

FACSETE

ANA PAULA ZERBATI

MÉTODOS DE ACELERAÇÃO DO MOVIMENTO DENTÁRIO

**GOIÂNIA/GO
2020**

ANA PAULA ZERBATI

MÉTODOS DE ACELERAÇÃO DO MOVIMENTO DENTÁRIO

Artigo apresentado à FACSETTE, como parte das exigências para a obtenção do título de especialista em ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Jakob

**GOIÂNIA-GO
2020**



Monografia intitulada “**MÉTODOS DE ACELERAÇÃO DO MOVIMENTO DENTÁRIO**” de autoria da aluna **ANA PAULA ZERBATI**

Aprovada em 15/02/2019 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Es. Paulo Cesar Jakob

Prof. Me. Murilo de Melo Prado

Prof. Dr. Sergio Ricardo Jakob

Sete Lagoas 15 de fevereiro de 2020.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Sete Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

Resumo

A procura pela ortodontia tem aumentado muito nos últimos anos no público adulto pelos seus benefícios que vão além do estético (mastigação, dicção, respiração). Esse tratamento requer na maioria das vezes, um longo tempo do uso do aparelho ortodôntico levando assim ao questionamento sobre esse tempo, e em algumas vezes há a desistência por parte do paciente. Tendo em vista a demanda por tratamentos mais rápidos, esse trabalho tem por objetivo mostrar através de uma revisão de literatura, algumas alternativas (algumas com respostas positivas e outra não) para esse problema. Ainda há a necessidade de acompanhamento a longo prazo a fim de saber a estabilidade desses tratamentos.

Palavras-chave: Aceleração, Movimentação Ortodôntica, Ortodontia

Introdução

A Ortodontia é a especialidade da Odontologia relacionada ao estudo, prevenção e tratamento dos problemas de crescimento, desenvolvimento e amadurecimento da face, dos arcos dentários e da oclusão, ou seja, disfunções dento-faciais. O aparelho ortodôntico ou aparelho dentário (comumente chamado apenas de aparelho), é um dispositivo utilizado por ortodontistas em seus pacientes para fazer o alinhamento dos dentes quando eles se desenvolvem com uma má formação. Serve para corrigir a posição dos dentes para fins estéticos e funcionais. (Wikipédia).

A cada dia aumenta o número de pessoas que chegam nos consultórios especializados em ortodontia a fim de corrigirem sua função mastigatória ou até mesmo por uma questão estética e juntamente com esse desejo vem o questionamento do tempo que levará pra terminar e retirar o aparato ortodôntico. Com base nisso, surgiram vários estudos com varias técnicas e substâncias com o intuito de descobrir se sua utilização será ou não eficaz na aceleração do movimento ortodôntico diminuindo assim o tempo de tratamento do paciente.

Foram utilizados os mais variados métodos (corticotomia, distração dentro alveolar e do ligamento periodontal, micro ósteo-perfuração, forças cíclicas, vibração da escova elétrica) e substâncias (laser de baixa intensidade, anti-inflamatórios esteroidais e não esteroidais, losartana, fluoxetina, interleucina 4, hormônio da paratireóide, bifosfonato, corticoesteróides) e os resultados também foram favoráveis ou não.

O uso de algumas técnicas ainda não tem sido muito utilizadas por estarem em estudo, mas já existem profissionais fazendo o uso de algumas em casos específicos e que se enquadre sua utilização.

Pra que haja uso das técnicas de aceleração dos tratamentos ortodônticos, é interessante que se conheça as já existentes e que acompanhe os estudos recentes sobre elas e sobre novas técnicas que possam vir a surgir .

Esse trabalho tem por objetivo realizar uma revisão de literatura sobre algumas técnicas de aceleração do movimento ortodôntico por mim escolhidas, sejam elas eficazes ou não.

