no tratamento ortodôntico, a libertação de citosinas inflamatórias e quimosinas no periodonto responsável por recolher as células precursoras de osteoclastos que é estimulada eles se diferenciam ativando o sistema RANK-RANKL, que produz uma região localizada de atividade catabólica (reabsorção óssea) com subsequente movimentação dentária. O autor indicou um ponto biológico de saturação na atividade catabólica como limitante para forças ortodônticas contínuas e estático na taxa de movimentação dentária; por isso, determinou a necessidade de mais informações sobre o efeito de um estímulo intermitente e sua capacidade de evitar esse ponto de saturação. Em experimental submete força ortodôntico no primeiro molar de um lado e aplicou-se uma força ortodôntico foi aplicado com uma frequência elevada aceleração do primeiro molar sobre o outro lado e os outros dentes foram deixados sem aplicação de força ortodôntico mas expostos a vibração O estudo verificou que não existe movimento de aceleração de dente de 2,3 a 2,4 vezes no primeiro molar submetidos a forças de aceleração e ortodônticos alta frequência em relação ao primeiro molar submetidos apenas às forças ortodônticos. Verificou-se que a hipótese sobre o efeito da vibração na aceleração do movimento dentário no tratamento ortodôntico não responde ao efeito anabólico desse estímulo, mas, ao contrário, efeito catabólico de estímulo vibratório como nos primeiros molares superiores submetidos a forças ortodônticos marcadores amadurecer osteoclastos como a catepsina K positivo foram observadas com um aumento desta atividade nos primeiros molares superiores submetidos a

estímulos vibratórios. Nos demais dentes que não receberam forças ortodônticas, nenhuma evidência foi resultar no movimento dentário. Estes indicadores mostram que o processo inflamatório e o seu efeito no ligamento periodontal são importante para provocar o efeito de movimento do dente e o efeito de estimulação de vibração é aumentar a atividade osteoclastogênica com conseqüente ação de osteoclastos para produzir maior reabsorção óssea e permitir o movimento dentário mais rápido. Portanto, determinou-se que o estímulo vibratório durante o movimento dentário em ortodontia tem um efeito catabólico, em vez de um efeito anabólico. O autor concluiu que o efeito da aceleração de alta frequência tem um efeito acelerador do movimento dentário na ortodontia sob o efeito de aumentar o processo catabólico durante o tratamento. Porém, recomenda a realização de estudos sobre o efeito anabólico do estímulo vibratório em estágios de ausência de mediadores inflamatórios (contenção) para verificar o efeito estabilizador desse estímulo.

Attri 2018, Ele realizou um estudo controlado randomizado (RCT, randomized controlled trial) para comparar a taxa de movimentação dentária e percepção da dor durante o movimento acelerado dos dentes com equipamentos convencionais e micro ósseo perfuração (MOP). O julgamento conheceu a declaração diretrizes de Helsinque (Associação Médica Mundial 2013) e sua apresentação foi de acordo com as diretrizes do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials). Os critérios de inclusão foram: paciente em dentição permanente entre 13 e 20 anos de idade; Índice de irregularidade inferior a 5 mm; Pacientes que necessitavam extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores; Pacientes com periodonto saudável; Pacientes com boa saúde geral; Pacientes com plano mandibular de Frankfurt (FMA) entre 20 e 25°. Os critérios de exclusão foram: casos que necessitavam de cirurgia ortognatia; História de doenças sistêmicas e médicas; Pacientes com dentes periodontalmente comprometidos; Pacientes com deformidades orofaciais congênitas; História de tratamento ortodôntico prévio; Pacientes com índice de irregularidade maior que 5 mm; Pacientes com terapia psiquiátrica prévia ou com tratamento psiquiátrico. No teste de 105 pacientes dos quais 60 preencheram os critérios de inclusão, em que 33 doentes eram mulheres e 27 homens foram requerem massa retração devido à extração do primeiro pré-molares foram examinados. Os pacientes foram divididos em dois grupos de 30 pessoas. Ambos os

grupos foram formados seguindo uma sequência de atribuição aleatória gerada por computador (função RAND Microsoft Excel 2010). As extrações dos primeiros pré-molares foram feitas antes de lançar os braquetes. Ambos os grupos foram tratados com dispositivos convencionais de prescrição MBT fixos com braquetes GEMINI 3M slot 0.22 seguindo a sequência de arcos MBT com arco de trabalho de aço 0.19 x 0.25. Dispositivos de ancoragem temporários foram usados como barras de transpalatina. Um grupo de 30 pessoas tiveram um movimento ortodôntico convencional e o outro grupo foi submetido a realização Micro ósseo perfuração (MOP). Retração de massa foi realizada uma vez que o arco de trabalho foi passivo. O procedimento cirúrgico foi realizado no espaço entre o canino e o segundo pré-molar, tanto na maxila quanto na mandíbula. Dispositivo de impulsionar (Propel Orthodontics, Ossining, NY) foi utilizado para realizar as perfurações com um diâmetro de 1.5 mm e uma profundidade de 3 mm. Este procedimento foi realizado a cada 28 dias para obter um RAP (Regional Accelerating Phenomenon) continuou. A retração foi realizada imediatamente após o procedimento cirúrgico com uma força de 150 gr. ao lado. Foi tido em conta não realizar extrações primeiros pré-molares após o alinhamento e o nivelamento e a utilização de toda a ancoragem temporária (mini implantes ou microplacas) para evitar os efeitos de RAP resultantes destes processos de afetar os resultados do efeito de micro ósseo perfuração. Os pacientes foram instruídos a não usar qualquer medicação analgésica ou anti-inflamatória, de modo a não afetar os resultados do estudo. A percepção da dor foi verificada 24 horas após a micro ósseo operação, 7 dias após a micro ósseo operação e 28 dias após a micro operação utilizando-se a escala analógica visual (visual analog scale - VAS). Os resultados mostraram que no grupo de pacientes submetidos à micro ósseo operação houve uma média de movimentação dentária de 0,17 mm/mês no maxilar superior (direita) e 0,21 mm/mês no maxilar superior (esquerda); Um movimento dentário médio de 0,19 mm/mês na mandíbula (direita) e 0,73 mm/mês na mandíbula (esquerda). No grupo controle não submetido à micro ósseo perfuração, a taxa média de movimentação dentária foi de 0,11 mm/mês no maxilar superior (direita) e de 0,19 mm/mês no maxilar superior (esquerda). A percepção da dor mostrou uma mediana de 1 na escala VAS 24 horas após receber a micro ósseo perfuração, esses valores diminuíram para uma mediana de 0 na escala VAS 28 dias após o recebimento da Micro

ósseo perfuração. O dano foi verificado radicular de uma peça dentária em um dos casos devido à micro ósseo perfuração. O autor concluiu que a aceleração do movimento dentário na ortodontia foi observada através do procedimento de micro ósseo perfuração; Ele indicou que o grau de dor pós cirúrgicos é mínima no paciente e o procedimento foi micro ósseo perfuração um procedimento cirúrgico minimamente invasivo e fácil de executar para o ortodontista, considerando os riscos e desconforto mínimo para o paciente.

Gibreal 2018, realizaram um estudo controlado randomizado (RCT) para verificar a eficácia da corticotomia sem elevação do retalho piezo-assistido no tratamento ortodôntico em pacientes com apinhamento anteroinferior severo, exigindo extração de pré-molares. O ensaio foi realizado no Departamento de Cirurgia Bucomaxilofacial e no Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Damasco com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa local. Este julgamento foi registrado no Clinicaltrials.gov. O objetivo foi medir o tempo total de alinhamento (OAT - Overall alignment time) e o grau de irregularidade de acordo com Little. No total, 108 pacientes com apinhamento anteroinferior grave foram registrados, que receberam registros preliminares antes do tratamento como modelos de gesso. ortopantomografias, fotografias extra e intra orais. Dos 108 pacientes, 40 pacientes aceitaram o procedimento e preencheram os critérios de inclusão. Os critérios de inclusão foram: pacientes adultos com ASA I e II (pacientes saudáveis e pacientes com doença sistêmica leve); Idade entre 16 e 27 anos; Comprimento inferior anterior severo com discrepância maior que 10 mm pelo índice de irregularidade de Little que justifica a necessidade de extração dos dois primeiros pré-molares; Dentição permanente; Ter todos os dentes permanentes, exceto os terceiros molares; Boa saúde dentária e periodontal com profundidade de sondagem inferior a 4 mm, índice gengival menor ou igual a 1 e índice de placa menor ou igual a 1. Critérios de exclusão: condições médicas que afetam a movimentação dentária como tratamento com AINEs; corticosteroides, bisfosfonatos, hiperparatireoidismo, osteoporose, diabetes descontrolado; Contraindicações para cirurgia oral de natureza social, médica e psicológica; Presença de dentes decíduos no arco dentário; Ausência de peças dentárias na arcada inferior, exceto terceiros molares; Tratamentos ortodônticos prévios; Higiene dentária e gengival deficiente com profundidade de sondagem maior que