Proposição

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão literária sobre métodos de aceleração dentária, abordando os seguintes aspectos:

1. Quais substâncias ou métodos foi utilizado?
2. Quais realmente são ou não eficazes?

Revisão de Literatura

Sirisoontorn et al. (2011), quantificaram em ratos ovariectomizados, a quantidade de movimento e a reabsorção radicular induzida ortodonticamente (OIRR), utilizando cinco ratos fêmeas, Wistar com 10 semanas de idade ovariectomizadas, como grupo experimental e outros 5 sem ovariectomia (OVX), como grupo de controle. 1 mês após a ovariectomia, aplicaram molas de níquel-titânio de 25g de mola fechada na mesial dos primeiros molares superiores esquerdo. Tomadas micro-tomográficas foram realizadas nos dias 0, 1, 3, 7, 14, 21 e 28. No 28º dia, realizaram as exodontias dos molares. Através de um microscópio de varredura de elétrons e laser, mediu-se a área de superfície das crateras de reabsorção radicular, profundidade e volume. Nos resultados, observaram que houve uma movimentação gradual no decorrer desses 28 dias e que houve uma significativa diferença na quantidade de movimento dentário entre o grupo controle e o grupo OVX. No grupo OVX, a OIRR mostrou crateras de reabsorção radiculares, largas e rasas, espalhadas na raiz mesial. e nas raízes distais distribuídas nos terços cervical, médio e apical, onde eram crateras de reabsorção profunda. Entre o grupo controle e o OVX, foram encontradas diferenças significantes na profundidade e volume de crateras de reabsorção radicular nas raízes distais e volume total de crateras de reabsorção radicular nas 3 raízes. Após esse estudo, chegaram à conclusão que a ovariectomia, além de acelerar a movimentação dentária, agrava a quantidade de OIRR.

Kim et al. (2011), utilizaram em pacientes com oclusão Classe III e alvéolo fino submetidos à cirurgia ortognática, uma técnica que combina corticotomia e forças ortodônticas, ou ortodontia osteogênica acelerada. Foram selecionados dois adultos com má oclusão de Classe III submetidos a descompensação anterior para cirurgia de recuo mandibular. Trataram o primeiro paciente com ortodontia osteogênica acelerada e descompensação convencional e o segundo com ortodontia osteogênica acelerada e descompensação com um dispositivo temporário de ancoragem esquelética em conjunto com a regeneração tecidual guiada. Para iniciar o movimento dentário rápido, a força ortodôntica foi aplicada imediatamente em todos os dentes anteriores mandibulares. Concluíram com esse

estudo que a técnica ortodôntica osteogênica acelerada é eficaz e segura para o tratamento da descompensação anterior mandibular. A descompressão dos dentes anteriores mandibulares em dentições severamente comprometidas é facilitada quando combinada com um dispositivo de ancoragem esquelética temporária e aumento ósseo.

Doshi-Mehta e Bhad-Patil (2012), baseados na preocupação dos pacientes com o longo tempo de duração do tratamento ortodôntico, realizaram um trabalho utilizando um método não invasivo para acelerar o movimento dentário de uma forma fisiológica. Utilizando o laser de baixa intensidade avaliaram sua eficácia na redução da duração e da dor do tratamento ortodôntico. Foram selecionados 20 pacientes que tiveram a necessidade de extrair os primeiros pré-molares e neles foi estudada a retração dos caninos individual por uma mola de níquel-titânio de bobina fechada. O laser de diodo semiconductor (arseniato de gálio de alumínio) com um comprimento de onda de 810 nm foi aplicado no lado experimental, nos dias 0, 3, 7 e 14 no primeiro mês e, posteriormente, a cada 15 dias até a retração canina completa ser conseguida. Observaram com isso, que obtiveram um aumento médio de 30% na taxa de movimento dentário com o laser de baixa intensidade quando comparado ao grupo que não recebeu as aplicações. Foi notada também uma diminuição nos pontos de dor no lado experimental. Concluindo portanto que a terapia a laser de baixa intensidade é uma boa opção para reduzir a duração do tratamento e dor.

Knop et al. (2012), analisaram a remodelação óssea durante o movimento ortodôntico sob tratamento com anti-inflamatórios não-esteróide e esteróide. Como a fase inicial do movimento dentário ortodôntico envolve a inflamação aguda estéril do ligamento periodontal, e anti-inflamatórios são agentes farmacológicos utilizados em clínicas médicas e odontológicas, ratos Wistar machos, foram divididos em 3 grupos aleatoriamente C (controle) que recebeu solução salina a 0,9%, anti-inflamatório não esteroide (AINE, diclofenaco de potássio), CATAFLAM® (5 mg / kg) e antiinflamatório esteroide (SAID, dexametasona dissódica fosfato), DEXANIL® (2 mg / kg). Os animais foram sacrificados 3, 7 ou 14 dias após a colocação do aparelho ortodôntico. Os primeiros molares superiores foram processados histologicamente, e chegaram à conclusão que o

diclofenaco de potássio e a dexametasona inibem a reabsorção óssea durante o período inicial de movimento ortodôntico e que a dexametasona atrasa o processo de maturação do colágeno na matriz óssea estabelecida.