4 mm, índice gengival maior que 1 e índice de placa maior que 1. A randomização da amostra foi realizada por números aleatórios gerados por computador em dois grupos com proporções de 1:1. Dos 40 casos, 4 foram perdidos durante o processo. Ambos os grupos foram tratados com dispositivos de prescrição fixa MBT slot 0,22 (Master series American Orthodontics, Sheboygan, Wisconsin, EE. UU.) com arcos de sequências 0,14 NiTi, 0,16 NiTi, 0,16 x 0,22 NiTi, e 0,17 x 0,25 NiTi y 0,19 x 0,25 aço. O primeiro arco para alinhamento e nivelamento foi de 0,14 NiTi colado aos braquetes por 0,010 polegada de metal amarelo. Em ambos os grupos, as extrações dos primeiros pré-molares inferiores foram realizadas uma semana antes de lançar os braquetes. A retração de caninos sobrepostas a incisivos laterais, devido à gravidade da aglomeração dental foi realizada utilizando cadeia elástica e ancoragem utilização relativo entre o segundo pré-molares e molares primeiros. No grupo experimental, uma vez que o primeiro arco de nivelamento foi colocado, guias de metal foram usadas para evitar lesões durante os cortes da piezocisão. Estacas foram feitas entre os 6 dentes anteriores inferiores com um comprimento de 4 a 6 mm e uma profundidade de 3 mm. O grau de apinhamento dentário foi avaliado no início, um mês, aos dois meses e no final da fase de alinhamento (quando o índice de Little era menor que 1 mm). Os resultados mostraram que houve uma aceleração no tempo do movimento dentário. O grupo experimental necessário 53,5 +/- 12,5 dias para completar a fase de alinhamento e nivelamento em relação ao grupo de controle que necessário 131,4 +/- 38,5 dias para completar a fase de alinhamento e nivelamento. Isso representou uma diminuição de 59% no tempo total de alinhamento (OAT). Os resultados do índice de irregularidade de Little mostraram diferenças estatísticas significativas entre o primeiro mês e o término do alinhamento entre o grupo experimental e o grupo controle. O autor concluiu que os resultados deste estudo mostram uma elevada eficácia de corticotomia sem levantar aba assistida por piezocisão para acelerar o movimento do dente em pacientes com necessidade aglomerando dental anterior inferior grave de extrações de primeiros pré-molares e aceleração do movimento dentário pode mostrar maior devido ao grau de aglomeração dental e a primeira extração antes do início de alinhamento (Regional accelerated Phenomenom - RAP) pré-molares. Porém, recomendaram a necessidade de estudos complementares semelhantes para

verificar este efeito em ambos os maxilares e no estado de saúde periodontal a longo prazo devido ao procedimento cirúrgico.

Haliloglu – Ozkan 2018, realizaram um estudo clínico randomizado in vivo para verificar os efeitos da osteopuntura sem retalho na movimentação dentária na maxila e mandíbula. O movimento dentário foi analisado em 4 parâmetros: Distalização dos caninos superiores e inferiores (CD); Rotação canina (CR); Inclinação ou ponta dos caninos (CT); Mesialização de molares (MM). Foram utilizados 36 pacientes que necessitaram de tratamento ortodôntico com extração dos primeiros pré-molares. Eles foram divididos em dois grupos de 18 pessoas, um experimental e um controle. A idade média foi de $15,27 \pm 1,62$ anos para o grupo osteopuntura e $16,13 \pm 1,28$ anos no grupo controle. Os critérios de inclusão foram: ótima saúde sistêmica; Estágio final do período puberal; não estar sob qualquer terapia medicamentosa farmacológica; não ter nenhum tratamento ortodôntico prévio. Para cada paciente no grupo osteopuntura, um paciente semelhante foi procurado em termos de idade, tipo de má oclusão e necessidade de extração para o grupo controle. Um paciente do grupo osteopuntura e três pacientes do grupo controle foram excluídos por diferentes razões. As extrações dos primeiros pré-molares foram feitas após os registros iniciais dos pacientes. Cada paciente usou corretiva prescrição de tratamento ortodôntico fixo MBT 0,22 com a sequência de arcos 0,014 arcos de NiTi ativado por calor, 0,016 NiTi calor ativado, 0,019 x 0,025 ativado por calor e 0,019 x 0,025 NiTi aço afixado com latão passiva para distalização de caninos. Não mais do que 10 dias decorridos entre a extração dos primeiros pré-molares e a instalação de aparelhos fixos. Em todos os casos, barras de transpalatina foram utilizadas para a ancoragem relativa. Na fase de distalização, punções ósseas sem retalho foram realizadas na região distal dos caninos superiores e inferiores no início do mecanismo de retração. O anestésico foi aplicado por infiltração local. Mini implantes de 1,5 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento foram utilizados para realizar as punções ósseas. O comprimento dos minis implantes foi modificado pelo uso de ligaduras elastoméricas para calibrar a profundidade da perfuração para 5 mm. Três perfurações foram feitas na região distal dos caninos superiores e inferiores a distâncias iguais entre um e outro. As perfurações foram feitas o mais apical possível para conseguir um movimento no corpo e evitar um maior grau de inclinação das peças. O procedimento foi repetido para a quarta semana de buscar a

continuidade do fenômeno da aceleração regionais (Regional accelerated phenomenon – RAP) e analisar o efeito de punções ósseas em 4 semanas. Mini implantes foram utilizados entre as raízes dos segundos pré-molares e as raízes mesiais dos primeiros molares superiores. Menor para a retração de caninos. Uma força de 150 gr foi aplicada de cada lado. A medida do movimento dentário foi feita pela sobreposição de modelos digitais no início do mecanismo de retração, na primeira, segunda, terceira e quarta semana. Os resultados em relação à distalização dos caninos mostraram que houve maior distância do movimento dentário no maxilar superior do que no menor entre o grupo experimental e o grupo controle. A taxa de movimentação dentária mensal na maxila no grupo controle foi de 1,2 mm; no grupo experimental, a taxa de movimento dentário da maxila foi de 1,76 mm. No maxilar inferior não houve diferenças significativas entre os dois grupos. Nas segundas 4 semanas no grupo experimental, a taxa mensal de movimento dentário na maxila foi reduzida para 0,83 mm. No grupo controle, a taxa de movimentação dentária permaneceu constante. Quanto à mesialização dos molares, inclinação e rotação dos caninos, não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos. O autor concluiu que o efeito da punção óssea é eficaz na distalização dos caninos na maxila; A punção óssea não causou inclinações ou rotações nas peças próximas à intervenção; A punção óssea não manteve o efeito do fenômeno de aceleração regional durante as segundas 4 semanas. O autor recomendou que os protocolos de aplicação da punção óssea sejam realizados para encontrar a sincronização ideal para reativar o RAP, a fim de manter a aceleração do movimento dentário.

Thind 2018, realizaram um ensaio clínico randomizado para benchmarking osteogênico acelerada entre ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente (PAOO) realizados com fresa cirúrgico e ortodôntico cirúrgico periodontalmente realizada com piezo. Os parâmetros de avaliação foram tempo de tratamento, densidade óssea, reabsorção radicular e presença ou ausência de fenestração ou deiscência. O autor afirma que a ortodontia acelerada osteogênica (AOO) recentemente chamou ortodôntico osteogênico acelerados periodontal (PAOO) ou Wilckodontics introduzidas pelo Dr. William Wilcko e Dr. Thomas Wilcko é um procedimento que envolve a remoção da continuidade do osso cortical aumentando os processos de remodelação óssea, periodontal e gengival

alcançando a aceleração do movimento dentário. Ele também indicou que os tratamentos ortodônticos para corrigir mal oclusões são cada vez mais utilizados em adultos, sendo as principais complicações o tempo de tratamento, o grau de reabsorção radicular, a presença de fenestrações e deiscências. No estudo, 40 participantes com protrusão bimaxilar foram utilizados. Os critérios de inclusão foram: homens e mulheres entre 20 e 40 anos; indivíduos saudáveis sistemicamente; Participantes com pelo menos 20 peças dentárias permanentes; Pacientes com má oclusão de ângulo tipo I com protrusão bimaxilar. Os critérios de exclusão foram: pacientes com doença periodontal ativa; Pacientes com má oclusão tipo III; Pacientes que necessitam de cirurgia ortognatia; pacientes submetidos a cirurgias periodontais 6 meses antes do estudo; pacientes fumantes; Pacientes que consomem corticosteroides ou bisfosfonatos; Pacientes com doenças sistêmicas; Mulheres grávidas ou lactantes. Os 40 participantes foram divididos em dois grupos de 20 participantes. A seleção foi feita aleatoriamente. Grupo I foi submetido a ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente com fresa cirúrgica redonda de carburo do número 1 em peça de alta velocidade com irrigação de solução salina. O grupo II foi submetido a ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente com piezocisão. Ambos os grupos foram tratados com dispositivos de prescrição fixa MBT slot 0,22. Arcos de níquel-titânio foram utilizados para alinhamento e nivelamento e arco de aço 0,019 x 0,025 para mecânica de retração. Os movimentos de retrocesso começaram duas semanas após a realização dos procedimentos cirúrgicos para reduzir o desconforto pós-operatório dos participantes. Modelos de estudo pré e pós-operatório, fotografias, ortopantomografias e tomografia computadorizada foram realizados. Os resultados das medições mostraram que o espaço de extração de fecho por retração da maxila e da mandíbula tinha uma contração média de 7,07 +/- 0,5 mm para o primeiro grupo e 5,99 +/- 0,33 mm no grupo II. O tempo de retração foi de 20,81 +/- 1,08 semanas (5 meses e 2 semanas) no grupo I e 28,48 +/- 1,70 semanas (7 meses e 1 semana) no grupo II. No que se refere a reabsorção radicular, comparando o comprimento dos dentes da maxila e da mandíbula pré e pós-operatório tanto I e grupo II tinha perda estatisticamente significativa resulta comprimento total dos dentes com uma média de 0,450 na maxila e de 0,404 na mandíbula nos participantes do grupo I; Média de 0,736 na maxila e 0,548 na mandíbula dos participantes do grupo II. A medição foi feita por tomografia

computadorizada de feixe cônico. A densidade óssea foi aumentada para 121,35 +/- 8,79 128,60 +/- 6,61 no osso maxilar e 150,85 +/- 14,55-154,55 +/- 14,93 mandíbulas grupo I e aumentou para 120,80 +/- 8,27 125,10 +/- 8,08 na maxila e de 136,35 +/- 11,61 para 140,70 +/- 11,10 na mandíbula do grupo II. O autor conclui que a ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente mediante o uso de fresa cirúrgica é mais efetiva para diminuir e acelerar o tempo de tratamento em comparação da ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente com piezocisão. O autor recomendou que mais estudos laboratoriais sejam realizados para verificar os efeitos desse procedimento.

Samruajbenjakun 2018, realizaram um estudo randomizado controlado (Randomized controlled trial – RCT) para comparar as características clínicas e histológicas do movimento dentário ortodôntico em locais de extração recente e locais de extração de cura combinada com corticotomia em ratos. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética animal da Universidade Prince of Songkla. Trinta e dois ratos Wistar adultos, machos, com 3 a 4 meses de idade, pesando entre 150 e 250 g, divididos em dois grupos, foram utilizados aleatoriamente. Por sua vez, os dois grupos foram subdivididos em 4 grupos de acordo com o momento da avaliação aos 0, 7, 21 e 60 dias após a aplicação da força ortodôntica. Um grupo de ratos foi submetido a extrações do primeiro molar superior e a força ortodôntica assistida por corticotomia foi imediatamente aplicada. O outro grupo foi primeiro submetido a extrações do primeiro molar superior e esperava-se um tempo de cicatrização de 2 meses para aplicar a força ortodôntica assistida por corticotomia. Ambos os grupos iniciaram o procedimento ao mesmo tempo. A força ortodôntica em ambos os grupos foi realizada usando uma mola de nitinol fechada para puxar o segundo molar superior mesialmente. O procedimento cirúrgico foi realizado corticotomia total de elevação mucoperiosteal aba com decorticação pequeno carboneto de broca (cabeça de 0,5 milímetros) na parte baixa velocidade, com uma profundidade de 0,25 mm nos locais de extração. A avaliação da taxa de movimentação dentária foi medida pelo deslocamento entre a face mesial do terceiro molar e a face distal do segundo molar superior. O resultado na taxa de movimentação dentária não mostrou diferenças significativas entre os dois grupos em todos os momentos de avaliação. Histologicamente, áreas de maior atividade osteoclástica foram encontradas no momento do controle por 7 dias; aos 21 e 60 dias essa atividade foi menor. O fenômeno do

acelerador regional (RAP) aconteceu em todos os momentos de avaliação. O autor concluiu que o fenômeno do acelerador regional pode ser estimulado pela corticotomia em ambos os grupos obtendo os mesmos resultados em relação ao movimento dentário. Histologicamente, verificou-se a presença de um fenômeno de acelerador regional em cada período de avaliação, sem diferenças entre o grupo de extrações recentes e o grupo de locais de extração endurecida. O autor recomendou que se levasse em consideração que o estudo foi realizado em ratos e que as diferenças anatômicas e fisiológicas entre ratos e humanos são marcadas, de modo que estudos clínicos similares em humanos são necessários para sua aplicação clínica.

Shiple 2018, Ele conduziu um ensaio controlado randomizado (Randomized controlled trial - RCT) para avaliar os efeitos de alta frequência dispositivo de aceleração em tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis. O estudo foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinki com o protocolo aprovado pelo comitê de ética do Institutional Review Board de Chesapeake. Foram utilizados 20 sujeitos do estudo divididos em dois grupos de igual número. Em cada grupo, 2 sujeitos foram perdidos devido aos critérios de inclusão e exclusão, deixando 8 sujeitos em cada grupo. Os critérios de inclusão foram: Sujeitos mulheres ou homens entre 14 e 45 anos de idade; má oclusão esquelética tipo I; Aglomeração dentária igual ou inferior a 5 mm de acordo com o índice de discrepância ABO. Os critérios de exclusão foram: Sujeitos com cárie dentária no momento do tratamento; Terapia crônica de fármacos anti-inflamatórios não esteroides ou esteroides; Terapia com bifosfonatos e gravidez. Um grupo foi submetido a tratamento ortodôntico com alinhadores dispositivo assistida invisível com aceleração de alta frequência e o outro grupo foi submetido a tratamento ortodôntico alinhadores invisíveis sem alta frequência dispositivo de aceleração. Alinhadores invisíveis (Invisalign® foi usado, Align Technology, Santa Clara, Califórnia, EUA.), e alta frequência dispositivo de aceleração de HFA 120 Hz a 5 minutos por dia (VPro5®, propila ortodontia, Ossining, NY, EUA. O estudo avaliou a taxa de câmbio dos alinhadores, o tempo necessário para completar o tratamento entre os dois grupos, e os ajustes de refinamento e o número de alinhadores adicionais para concluir o tratamento. O número de alinhadores e o tempo de tratamento foram verificados pelo software Clincheck e o protocolo sugerido pelo fabricante foi seguido. O resultado do estudo mostrou diferenças significativas nos fatores

avaliados no estudo entre grupos de alinhadores invisíveis com dispositivo de aceleração de alta frequência e grupo controle de alinhadores sem dispositivo de aceleração de alta frequência. O número de alinhadores predeterminados pelo fabricante foi entre 20 e 30 em ambos os grupos. O intervalo de substituição do alinhador predeterminado pelo fabricante foi de 14 dias para ambos os grupos. O tempo de tratamento padrão estimado pelo fabricante foi entre 50 e 60 semanas. O número de alinhadores teve que ser aumentado no grupo de controle para 40 ou 50 alinhadores para completar o tratamento. No grupo acelerador de alta frequência, o número de alinhadores era o mesmo que o número predeterminado pelo fabricante. No intervalo de substituição do alinhador, o grupo controle manteve os 14 dias predeterminados; O grupo de aceleradores de alta frequência reduziu o tempo para 5 dias para a substituição, com média de 4,75 dias, o que representa uma reposição 32% mais rápida em relação ao grupo controle. O tempo de tratamento para o grupo controle exigiu entre 80 e 100 semanas para completar o tratamento; O grupo acelerador de alta frequência precisou de 20 semanas para completar o tratamento. Estatisticamente, o tempo real de tratamento no grupo controle foi de 96,75 semanas ou 1,86 anos; no grupo acelerador de alta frequência, o tempo real de tratamento foi de 19,25 semanas ou 0,37 anos. Devido a esses resultados, verificou-se a necessidade de reajustes no plano de tratamento predeterminado no grupo controle; O grupo com acelerador de alta frequência manteve ou melhorou os valores predeterminados do plano de tratamento. O autor concluiu que a utilização de alinhadores invisíveis e dispositivo acelerador de alta frequência é altamente eficaz para acelerar o tempo de tratamento ortodôntico melhorando predeterminada pelo fabricante para a utilização dos valores alinhadores. O grupo com alinhadores e aceleração de alta frequência teve um tempo de intervalo de substituição de alinhadores mais rápido que o grupo de controle e precisou de um número menor de alinhadores para completar o tratamento. O autor recomenda-se que há uma necessidade para um estudo semelhante com um maior para proporcionar uma maior fiabilidade para os resultados apresentados neste estudo e também deve ter em conta fatores tais como a variabilidade na biologia de cada indivíduo e as mostras de desgaste alinhador.