Long et al. (2013), fizeram uma avaliação da eficácia das intervenções (ie, laser de baixa intensidade, corticotomia, corrente elétrica, campos eletromagnéticos pulsados e distração dentoalveolar ou periodontal) na aceleração do movimento dentário ortodôntico. Foram estudadas 5 intervenções e concluiu-se que a corticotomia é eficaz e segura para acelerar o movimento dentário ortodôntico, a laserterapia de baixo nível não foi capaz de acelerar o movimento dentário ortodôntico e as evidências atuais não revelam se a corrente elétrica e os campos eletromagnéticos pulsantes são eficazes na aceleração do movimento dentário ortodôntico; A distração dentoalveolar ou periodontal é promissora na aceleração do movimento dentário ortodôntico, mas não possui provas convincentes.

Li et al. (2013), realizaram uma investigação sobre o efeito da injeção de hormônio paratiróide em movimentos dentários em ratos. Sessenta ratos Wistar foram divididos aleatoriamente em dois grupos, onde um, o experimental, recebeu injeções subcutâneas diárias de hormônio paratiróide e o outro, o grupo controle, recebeu injeções de veículo. O movimento dentário e o número de osteoclastos aumentaram significativamente no grupo do hormônio paratiróide comparado com o grupo controle. Os resultados sugerem que a injeção de hormônio paratireóide de curto prazo pode ser um método potencial para acelerar o movimento dentário ortodôntico, aumentando a taxa de turnover ósseo alveolar.

Kaipatur et al. (2013), fizeram um estudo piloto com o objetivo de investigar o efeito do uso prolongado de drogas com bisfosfonato (carga óssea) no movimento dentário ortodôntico (protração ortodôntica dos primeiros molares superiores com molas helicoidais de níquel-titânio e dispositivos de ancoragem temporária como ancoragem), em uma raça de rato (Sprague Dawley). 20 ratos foram divididos em 4 grupos com 5 ratos cada, sendo que em 2 grupos foram doseados com alendronato ou um veículo durante o movimento dentário ortodôntico e os outros 2 grupos, foram pré-tratados durante 3 meses com alendronato ou injeções de veículo e o tratamento com fármaco. Ambos os grupos

de tratamento com bifosfonato exibiram um movimento reduzido dos dentes em comparação com os controles doseados com veículo, concluindo-se assim, que a carga óssea do uso prévio de bifosfonatos irá inibir significativamente o movimento dentário ortodôntico.

Alikhani et al. (2013), realizaram um estudo sobre o efeito das micro-osteoperfurações na taxa de movimentação dentária e na expressão de marcadores

inflamatórios. Tanto do grupo controle quanto do experimental, eram adultos com má oclusão de Classe II Divisão 1. No grupo experimental foram realizadas micro-osteoperfurações em um dos lados da maxila. Os caninos superiores de ambos os lados foram retraídos. A taxa de movimentação dentária aumentou em 2,3 vezes com as micro-osteoperfurações. Não houve relato de dor ou desconforto significativo durante ou após o procedimento, ou qualquer outra complicação, concluindo-se assim que esse é um procedimento eficaz, confortável e seguro para acelerar o movimento dentário e reduzir significativamente a duração do tratamento ortodôntico.

Uribe et al. (2013), através de uma revisão, avaliaram os efeitos da vibração no esqueleto axial e apendicular, incluindo o osso craniofacial. Essa vibração consiste em orças oscilatórias altas de baixa magnitude. Observaram os efeitos dessa vibração quando superpostos ao movimento dentário ortodôntico. Forças oscilatórias de alta freqüência de baixa magnitude são capazes de afetar a formação e remodelação óssea. O efeito da vibração na aceleração da taxa de movimentação dentária ortodôntica é contraditório. Níveis mais altos de estudos de evidências não foram capazes de mostrar um efeito acelerador.

Hakami et al. (2015), fizeram um estudo, cujo objetivo foi investigar o efeito da Interleucina-4, a IL-4 sobre o movimento dentário e a sua reabsorção radicular associada em ratos. Esse estudo foi realizado em primeiros molares superiores submetidos à força mesial por uma mola helicoidal de titânio de níquel. A IL-4, foi injetada no grupo experimental localmente, adjacente ao primeiro molar. O grupo controle não recebeu aparelhos ou injeções. Concluiu-se que a IL-4 inibe o movimento dentário e previne a reabsorção radicular no rato. Os resultados do estudo, sugerem que a IL-4 pode ser utilizada como adjuvante útil para regular a

extensão de movimento dentário ortodôntico e também para controlar a reabsorção radicular.

Salehi et al. (2015), fizeram uma pesquisa referente ao efeito da radiação com laser de baixa intensidade durante o movimento dentário rotacional, sobre a taxa de movimento e a quantidade de recidiva em cães. O grupo experimental com terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) durante a aplicação de força ortodôntica e um grupo de controle com aplicação de força ortodôntica somente foram utilizados. Nessa pesquisa, concluiu-se que a dose total de energia do laser utilizada neste estudo não poderia acelerar o movimento dentário rotacional, mas efetivamente reduziu a tendência de recidiva nos dentes girados por movimentos ortodônticos.

Frigotto et al. (2015), avaliaram o efeito da fluoxetina sobre o movimento dentário induzido, utilizando ratos para tal estudo. Dividiram esses ratos em 3 grupos, sendo aplicado em 1 deles, solução salina a 0,9% e movimento dentário induzido, em outro, fluoxetina, 10 mg / kg e movimento dentário induzido e no outro, fluoxetina, 10 mg / kg apenas. Após o estudo, concluiu-se que a fluoxetina não interferiu com o movimento dentário induzido ou osso trabecular em ratos.

Kim et al. (2015), investigaram o efeito da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) na taxa de movimento dentário ortodôntico (OTM) em defeitos alveolares enxertados ósseos com base em diferentes estados de cicatrização. Cães foram alocados aleatoriamente em grupos, sendo assim disponibilizados: OTM sozinho como um controle; OTM nos defeitos enxertados; OTM nos defeitos enxertados com LLLT. Os defeitos foram irradiados com um laser de diodo. Concluiu-se com isso que a LLLT diminuiu significativamente a taxa de OTM nos defeitos cirúrgicos ósseos enxertados acelerando a cicatrização e a maturação dos defeitos, particularmente quando o início do OTM pós-operatório foi atrasado.

Moura et al. (2016), realizaram um estudo sobre os fármacos que bloqueiam o sistema renina-angiotensina (RAS) e seus efeitos na remodelação óssea. Estes fármacos, são amplamente utilizados no tratamento da hipertensão, insuficiência cardíaca e renal e efeitos nocivos da diabetes. Esse estudo teve por objetivo, avaliar se o bloqueio do RAS influencia na remodelação óssea induzida por deformações em um modelo de movimento dentário ortodôntico. Chegaram à

conclusão que a obstrução do sistema RAS diminui a diferenciação e atividade dos osteoclastos e, conseqüentemente, resulta na diminuição da remodelação óssea induzida pela deformação no movimento dentário ortodôntico.

Kateel et al. (2016), avaliaram a retração canina por dois métodos de osteogênese de distração: rápida retração canina através da distração do ligamento periodontal e distalização canina rápida envolvendo osteotomias em torno dos caninos para conseguir o movimento rápido desses caninos no segmento dentoalveolar conhecido como, distração dentoalveolar. O estudo foi realizado em pacientes que necessitaram da extração de pré molares e seus caninos foram distraídos para o espaço de extração, utilizando um parafuso de distração. Após o estudo, concluíram que não foram encontradas diferenças significativas nos vários parâmetros entre as técnicas de retração canina por osteogênese de distração, ao mesmo tempo em que reduziu a duração do tratamento ortodôntico por 6-9 meses sem efeitos desfavoráveis a curto prazo sobre o periodonto.

Imani et al. (2018), realizaram uma metanálise, com o objetivo de avaliar a eficácia da terapia com laser de baixa intensidade (LLLT) na aceleração do movimento dentário ortodôntico em canino maxilar ou mandibular humano. Concluíram com essa metanálise que o LLLT pode acelerar a taxa de movimento dentário do canino humano e, conseqüentemente, diminuir o tempo de tratamento. LLLT representa uma terapia adjuvante adequada para o tratamento ortodôntico fixo.