Wang 2018, conduziu um estudo controlado randomizado para verificar o efeito de macrófagos como mediadores do movimento dentário ortodôntico acelerado por

corticotomia. Para o teste, ratos Wistar machos adultos foram utilizados entre 220 e 240 gramas com 8 semanas de idade e ratos machos entre 25 e 28 gramas com 8 semanas de idade divididos em dois grupos aleatoriamente. Um grupo recebeu somente movimentação dentária ortodôntica e o outro grupo recebeu movimento dentário ortodôntico acelerado com corticotomia. Todos os animais foram mantidos em um ambiente livre de contaminação viral ou parasitária no Centro Médico de Animais Experimentais da Universidade de Medicina de Nanjing, na China. Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Nanjing Medical University Committee for Animal Resources. Ambos os ratos e camundongos de ambos os grupos foram sacrificados nos dias 3, 5, 7, 14, 21, 28 e 42, obtendo-se mandíbulas superiores sujeitas a estudo histológico. A aplicação de forças ortodônticas foi realizada por meio de uma mola de Titânio Níquel fechada ancorada ao primeiro molar superior à esquerda de cada animal experimental, exercendo uma força de 60 g nos ratos e uma força de 30 g nos camundongos. Uma injeção intravenosa de clodronato-encapsulado em lipossomas em um grupo de ratos e uma injeção intravenosa de solução salina tamponada com fosfato saturado foi utilizado para verificar o papel que os macrófagos durante este processo, isto a fim de reduzir o efeito e do número de macrófagos durante o processo de inflamação. O estudo sugere que os eventos inflamatórios como regenerativa são essenciais para a cicatrização de feridas no osso e da mesma forma em movimento ortodôntico por estimulação mecânica, onde o efeito de dispositivos ortodônticos produz uma pressão local com conseqüente reabsorção óssea e outros locais de separação com conseqüente aposição óssea, dando origem ao fenômeno de remodelação óssea na movimentação dentária. O estudo observou que o movimento do dente ortodôntico corticotomia acelerada foi anteriormente investigada por vários autores, resultando em descartando a teoria de que o mencionado movimento de aceleração de dente é devido à remoção parcial do osso cortical diminuindo barreiras físicas durante o movimento do dente e que mostra o processo pelo qual a aceleração do movimento do dente ocorre é o acelerador regional, (RAP), que ocorre após o dano do tecido do procedimento cirúrgico caracterizado principalmente por um aumento da atividade das células durante fenômeno remodelação óssea, basicamente, estimulando osteoclastogênese. No entanto, o autor indicou que há necessidade de explicar com mais precisão, os efeitos celulares e

moleculares produzidos pela corticotomia durante o movimento dentário ortodôntico. É por isso que o estudo levantou duas questões: se a corticotomia altera o microambiente dos macrófagos e quais vias moleculares estão envolvidas nessas mudanças. Os resultados mostraram que a taxa de movimentação dentária foi significativamente maior no grupo de movimento dentário assistido com corticotomia do que o grupo que recebeu somente movimentação dentária convencional. A corticotomia produziu uma alta atividade osteoclastogênica e infiltração de macrófagos entre os dias 5 e 42 verificado por coloração imuno-histoquímica utilizando fosfatase ácida resistente ao tartarato (TRAP), onde a densidade de células TRAP foi geralmente mais elevada no grupo de dente movimento assistido por cirúrgico. Por imunocoloração foi verificado que a corticotomia induziu um aumento significativo no fenótipo polarização de macrófagos M1, 5 dias após a corticotomia correspondência com o aumento da expressão de IL - 1B e TNF - alfa são importantes citosinas inflamatórias no processo reabsorção óssea. A presença de macrófagos do fenótipo M1 foi predominante no ambiente micro ósseo durante as primeiras três semanas após a corticotomia. Isso coincidiu com o aumento da taxa de movimentação dentária, que mostrou a importância dos macrófagos durante esse processo. Os macrófagos do fenótipo M2 aumentaram significativamente entre os dias 21 e 28 após a corticotomia. Esses macrófagos promovem a formação óssea, que representa a cessação da reabsorção óssea e o início do reparo tecidual. A taxa de movimento ortodôntico dental assistida por corticotomia diminuída por diminuição macrófagos porque injeções de clodronato encapsulado em lipossomas e fosfato saturado durante os primeiros 21 dias, a inibição da atividade de macrófagos fenótipo M1 salina. Os dados obtidos sugerem que macrófagos polarização fenótipo M1 é dada pela ativação do caminho de NF-kB e fenótipo polarização macrófagos M2 é dado através da ativação da via de STAT3. Em resposta a estas duas questões que se obteve corticotomia não altera o microambiente de macrófagos e vias moleculares de aceleração do movimento de dente em ortodontia assistidas por corticotomia ocorre em parte por infiltração de macrófagos e regulação polarização Fenótipos M1 e M2 em fases imediata e mediada do movimento ortodôntico assistido por corticotomia, respectivamente. O autor sugeriu ainda exaustão trabalho ou diminuição da M2 fenótipo de macrófagos para

confirmar que o fenótipo M1 macrófagos contribuir para a aceleração do movimento dentário ortodôntico sob forças ortodônticas.

Elmotaleb 2019, realizou uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar a eficácia dos dispositivos vibratórios para acelerar a movimentação ortodôntica. A extração de dados foi realizada através da busca no banco de dados PubMed, Google Scholar e Lilacs. Para complementar a pesquisa aquele realizado manualmente pesquisando na European Journal of Orthodontics, American Journal of Ortodontia e Ortopedia Facial, o ortodontista Ângulo, Seminários em Ortodontia da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos e da Biblioteca do Congresso. Os critérios de inclusão foram: Estudos de delineamento de ensaio clínico randomizado controlado e ensaio clínico controlado; Sujeitos de estudo com dentição permanente; Tratamento ortodôntico acelerado com dispositivos vibratórios. Os critérios de exclusão foram: Estudos com delineamento de relato de caso, estudos retrospectivos, revisões narrativas, comentários e cartas do editor. A coleta de dados foi realizada por dois revisores independentemente e, se alguma discrepância foi apresentada, um terceiro revisor foi utilizado. O risco de viés foi avaliado pela ferramenta de risco de viés da Cochrane. O autor mencionou o tempo do tratamento ortodôntico como o principal desafio para o ortodontista no presente, porque tempos de tratamento prolongados podem gerar efeitos colaterais adversos indesejáveis, como desmineralização do esmalte, reabsorção radicular e problemas na higiene do paciente. A hipótese levantou a eficácia de um dispositivo vibratório para corrigir más oclusões em combinação com dispositivos ortodônticos convencionais para melhorar o tempo de tratamento ortodôntico para evitar possíveis efeitos colaterais. A identificação inicial de 288 artigos foi mostrada nos resultados. Depois que os registros duplicados foram eliminados, 30 artigos foram incluídos. Uma vez aplicados os critérios de inclusão, 11 artigos foram obtidos e, por fim, quando os critérios de exclusão foram aplicados, foram obtidos 7 artigos. Devido à heterogeneidade entre os artigos, a meta-análise só foi possível em 3 artigos. Em 7 artigos foi possível verificar o efeito positivo da aceleração do movimento dentário por estímulos vibratórios. Em todos os artigos, não foram encontrados dados de reabsorção radicular derivados dessa forma de terapia. O autor concluiu que, devido à heterogeneidade dos dados e inconsistências metodológicas nos estudos revisados não conseguiu encontrar evidências sólidas do efeito acelerador de

vibrar dispositivos em ortodontia além de todos os estudos avaliaram esses efeitos por curtos períodos de tempo durante o tratamento e não no tempo total do tratamento ortodôntico.

Eltimamy 2019, conduziu uma revisão sistemática sobre o efeito de agentes farmacológicos locais na aceleração do movimento dentário ortodôntico. Esta revisão foi escrita seguindo a lista de verificação PRISMA. A pesquisa de dados foi realizada através do PubMed, Lilacs, Web of Science, Embase, Banco de Dados Cochrane de Revisões Sistemáticas e buscas manuais em periódicos relevantes. Os critérios de elegibilidade foram estabelecidos de acordo com o formato do PICOS: Pacientes de qualquer idade submetidos à movimentação dentária ortodôntica; Intervenções com drogas locais para acelerar o movimento dentário; Pacientes submetidos a tratamento ortodôntico convencional sem aplicação de medicamentos locais para a aceleração do movimento dentário; Taxa de movimento dos dentes; Projeto de estudo controlado randomizado e não randomizado. Os critérios de inclusão foram: intervenção local com drogas; Intervenção injetável; Ensaio clínico; Estudos com testes destinados a acelerar o movimento dentário; Estudos em língua inglesa. Os critérios de exclusão foram: estudos em animais; Drogas sistêmicas; Estudo histológico; Testes comparativos com drogas retardam o movimento dentário; Administração subcutânea, intramuscular ou intravenosa. A avaliação da qualidade dos estudos foi realizada utilizando o método descrito por Bondemark, onde A foi considerado evidência de alta qualidade, evidência de qualidade B média e evidência de C de baixa qualidade. O autor mencionou que o movimento dentário ortodôntico foi definido como a produção de uma reação biológica a uma interrupção do equilíbrio fisiológico relacionado ao complexo facial por uma força aplicada externamente e que o tempo prolongado de tratamento pode produzir efeitos secundários, como cárie dentária, lesões periodontais e perda de comprometimento do paciente. Ele indicou que, em busca de soluções para encurtar o tempo de tratamento ortodôntico, técnicas e dispositivos para acelerar o movimento dentário foram investigados. No entanto, ele mencionou que a maioria desses estudos se concentra em procedimentos cirúrgicos, mas atualmente há menos pacientes que concordam em se submeter a procedimentos cirúrgicos devido ao desconforto pós-operatório. Ele indicou que procedimentos menos invasivos ou técnicas de terapia são cada vez mais

necessários. Os resultados do estudo mostraram que inicialmente foram selecionados 582 artigos, dos quais 578 foram excluídos de acordo com os critérios de exclusão. Dos 4 artigos restantes, 2 foram eliminados de acordo com os critérios de inclusão. Usamos 2 artigos completos para esta revisão. Um dos artigos usou relaxina e o outro usou prostaglandina, tanto como intervenções farmacológicas locais acelerando o movimento dentário. Um estudo foi classificado como A e o outro foi qualificado como B. Em relação ao efeito acelerador da relaxina, não foram encontradas diferenças significativas em relação ao grupo controle. O tamanho da amostra foi insuficiente. O uso de prostaglandina mostrou uma melhora na aceleração do movimento dentário na Ortodontia, no entanto, sua amostra foi deficiente, dando resultados inconclusivos. O autor concluiu que não há evidências suficientes para realizar uma meta-análise correta e para indicar a aplicação farmacológica de relaxina e prostaglandina como aceleradores do movimento dentário na Ortodontia. O autor recomendou mais estudos ou ensaios clínicos randomizados para obter mais informações sobre os efeitos de drogas para a aceleração do movimento dentário.