HSU et al. (2018), realizaram um estudo em ratos, com a finalidade de investigar o efeito da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) de 970 nm em movimento dentário ortodôntico (OTM) sob diferentes protocolos de dose e frequência. Após ter sido administrado o LLLT, os resultados sugeriram que o LLLT de 970 nm aumenta a taxa de OTM de maneira sensível à dose e dependente da frequência.

Michelogiannakis et al (2018), avaliaram a influência da corticoterapia (TCE) na movimentação dentária ortodôntica (OTM) em modelos animais. Após pesquisar os bancos de dados e terem incluído 10 estudos, chegaram à conclusão

que a influência da terapia corticoesteróide (CST) na OTM em modelos animais permanece discutível.

Azeem et al (2019), investigaram a taxa de movimentação dentária ortodôntica durante a retração dos caninos superiores sob efeitos da aplicação de estímulo vibratório, usando escova elétrica. A conclusão foi de que a aplicação de estímulo vibratório usando uma escova elétrica, associada a forças ortodônticas leves, não foi capaz de acelerar a movimentação dentária ortodôntica.

Discussão

Ainda há uma enorme falta de consenso quanto à metodologia utilizada para avaliar o efeito dos aceleradores de movimentação ortodôntica e um número limitado de trabalhos disponíveis sobre as diversas técnicas.

Foram por mim estudadas, várias técnicas encontradas na literatura. Entre essas técnicas destacam-se algumas: uso de substâncias como por exemplo, a Angiotensina II, a Fluoxetina, a Interleucina-4, o Paratormônio, os Bifosfonatos, as Prostaglandinas, os Anti-inflamatórios não esteroidais e os Corticóides; técnicas de intervenções invasivas: a corticotomia, as micro-osteoperfurações, a Distração do ligamento periodontal e dentoalveolar e a ovariectomia; e os métodos de estimulação do osso alveolar que não se caracterizam como uma intervenção invasiva ou estritamente como a atuação de uma substância são: corrente elétrica, laserterapia, e oscilação de baixa frequência(vibração).

Em seus artigos KIM et al (2015); SALEHI et al (2014); DOSHI-MEHTA et al (2012); HSU et al (2018) e IMANI et al (2018) concluíram que a terapia a laser de baixa intensidade aumenta a taxa de movimento ortodôntico de uma forma fisiológica. Ele não causa efeitos colaterais sobre a vitalidade ou o periodonto dos dentes. Assim, pode com segurança ser rotineiramente usada durante o tratamento ortodôntico para encurtar o tempo de tratamento. A terapia com laser de baixa intensidade, também é um método eficaz de analgesia durante o tratamento ortodôntico. Mas não é eficaz nos movimentos de rotação dentária e diminui a movimentação dentária em defeitos cirúrgicos em osso implantado. Sua eficácia depende, claro do tempo e da dosagem utilizada no processo mas a terapia com laser de baixa intensidade representa uma terapia adjuvante adequada para o tratamento ortodôntico fixo.

MOURA et al (2018) num estudo sobre o efeito da Losartana concluíram que essa pode suprimir o movimento do dente e, por conseguinte, prolongar o tempo de tratamento ortodôntico.

Já a fluoxetina, segundo FRIGOTTO et al (2015) não foi capaz de alterar a taxa de movimento dentária, não causou alterações na maturação de colágeno

recém-formado na matriz óssea, não afetou a reabsorção óssea , e não causou grandes alterações na micro-arquitetura do osso trabecular.

Em 2015, HAKAMI et al ao utilizarem a interleucina 4 em seus estudos observaram que essa é capaz de inibir a movimentação do dente e a sua reabsorção radicular associada com a supressão da formação de osteoclastos e odontoclastos.

A injeção do hormônio da paratiróide a curto prazo pode ser um método potencial para acelerar o movimento do dente ortodôntico, aumentando a taxa de renovação óssea alveolar, segundo LI et al (2015) já o bisfosfonato inibi essa mesma movimentação e remodelação óssea conforme estudo de KAIPATUR et al (2013).

KNOP et al (2012) fizeram uso dos anti-inflamatórios esteroidais (dexametasona) e não-esteroidais (diclofenaco de potássio) e observaram que em pacientes ortodônticos ambos os anti-inflamatórios podem atrasar o processo de remodelação óssea.

KATEEL et al (2016) em seu estudo comparativo entre a distração do ligamento periodontal e a dentoalveolar, não encontraram diferenças significativas nos vários parâmetros entre ambas as técnicas mas ambas ajudam na redução da duração do tratamento ortodôntico. Assim como a corticotomia que segundo KIM et al (2011) e as micro-ósteo perfurações conforme estudo de ALIKHANI et al (2013) também possuem papel acelerador na movimentação dentária.

MICHELOGIANNAKIS et al (2018) concluiu em seu estudo mais um método positivo de aceleração da movimentação dentária que seria a terapia com corticosteróides.

Mas nem todos os métodos utilizados nos trazem respostas conclusivas positiva ou negativamente, como é o caso do uso de forças cíclicas pois alguns estudos têm demonstrado um efeito acelerador na taxa de movimento dos dentes, enquanto que os outros não demonstraram nenhum efeito a uma diminuição na taxa deste, segundo URIBE et al (2017).

Conclusão

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado neste trabalho, pôde-se concluir que:

1. Várias substâncias tais como: interleucina 4, fluoxetina, hormônio da paratireóide, bifosfonato, anti-inflamatórios não esteroidais e esteroidais (diclofenaco de potássio e fosfato dissódico de dexametasona), laser de baixa intensidade, corticoesteróides e vários métodos: corticotomia, distração (dento-alveolar e do ligamento periodontal), ovariectomia, forças cíclicas, micro-ósteo perfurações, vibração de escova elétrica foram estudados e testados em animais e somente 1 em humanos.
2. Alguns desses métodos foram eficazes: terapia com laser de baixa intensidade, hormônio da paratireóide, ovariectomia, distração dento-alveolar e do ligamento periodontal, os corticoesteróides, corticotomia, ambas as distrações (dento-alveolar e do ligamento periodontal), laserterapia, micro-ósteo perfurações; alguns não apresentaram efeito algum: fluoxetina, uso de escova elétrica e aplicação de forças cíclicas; e alguns aumentaram o tempo de tratamento: interleucina 4 e os anti-inflamatórios esteroidais e não-esteroidais.

Abstract

The demand for orthodontics has increased in recent years in the adult audience for its benefits beyond the esthetic (mastication, diction, respiration). This treatment requires most of the time, a long time orthodontic appliance use so leading to questions about that time, and sometimes there is a abandonment by the patient. Given the demand for faster treatments, this work aims to show through a literature review, some alternatives (with some positive responses and some not) to this problem. There is still the need for long-term monitoring in order to know the stability of these treatments.

Key words: Accelerate, Orthodontic Tooth Movement, Orthodontics

Referências

ALIKHANI, M.; RAPTIS, M.; ZOLDAN, B.; SANGSUWON, C.; LEE, Y. B.; ALYAMI, B.; CORPODIAN, C.; BARRERA, L. M.; ALANSARI, S.; KHOO, E.; TEIXEIRA, C.. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. November 2013 Vol 144. 639-48.

AZEEM, M.; AFZAL, A.; JAWA, S. A.; HAQ, A. U.; KHAN, M.; AKRAN, H.. Effectiveness of electric toothbrush as vibration method on orthodontic tooth movement: a split-mouth study. **Dental Press J Orthod**. 2019 Mar-Apr;24(2):49-55

DOSHI-MEHTA, G.; BHAD-PATIL, W.A.. Efficacy of low-intensity laser therapy in reducing treatment time and orthodontic pain: a clinical investigation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2012 Mar; 141 (3): 289-97

FRANZON FRIGOTTO, G. C.; MIRANDA DE ARAÚJO, C.; GUARIZA FILHO, O.; TANAKA, O. M.; BATISTA RODRIGUES JOHANN, A. C.; CAMARGO, E.S.. Effect of fluoxetine on induced tooth movement in rats. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.148(3): 450-6, 2015 Sep.

HAKAMI, Z.; KITAURA, H.; KIMURA, K.; ISHIDA, M.; SUGISAWA, H.; IDA, H. JAFARI, S.; TAKANO-YAMAMOTO, T.. Effect of interleukin-4 on orthodontic tooth movement and associated root resorption. **Eur J Orthod**; v.37 (1): 87-94, 2015 Feb.