Dab 2019, realizaram uma revisão sistemática sobre os potenciais efeitos a curto e longo prazo do tratamento ortodôntico osteogênico acelerado. O protocolo desta revisão seguiu os parâmetros dos Artigos de Relatório Preferencial para Revisões Sistemáticas e Meta análise (PRISMA). As fontes de informação para a busca de artigos foram MEDLINE através do OvidSP, Scopus, EMBASE através do OvidSP e Web of Science. O Google Acadêmico foi usado para a pesquisa complementar de informações qualificadas na área de interesse. A seleção de artigos para esta revisão foi realizada de forma independente por dois revisores. O risco de viés foi verificado de acordo com a ferramenta de avaliação Cochrane e a qualidade dos estudos foi verificada de acordo com a abordagem GRADE. Os critérios de inclusão foram: Concepção de estudos como ensaios controlados randomizados e ensaios clínicos controlados. Vários estudos foram avaliados através de uma síntese estruturada dos resultados, onde estudos usando o mesmo tipo de intervenção e as mesmas medidas de resultados foram agrupados por meta-análise de efeitos aleatórios. Testes de homogeneidade Chi-quadrado foram realizados para quantificar o grau de heterogeneidade. O autor indicou que atualmente há mais pacientes adultos que solicitam tratamento ortodôntico com menor tempo de tratamento. Ele

também indicou que, o tempo prolongado de tratamento ortodôntico pode causar efeitos colaterais negativos para os dentes e o periodonto, além de em pacientes adultos, o movimento dentário é mais desafiador devido a diferenças biológicas, como conversão mais lenta de colágeno, maior probabilidade de hialinização com consequentes complicações periodontais e pulpares. É por isso que diferentes técnicas foram desenvolvidas para acelerar o movimento dentário, onde a ortodontia osteogênica acelerada representou uma alternativa de tratamento aparentemente eficaz, de acordo com alguns estudos. Como resultado, 1232 foram obtidos da pesquisa de artigos no banco de dados eletrônico. De acordo com os critérios de inclusão, 12 artigos foram finalmente utilizados para esta revisão, dos quais 5 foram ensaios controlados randomizados de boca dividida, 4 ensaios controlados randomizados de braços paralelos, 1 ensaio controlado randomizado regular e 2 ensaios prospectivos randomizados controlados. Nos ensaios clínicos randomizados controlados de boca dividida, foram utilizados 126 pacientes, nos ensaios randomizados controlados de braços paralelos, foram utilizados 80 pacientes. A maioria dos pacientes considerados apresentou má oclusão de Classe I com apinhamento anterior e má oclusão de Classe II divisão 1 com apinhamento de leve a moderado. Os resultados referentes à aceleração do movimento dentário ortodôntico encontraram um tempo de tratamento encurtado nos primeiros meses após o procedimento de corticotomia em todos os ensaios. Valores positivos foram encontrados em relação ao aumento da densidade óssea devido à aplicação de enxertos. Um baixo nível de evidência foi encontrado para apoiar a ausência de efeitos colaterais. O autor concluiu que a evidência atual mostrou um nível de certeza considerado muito baixo para baixo de acordo com a avaliação GRADE e de significado clínico do movimento dentário acelerado, aumento da densidade óssea e tolerância dos pacientes a este procedimento, pode ser considerado questionável.

Siriphan 2019, realizaram um estudo controlado randomizado para verificar os efeitos de duas frequências vibratórias na taxa de distalização da canina maxilar e a secreção de RANKL e OPG. O tamanho da amostra foi calculado com base nos resultados de um estudo controlado randomizado que investigou os efeitos de três intervenções diferentes na taxa de distalização canina. É necessário um mínimo de 15 participantes. 60 participantes foram selecionados para compensar a possibilidade de abandono. A idade

dos participantes foi entre 18 e 25 anos, com a indicação de extração do primeiro pré-molar superior seguido de distalização do canino. Os participantes tinham boa saúde oral e geral, sem doença periodontal, sem mordedura excessiva, sem histórico de drogas imunossupressoras ou bisfosfonatos, não há história de anti-inflamatórios ou esteroides 6 meses antes do início do tratamento. Os participantes que não puderam continuar o tratamento e os participantes com pouco controle de higiene foram excluídos. A amostra foi randomizada usando as diretrizes do CONSORT 2010. Os dispositivos vibratórios eram escovas de dente elétricas onde as escovas eram removidas do final da cabeça e da cabeça foi forrada com etileno-vinil acetato de 2 mm de espessura. Os participantes foram divididos em 3 grupos: 30 Hz e distalização canina; 60 Hz e distalização canina; Grupo controle com apenas distalização canina. O protocolo de aplicação do estímulo vibratório foi de 20 minutos a cada dia, durante 90 dias, com a intensidade correspondente em cada grupo. A coleta de dados foi realizada imediatamente antes do início da distalização do canino, 24 horas depois, 48 horas depois, 7 dias depois e 3 meses depois. A coleta e análise do fluido gengival (GCF) foi realizada pela inserção de fitas PerioPaper no sulco gengival distal e mesial dos caninos. O volume de GCF foi quantificado usando Periotron 8000 (Siemens Medical Systems). As concentrações de RANKL e OPG foram analisadas por meio de kits de ensaio de imuno absorvente ligados a enzimas comerciais (kits de desenvolvimento de ELISA). A força ortodôntica exercida sobre os cães foi de 60 N. O autor afirma que a estimulação de vibração tem sido proposta como um método para acelerar o movimento do dente em ortodontia e em estudos in vitro indicaram que aceleradas estímulo vibratório ocorre devido Indução de mediadores inflamatórios. Entretanto, os estudos são controversos principalmente devido à variação nos protocolos de aplicação do estímulo vibratório, da mecânica ortodôntica e dos resultados medidos. Disse muito poucos estudos sobre a aplicação de estímulos vibratórios em distalizar canino e a secreção de mediadores químicos que indicam a causa da aceleração do movimento ortodôntico. Ele mencionou que Leethanakul et al. avaliaram os níveis de interleucina - 1beta juntamente com a taxa de movimento dentário. No entanto, embora a presença de Interleucina - 1 beta é fortemente relacionada com a atividade de osteoclastos não é um indicador específico para a indicação dos osteoclastos receptor ou pico de atividade de osteoclastos. É indicado que a medição

direta dos níveis de receptor ativador do fator nuclear kappa B (RANKL) e osteoprotegerina (OPG) poderia proporcionar mais informação útil sobre a resposta osteoclastogênica a estímulos vibratórios. Nos resultados observou-se que 8 participantes foram excluídos do estudo por não comparecerem a uma consulta, deixando 18 participantes em cada um dos grupos de estudo e 16 participantes no grupo controle. No grupo controle constatou-se que no lado da compressão RANKL houve diferença significativa entre os momentos da coleta de dados. Além destes dados, RANKL e OPG ou a relação entre RANKL/OPG, não foi significativamente diferente entre ou dentro dos grupos de estudo e controle. A taxa de movimentação canina não foi significativamente diferente entre os grupos com 0,82 mm / mês no grupo controle, 0,87 mm/mês no grupo de 30 Hz e 0,83 mm/mês no grupo de 60 Hz. O autor concluiu que a aplicação de estímulos vibratórios 30 Hz e 60 Hz, durante 20 minutos por dia, com uma força de 60 N ortodôntico para distalização canino durante os primeiros 7 dias de aplicação não afeta a secreção de RANKL e OPG ou RANKL/OPG. A aplicação de 3 meses de estímulo vibratório de 30 Hz e 60 Hz não acelera o movimento de distalização canina em comparação com a aplicação da força ortodôntica isolada. O autor recomendou que estudos sejam necessários para verificar o efeito dos estímulos vibratórios como acelerador do movimento dentário durante o tempo total de tratamento e também o desenvolvimento de dispositivos com tecnologia de feedback para verificar o uso correto do dispositivo pelos pacientes.