HSU, L. F.; TSAI, M. H.; CHANG, B. E.; CHEN, Y. J.; YAO, C. C. J.. 970 nm low-level laser affects bone metabolism in orthodontic tooth movement. **J.lphotobiol**.2018 Sep; 186: 41-50.

IMANI, M. M.; GOLSHAH, A.; SAFARI-FARAMANI, R.; SADEGHI, M.. Effect of Low-level Laser Therapy on Orthodontic Movement of Human Canine: a Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. **ACTA INFORM MED**. 2018 JUN; 26(2): 139-143

KAIPATUR, N. R.; WU, Y.; ADEEB, S.; STEVENSON, T. R.; MAJOR, P. W.; DOSCHAK, M. R.. Impact of bisphosphonate drug burden in alveolar bone during orthodontic tooth movement in a rat model: a pilot study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v.144 (4): 557-67, 2013 Oct.

KATEEL, S. K.; AGARWAL, A.; KHARAE, G.; NAUTIYAL, V. P.; JYOTI, A.; PRASAD, P. N.. A Comparative Study of Canine Retraction by Distraction of the Periodontal Ligament and Dentoalveolar Distraction Methods. **J Maxillofac Oral Surg**. (Apr–June 2016) v.15(2):144–155

KIM, K. A.; CHOI, E. K.; OHE, J.Y.; AHN, H. W.; KIM, S. J.. Effect of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement into bone-grafted alveolar defects. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. October 2015. Vol 148(2):608-617

KIM, S. H., KIM, I.; JEONG, D. M.; CHUNG, K. R.; ZADEH, H.. Corticotomy-assisted decompensation for augmentation of the mandibular anterior ridge. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2011 Nov; v.140(5):720-31

KNOP, L. A. H.; SHINTCOVSK, R. L.; RETAMOSO, L. B.; RIBEIRO, J. S.; TANAKA, O. M.. Non-steroidal and steroidal anti-inflammatory use in the context of orthodontic movement. **Eur J Orthod;** v.34 (5): 531-5, 2012 Oct

LI, F.; LI, G.; HU, H.; LIU, R.; CHEN, J.; ZOU, S.. Effect of parathyroid hormone on experimental tooth movement in rats. **Am J Orthod Dentofacial Orthop;** v.144 (4): 523-32, 2013 Oct.

LONG, H.; PYAKUREL, U.; WANG Y.; LIAO L.; ZHOU, Y.; LAI, W.. Interventions for accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review. **Angle Orthod.** 2013 Jan; 83 (1): 164-71.

MICHELOGIANNAKIS, D.; AL-SHAMMERY, D.; ROSSOUW, P.E.; AHMED, H.B.; AKRAM, Z.; ROMANOS, G.E.; JAVED, F.. Influence of corticosteroid therapy on orthodontic tooth movement: A narrative review of studies in animal-models. **Orthod Craniofac Res.** 2018 Nov;21(4):216-224

MOURA, A. P.; MONTALVANY-ANTONUCCI, C. C.; TADDEI, S. R. de A.; QUEIROZ-JUNIOR, C. M.; BIGUETTI, C. C.; GARLET, G. P. FERREIRA, A. J.; TEIXEIRA, M. M.; SILVA, T. A.; ANDRADE, I.. Effects of angiotensin II type I receptor blocker losartan on orthodontic tooth movement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop,** v.149 (3): 358-65, 2016 Mar.

SALEHI, P.; HEIDARE, S.; TANIDEH, N.; TORKAN, S.. Effect of low-level laser irradiation on the rate and short-term stability of rotational tooth movement in dogs. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2015 Oct; 148 (4): 608-17

SIRISOONTORN, I.; HOTOKEZAKA, H.; HASHIMOTO, M.; GONZALES, C.; LUPPANAPORNLRP, S.; DARENDELILER, M. A.; YOSHIDA, N.. Tooth movement and root resorption; the effect of ovariectomy on orthodontic force application in rats. **Angle Orthod.** 2011 Jul;81(4):570-7.

URIBE, F.; DUTRA, E.; CHANHOKE, T.. Effect of cyclical forces on orthodontic tooth movement, from animals to humans. **Wiley Orthodontics & Craniofacial Research.** 2017 Jun;20 Suppl 1:68-71.