Li 2019, realizaram um estudo controlado randomizado para verificar as diferenças no movimento dentário acelerado promovido pelo hormônio paratireoide humano recombinante após osteotomia do ramo mandibular. O protocolo experimental foi aprovado pelo comitê de ética do Animal Experiment da Medicine University of Guizhou. Para o estudo, foram utilizados 120 coelhos brancos da Nova Zelândia. Dos 120 coelhos, 60 eram machos e 60 eram fêmeas. Eles foram divididos em 4 grupos aleatoriamente simples, grupos A e B experimentais, 1 grupo controle e um grupo controle negativo. A osteotomia do ramo mandibular foi realizada nos grupos experimentais e no grupo controle, mas não no grupo controle negativo. A cirurgia foi realizada no lado onde foi realizado o movimento dentário ortodôntico. Após a cirurgia, os animais receberam doses subcutâneas de 20 mg / kg de hormônio da paratireoide no grupo A, 40 mg / kg no grupo

B e solução salina nos grupos controle e controle negativo. O movimento ortodôntico foi realizado fixando-se uma mola de nitinol fechada entre os incisivos centrais inferiores e os primeiros molares inferiores. A força ortodôntica aplicada foi de 80 g. para alcançar a mesialização dos primeiros molares inferiores. 6 animais de cada grupo foram sacrificados em diferentes momentos e os primeiros molares foram coletados com o osso alveolar mesial e distal. A coloração imuno-histoquímica foi realizada nas amostras coletadas. O autor indicou que a primeira abordagem cirúrgica (Surgery First Approach), atualmente representa uma alternativa para o movimento dentário ortodôntico acelerado devido ao aumento do metabolismo celular desencadeado após o procedimento. No entanto, a estabilidade do movimento dentário ortodôntico não está bem estabelecida. O processo de reabsorção óssea e aposição que resulta em movimento dentário é regulado por hormônios, especialmente o hormônio paratireoide. O autor mencionou que a aplicação do hormônio paratireoide exógeno como estimulador da remodelação óssea depende de sua dose e frequência de aplicação. A administração contínua deste hormônio tem um caráter catabólico e sua administração intermitente tem um caráter anabólico. Os resultados mostraram, em diferentes momentos, um processo de remodelação óssea na área de osteotomia mais rápida nos grupos experimentais A e B em relação ao grupo controle. O movimento dentário avaliado pela mesialização do primeiro molar inferior foi mais rápido nos grupos experimentais em relação aos grupos controle e controle negativo. O movimento dentário foi mais rápido no grupo experimental B em relação ao grupo experimental A e o movimento dentário foi mais rápido no grupo controle em relação ao controle negativo. Os resultados histológicos mostraram um aumento significativo da atividade osteoclástica na zona de compressão devido ao efeito da força ortodôntica nos grupos experimentais em relação aos grupos controle e controle negativo. A maior atividade osteoclástica ocorreu no grupo experimental B. A atividade osteoclástica nos grupos controle foi maior no grupo controle em relação ao controle negativo. O autor concluiu que a administração de hormônio paratireoide pode aumentar a atividade catabólica na zona de compressão derivada da força ortodôntica, promovendo assim a aceleração do movimento dentário. Ele indicou que os resultados do movimento dentário variam dependendo da dose de hormônio da paratireoide aplicada. No entanto, a taxa de movimentação dentária foi modificada tanto pela aplicação do hormônio da

paratireoide quanto pela osteotomia do ramo mandibular, de modo que o mecanismo que regula o movimento dentário é mais complexo.

An 2019, ele conduziu um estudo controlado randomizado para verificar o efeito da administração sistêmica da substância P na movimentação dentária em ratos. Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal do Laboratório Key Estate of Oral Diseases da Universidade de Sichuan, China. Foram utilizados 48 ratos Sprague Dawley machos seis semanas de idade divididas em dois grupos aleatoriamente. Um grupo de aplicação para a substância P e outro grupo de controle. O movimento dentário ortodôntico foi realizado por meio de uma mola de nitinol fechada, fixada entre os primeiros molares e os incisivos superiores, com força de 40g. Os ratos do grupo experimental de aplicação da substância P receberam 3 injeções intravenosas de 5 nmol / kg às 0, 24 e 48 horas após a aplicação do dispositivo ortodôntico. Ratos do grupo controle receberam 3 injeções salinas intravenosas. 8 ratos de cada grupo foram sacrificados aos 3, 7 e 14 dias após a aplicação das forças ortodônticas para obtenção de amostras de sangue e amostras de ossos maxilares para estudos histológicos. O autor mencionou que o movimento dentário no tratamento ortodôntico é regulado pelo metabolismo ósseo que é induzido pela força aplicada e inflamação asséptica derivada de uma pequena lesão reversível nos tecidos de suporte. Ele também indicou que vários estudos descreveram o papel das citosinas inflamatórias no processo de movimentação dentária ortodôntica. Um mediador é a substância P, um undecapeptídeo produzido pelos nervos periféricos e células imunes. Estudos mostraram um aumento dos níveis de substância P nos tecidos periodontais durante o processo de movimentação dentária, razão pela qual esta substância pode estar associada ao processo inflamatório que influencia e regula o movimento dentário. Os resultados mostraram que a substância P acelerou o movimento dentário ortodôntico. Movimento dentário na fase inicial até o dia 3 teve limitações em ambos os grupos. A taxa de movimentação dentária entre os primeiros molares e os incisivos superiores entre 7 e 14 dias foi maior no grupo substância P do que no grupo controle. Os resultados histológicos demonstraram que houve um aumento significativo nos níveis de osteoclastos na zona de compressão e o aumento dos níveis significativos de osteoblastos na tensão no grupo experimental entre os dias 7 e 14 após a aplicação da força e ortodôntico de substância

P. O autor concluiu que a administração sistêmica de substância P promoveu movimentação dentária ortodôntica e estimulou o processo de remodelação óssea. Ele indicou que esse efeito pode ser devido à função potencial da substância P da estimulação dos osteoclastos e sua função reguladora através da estimulação dos osteoblastos.

4. DISCUSSÃO

O prolongamento do tempo de tratamento necessários ortodontia pode reduzir a qualidade de vida dos pacientes e os efeitos secundários indesejáveis de nível dentário e periodontal. Devido a isso, técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas têm sido descritas para acelerar o movimento dentário e encurtar o tempo de tratamento ^{18, 21, 35}.

Wang, para descrever o movimento ortodôntico indicaram que os eventos inflamatórios como regenerativa são essenciais para a cicatrização de feridas no osso e também na movimentação ortodôntica por estimulação mecânica onde o efeito de dispositivos ortodônticos produz um site pressão com conseqüente reabsorção óssea e outro local de separação com conseqüente aposição óssea, dando origem ao fenômeno de remodelação óssea na movimentação dentária. Um, mencionou que o movimento dentário no tratamento ortodôntico é regulado pelo metabolismo ósseo que é induzido pela força aplicada e inflamação asséptica derivada de uma pequena lesão reversível nos tecidos de suporte.

Kacprzak indicou que a aplicação de fontes de luz, como lasers, é conhecida como foto bio modulação. Sonnesson indicou que a laser terapia de baixa potência é um procedimento minimamente invasivo que pode melhorar o tempo de tratamento ortodôntico, diminuir a recorrência e modular a dor decorrente do movimento dentário no tratamento ortodôntico. Seu efeito sobre o aumento do metabolismo celular é descrito como a estimulação de células precursoras e depois especializado ¹¹. Hasan e Hsu afirmaram que a aceleração do movimento dentário por efeito do laser foi eficaz em aplicações de baixas doses. Segundo Yi, a heterogeneidade da aplicação do procedimento em relação à frequência e intensidade faz com que a indicação protocolizada de sua aplicação clínica ainda não seja possível.

Kacprzak e Alikhani indicou que o estímulo vibratório é descrito como um estímulo físico que aumenta o metabolismo celular osteoblástica e aumentar a proliferação de osteoclastos durante o movimento do dente, que tem um efeito direto no processo de remodelação óssea. Jing em uma revisão sistemática indicou que a maior melhora na taxa de movimento dentário com estimulação vibratória é o que acontece durante a

retração de caninos superiores. Judex e Siriphan, propuseram que a aceleração por estimulação vibratória ocorre devido à indução de mediadores inflamatórios. No entanto, Siriphan também indicou que não há variações entre a aplicação de forças no tratamento ortodôntico convencional e a aplicação de dispositivos vibratórios em relação à aceleração do movimento dentário.

Kacprzak, indicou que campos eletromagnéticos usados em medicina geral e ortodontia podem ser divididos em campos magnéticos estáticos e campos eletromagnéticos pulsados. O seu mecanismo de ação é a estimulação da proliferação e diferenciação celular para melhorar o processo de remodelação de tecidos e acelerar o movimento ortodôntico. No entanto, estudos sobre sua aplicação em humanos ainda são muito fracos, portanto, sua aplicação clínica não é muito sólida.

Aldrees mencionou que ferramentas digitais tridimensionais foram desenvolvidas nos últimos anos, que buscam a customização de dispositivos em Ortodontia para melhorar a eficácia e reduzir os tempos de tratamento ortodôntico convencional, entretanto, os estudos disponíveis são, na maioria das vezes, relatos de casos ou ensaios. Clínicos com uma amostra muito pequena que descreveu esses dispositivos. Os dispositivos personalizados consistem em alinhadores, sistemas de braquetes e sistemas de arco individualizado para obter um movimento dentário mais eficaz e, portanto, mais rápido durante o tratamento ortodôntico. Kacprzak, Ele indicou que em estudos sobre este método o tempo de tratamento foi avaliado e verificou-se que há uma aceleração do tempo de tratamento, mas apenas em pacientes com apinhamento dentário leve. Shipley, concluiu que o uso de alinhadores invisíveis não acelerou o movimento dentário durante o tratamento ortodôntico sozinho, mas em combinação com estímulos vibratórios que mostram um resultado insatisfatório.

Almpani, indicado como uma alternativa inovadora e encorajadora para a terapia de transferência de genes, onde a administração de fatores locais que aceleram o movimento dos dentes é projetada. Esta terapia consiste em administrar um gene a um grupo de células alvo de modo a que o produto do gene inserido seja expresso localmente constitutivamente. Os resultados de sua aplicação sugerem que investigações são necessárias para determinar todos os fatores biológicos envolvidos no processo de

movimentação dentária na Ortodontia, a fim de obter um resultado controlado e eficaz. Ele indicou que este é o passo anterior para a segurança e eficácia da terapia genética em organismos vivos.

Outra descrição de técnicas para a aceleração do movimento dentário em ortodontia focou na aplicação de drogas, oralmente ou sistemicamente.

Relaxina foi descrito por Almpani como uma hormona natural que influencia as partes de colágeno, angiogêneses e como um agente para prevenir a fibrose em ambos homens e mulheres. Em ortodontia, os estudos recentes têm hipótese sobre como modificar a resistência do ligamento periodontal durante o movimento do dente, devido à ação de relaxina, no entanto, concluiu-se que nenhuma aceleração do movimento do dente foi identificada. Possivelmente uma implementação mais eficaz período pós-tratamento e não na aceleração do movimento dentário. Yi e Eltimamy, relatou que injeções de relaxina não têm impacto na movimentação ortodôntica como evidência de baixa qualidade.

A tiroxina é um importante hormônio tireoidiano no metabolismo celular, em sua proliferação e diferenciação. Seus efeitos têm sido estudados em animais com resultados positivos para a aceleração do movimento dentário, no entanto, sua dosagem para conseguir isso poderia ter um risco de prejudicar a saúde geral do paciente. A aplicação clínica da tiroxina ainda não foi descrita de maneira segura e eficaz ⁹.

Kacprzak e Li, indicada a utilização da hormona paratireoide, alternativamente, a aceleração do movimento do dente, desde a sua aplicação pode estimular a formação de osso ou a reabsorção devido à sua presença no processo de proliferação de osteoblastos e o processo de ativação de osteoblastos. No entanto, a sua frequência de utilização é descrita como importante, dado que a aplicação intermitente paratohormona favorece o processo de remodelação óssea e utilização frequente e favorece estendida somente a reabsorção óssea.

Almpani, o referido movimento de dente é alterado pela ação de NSAIDs (Nonsteroidal anti-inflammatory drugs) que inibem a enzima COX1 e COX2 e impedir a libertação de mediadores químicos da inflamação, tais como prostaglandinas, tromboxanos e leucotrienos. As prostaglandinas têm a função de recrutar células inflamatórias e

melhorar a expressão de genes inflamatórios. Entretanto, sua aplicação demonstrou uma hiperalgésica nos sujeitos de aplicação, portanto, sua administração requer mais estudos e deve ser feita com cautela.

A proteína da matriz não colágena mais abundante no osso é a osteocalcina. Segundo Almpani, devido a sua grande capacidade de associação com cálcio e hidroxiapatita, é um regulador da aposição mineral e da formação óssea. Sua aplicação em animais mostrou que conseguiu acelerar o movimento dentário sem efeitos colaterais aparentes, no entanto, a má informação do estudo faz com que sua aplicação clínica ainda não seja possível.

Foi estabelecido que o fator de crescimento epidérmico tem um caráter de gênese e recrutamento de osteoclastos. Almpani estabeleceu que o fator de crescimento epidérmico é encontrado como um fator ativo durante o movimento dentário ortodôntico. Sua aplicação em animais mostrou que foi capaz de acelerar o movimento dentário ortodôntico. No entanto, mais estudos são necessários para sua aplicação em humanos.

1,25 - Dihydroxyvitamin D3 é uma forma biologicamente ativa de vitamina D, importante para a homeostase do cálcio. Seu efeito na reabsorção óssea foi demonstrado devido à sua capacidade de estimular a atividade e diferenciação de osteoclastos. Almpani indicou que estudos em animais mostraram que foi eficaz para a aceleração do movimento dentário em ortodontia sem efeitos colaterais aparentes, no entanto, estudos em humanos são necessários para a aplicação clínica.

Utilização da hormona de crescimento como o fator de aceleração do processo de remodelação do osso foi descrito por Kacprzak em um estudo em ratos, o que resulta no aumento da reabsorção óssea, mas com um atraso na angiogénese, que envolve a administração de somatotropina Como droga de aceleração do movimento dentário, deve ser com um tempo prévio de 12 a 24 meses antes da aplicação de alguma força ortodôntica, isto devido à redução da sincronização entre a reabsorção e a aposição óssea.

Dentro das técnicas de aceleração do movimento dentário, técnicas cirúrgicas também foram descritas. O objetivo do desenvolvimento dessas técnicas foi eliminar uma possível

barreira física, como o córtex alveolar, para facilitar o movimento dentário durante o tratamento ortodôntico. Entretanto, determinou-se que a aceleração do movimento dentário se deve a um processo de reparo tecidual conhecido como fenômeno do acelerador regional^{3, 4, 10, 13, 17, 23, 24, 30}.

Estes procedimentos foram descritos por Almpani tão eficaz para a aceleração do movimento do dente no tratamento ortodôntico, no entanto, eles eram considerados altamente técnicas invasivas com um elevado risco de necrose alveolar, cárie dentária ou dano elevado periodontal quando o espaço inter septal foi menos para 2 mm.

Patterson e Lee, corticotomia definido como o procedimento cirúrgico para encurtar o tratamento ortodôntico, onde o osso cortical é removido a partir das raízes dos dentes, com elevação aba de espessura total, onde os cortes verticais e horizontais são feitos para decorticação da área deixando o osso medular para manter a circulação sanguínea e, assim, evitar possíveis áreas de necrose e facilitar a movimentação dentária. Lee disse que este procedimento foi feito ao longo do tempo para eliminar uma possível barreira física, como o osso cortical, para acelerar o movimento dentário. No entanto, Wang indicou mais precisamente, os efeitos celulares e moleculares de corticotomia durante o movimento do dente ortodôntico utilizando um estudo em ratos, onde mencionado que a função dos macrófagos é essencial para o movimento do dente ortodôntico. Mertens, descrita a aplicação de corticotomia como uma alternativa para acelerar o movimento do dente para corrigir as más oclusões I, II e III, ambos os tratamentos ortodontia corretivas e sua aplicação em dispositivos ortopédicos, tais como a correção da Classe III mandíbula por uma máscara Delaire em pacientes que não estão mais crescendo e não têm idade suficiente para cirurgia ortognatia. No relato de um caso clínico Cassetta mostrou a combinação de corticotomia com alinhadores invisíveis, onde verificou uma redução de quase 1/3 do tempo de tratamento em relação ao tempo estimado pelo fabricante dos alinhadores. Fernández - Ferrer e Patterson indicaram a necessidade de um maior número de estudos e revisões de alta qualidade para indicar a prática clínica da Corticotomia como protocolo de aceleração do movimento dentário na Ortodontia.

Almpani, Fernández - Ferrer e Thind, mencionaram uma variação da corticotomia introduzida por Wilcko, como a ortodontia osteogênica acelerada e, posteriormente, a

ortodontia osteogênica periodontalmente acelerada. Estes procedimentos são acompanhados por um enxerto ósseo nas áreas decorticadas. Brugnami verificou em uma análise retrospectiva que a corticotomia realizada para acelerar o movimento dentário suplementado com enxertos ósseos xenogênicos modificou os limites do movimento dentário para corrigir defeitos ósseos. A estabilidade a longo prazo e aceleração do movimento dentário pela aplicação desta variação da corticotomia foi analisada por Dab, através de uma revisão sistemática e meta-análise. Os resultados mostraram um aumento na taxa de movimento dentário e um aumento na densidade óssea. No entanto, atualmente não há estudos de alto nível sobre os efeitos e sobre a estabilidade a longo prazo deste procedimento, segundo Dab, Brugnami e Thind.

Yavuz, através de um estudo clínico mencionou que a piezocisão é um procedimento cirúrgico para acelerar o movimento dentário sem a necessidade de levantar o flap. Pakhare disse que a piezocisão aumenta o conforto do paciente e facilita o acesso a locais de decorticação que são difíceis de serem acessados pelo operador. E eu, através de uma revisão sistemática de 4 itens, desde que a eficácia da piezocisão para a aceleração do movimento dentário no tratamento ortodôntico foi positiva. A percepção da dor após o procedimento foi mínima. Hoffman, Alfawal 2018 e Gibreal, estabeleceu que as evidências sobre a eficácia da piezocisão é apoiado por evidências científicas fraco e longo - termo avaliação não existe.

Dutra e Tsai, indicou a micro ósseo perfuração como uma prática minimamente invasivo e de rotina para qualquer alternativa ortodontista, que consiste em fazer perfurações no osso alveolar sem levantar aba. Attri, demonstrou a eficácia da aceleração do movimento dentário e a baixa percepção da dor pela aplicação do ósseo micro perfuração em um estudo controlado randomizado. Dutra e Hoffman indicaram que a evidência sobre a eficácia do micro ósseo perfuração é pobre e recomendou que os estudos devem concentrar-se na avaliação a longo prazo dos efeitos da decorticação alveolar em movimento ortodôntico.

Yi, Yavuz e Almpani, mencionada a eficácia de distração osteogênica, o fibrotomia, a redução inter septal e agulhar procedimentos cirúrgicos para a aceleração do movimento

dos dentes, no entanto, a falta de estudos histológicos de nível elevado e a falta de padronização data fazem esses procedimentos, ainda um desafio clínico.

As ósseas punciones com mini implantes para retrair caninos superiores e mostraram que o processo é eficaz para a aceleração do movimento do dente, mas não há protocolos sobre a frequência de aplicação ³⁰.

Samruajbenjakun e Almpani indicaram o uso do fenômeno do acelerador regional nos critérios de extração dentária e cirurgia em primeiro lugar. Li, indicou que a primeira abordagem cirúrgica (Surgery First Approach), atualmente representa uma alternativa para o movimento dentário ortodôntico acelerado devido ao aumento do metabolismo celular desencadeado após o procedimento. No entanto, a estabilidade do movimento dentário ortodôntico não está bem estabelecida.

Yi e Alfawal 2016, indicaram provas para eficácia de procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos para acelerar o movimento do dente no tratamento ortodôntico ainda é fraco e não é um alto grau de heterogeneidade na utilização de dispositivos e técnicas de protocolos e assim a sua A prática clínica de rotina não pode ser recomendada.

5. CONCLUSÕES

Técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas como complemento ao tratamento ortodôntico para a aceleração do movimento dentário são efetivas. Em todos os procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos, a aceleração da movimentação dentária foi evidenciada com diferenças estatísticas insignificantes. A aplicação de cada uma dessas técnicas carece de padronização e protocolo, portanto, uma aplicação clínica segura e eficaz ainda não é possível. A evidência científica atual é fraca e requer mais pesquisa de alto nível.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tsai C. et al, Comparison of the effects of micro-osteoperforation and corticision on the rate of orthodontic tooth movement in rats, *The Angle Orthodontist* v. 86:4 p. 558 – 564, November 2015.
2. Sonesson M. et al, Efficacy of low-level laser therapy in accelerating tooth movement, preventing relapse and managing acute pain during orthodontic treatment in humans: a systematic review, *BMC Oral Health* v. 17:11 p. 1 – 12, June 2016.
3. Almpani K. et al, Surgical Methods for the Acceleration of the Orthodontic Tooth Movement, *Karger Journals* v. 18 p. 92 – 101, November 2016.
4. Fernández – Ferrer L. et al, Corticotomies as a surgical procedure to accelerate tooth movement during orthodontic treatment: A systematic review, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal Journal Section* v. 21:6 p. 703 – 712, November 2016.
5. Aldrees A. et al, Do customized orthodontic appliances and vibration devices provide more efficient treatment than conventional methods?, *The Korean Journal of Orthodontics* v. 46:3 p. 180 – 185, May 2016.
6. Alfawal A. et al, Effectiveness of minimally invasive surgical procedures in the acceleration of tooth movement: a systematic review and metaanalysis, *BMC Head and Face Medicine* v. 17:33, October 2016.
7. Hasan M. et al, Low-level laser therapy effectiveness in accelerating orthodontic tooth movement: A randomized controlled clinical trial, *The Angle Orthodontist* v. 87:4 p. 499 – 504, November 2016.
8. Cassetta M. et al, The combined use of corticotomy and clear aligners: A case report, *The Angle Orthodontist* v. 86:5 p. 862 – 870, September 2016.
9. Almpani K. et al, Nonsurgical Methods for the Acceleration of the Orthodontic Tooth Movement, *Karger Journals* v. 18 p. 80 – 91, November 2016.
10. Patterson B. et al, Corticotomies and Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review, *The American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Journal* v. 74:3 p. 453 – 473, March 2016.

11. Chiari S. et al, Photobiomodulation and Lasers, Karger Journals v. 18 p. 118 – 123, November 2016.
12. Jing D., Xiao J., Li X. et al. The effectiveness of vibrational stimulus to accelerate orthodontic tooth movement: a systematic review, BMC Oral Health 17:143, December 2017.
13. Hsu L. et al, 970nm low-level laser affects bone metabolism in orthodontic tooth movement, Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology v. 186 p. 41 – 50, September 2018.
14. Yi J. et al, Efficacy of piezocision on accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review, The Angle Orthodontist v. 87 No. 4 p. 491 – 498, July 2017.
15. Miles P. et al, Accelerated orthodontic treatment - what's the evidence?, Australian Dental Journal v. 62:S1 p. 63 – 70, March 2017.
16. Dutra E. et al, The effects of alveolar decortications on orthodontic tooth movement and bone remodelling in rats, European Journal of Orthodontics v. 40:4 p. 423 – 429, October 2017.
17. Brugnami F. et al, Can corticotomy (with or without bone grafting) expand the limits of safe orthodontic therapy?, Journal of Oral Biology and Craniofacial Research v. 8:1 p. 1 – 6, November 2017.
18. Hoffmann S. et al, Influence of piezotomy and osteoperforation of the alveolar process on the rate of orthodontic tooth movement: a systematic review, Journal of Orofacial Orthopedics v. 78:4 p. 301 – 311, July 2017.
19. Pakhare V. et al, Piezosurgery®-assisted periodontally accelerated osteogenic orthodontics, Journal of Indian Society of Periodontology v. 21:5 p. 422 – 426, November 2017.
20. Mertens B. et al, Collaboration periodontics and orthodontics: interests of alveolar corticotomies and piezocision. Literature paper, French Orthodontics Journal of French Society of Dento-Facial Orthopedics v. 88:2 p. 179 – 191, June 2017.

21. Yi J. et al, Effectiveness of adjunctive interventions for accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review of systematic reviews, *Journal of Oral Rehabilitation* v. 44:8 p. 636 – 654, August 2017.
22. Judex S., Pongkitwitoon S. et al. Differential Efficacy of 2 Vibrating Orthodontic Devices to Alter the Cellular Response in Osteoblasts, Fibroblasts, and Osteoclasts, *SAGE Journals* 16:3, August 2018.
23. Lee W. et al, Corticotomy for orthodontic tooth movement, a review article, *SYNAPSE KOREA MED Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* v.44:6, December 2018.
24. Kacprzak A. et al, Methods of accelerating orthodontic tooth movement: A review of contemporary literature, *Dental and Medical Problems* v. 55, nro. 2, p. 197–206, June 2018.
25. Yavuz M. et al, Comparison of piezocision and discision methods in orthodontic treatment, *Progress in Orthodontics* v. 19:44, October 2018.
26. Alfawal A. et al, Evaluation of piezocision and laser-assisted flapless corticotomy in the acceleration of canine retraction: a randomized controlled trial, *BMC Head and Face Medicine* v. 14:4, February 2018.
27. Alikhani M. et al, Vibration paradox in orthodontics: Anabolic and catabolic effects, *Plos One Journal* v. 13(5):e0196540, May 2018.
28. Attri S. et al, Comparison of rate of tooth movement and pain perception during accelerated tooth movement associated with conventional fixed appliances with micro-osteoperforations – a randomised controlled trial, *Journal of Orthodontics Taylor and Francis Group* v. 45:4 p. 225 – 233, October 2018.
29. Gibreal O. et al, Efficacy of piezocision-based flapless corticotomy in the orthodontic correction of severely crowded lower anterior teeth: a randomized controlled trial, *European Journal of Orthodontics* v. 41:2 p. 188 – 195, June 2018.
30. Haliloglu – Ozkan T. et al, In-vivo effects of flapless osteopuncture-facilitated tooth movement in the maxilla and the mandible, *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* v. 10:8 p. 761 – 767, June 2018.

31. Thind S. et al, A clinical comparative evaluation of periodontally accelerated osteogenic orthodontics with piezo and surgical bur: An interdisciplinary approach, *Journal of Indian Society of Periodontology* v. 22:4 p. 328 – 333, July 2018.
32. Samruajbenjakun B. et al, Comparison of clinical and histological characteristics of orthodontic tooth movement into recent and healed extraction sites combined with corticotomy in rats, *The Korean Journal of Orthodontics* v. 48:6 p. 405 – 411, November 2018.
33. Shipley T. et al, Effects of High Frequency Acceleration Device on Aligner Treatment—A Pilot Study, *Dentistry Journal MDPI* v. 6:32, July 2018.
34. Wang Y. et al, Macrophages mediate corticotomy accelerated orthodontic tooth movement, *Nature Research Scientific Reports* v. 8:16788, November 2018.
35. Elmotaleb M. et al, Effectiveness of using a vibrating device in accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis, *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry* v. 9:1 p. 5 – 12, February 2019.
36. Eltimamy A. et al, The Effect of Local Pharmacological Agents in Acceleration of Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review, *Macedonian Journal of Medical Sciences* v. 7:5 p. 882 – 886, March 2019.
37. Dab S. et al, Short- and long- term potential effects of accelerated osteogenic orthodontic treatment: A systematic review and meta- analysis, *Wiley Online Library Orthodontics and Craniofacial Research* v. 22:2 p. 61 – 68, May 2019.
38. Siriphan N. et al, Effects of two frequencies of vibration on the maxillary canine distalization rate and RANKL and OPG secretion: a randomized controlled trial, *Wiley Online Library Orthodontics and Craniofacial Research* v. 22:2 p. 131 – 138, May 2019.
39. Li Y. et al, Differences in accelerated tooth movement promoted by recombinant human parathyroid hormone after mandibular ramus osteotomy, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* v. 155:5 p. 670 – 680, May 2019.

40. An S. et al, Effect of systemic delivery of Substance P on experimental tooth movement in rats, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* v. 155:5 p. 642 – 649, May 2019.