

**FACULDADE SETE LAGOAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
POR YAN JÊ CORREA FAGUNDES**

**ASPECTOS ATUAIS DA REABSORÇÃO RADICULAR NO
TRATAMENTO ORTODÔNTICO ACELERADO
CIRURGICAMENTE**

PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL

2019

YAN JÊ CORREA FAGUNDES

**ASPECTOS ATUAIS DA REABSORÇÃO RADICULAR NO
TRATAMENTO ORTODÔNTICO ACELERADO
CIRURGICAMENTE**

Artigo apresentado à Faculdade Sete Lagoas, como parte das exigências para a obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Gick

PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL

2019

YAN JÊ CORREA FAGUNDES

**ASPECTOS ATUAIS DA REABSORÇÃO RADICULAR NO
TRATAMENTO ORTODÔNTICO ACELERADO
CIRURGICAMENTE**

Relatório final, apresentado
Faculdade Sete Lagoas, como parte
das exigências para a obtenção do
título de especialista.

Porto Alegre, ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Márcio Gick
Associação Gaúcha de Ortodontia

Prof. (Nome do professor avaliador)
Nome da Instituição

Prof. (Nome do professor avaliador)
Nome da Instituição

Resumo

A diminuição do tempo no tratamento ortodôntico é desejado por pacientes e dentistas para reduzir custos financeiros e riscos associados, como a reabsorção radicular. A aceleração da movimentação dentária no tratamento ortodôntico pode diminuir o tempo de tratamento ortodôntico, e tem sido buscada através da associação de diversas técnicas cirúrgicas ao tratamento ortodôntico, como a corticotomia e a piezoincisão. As técnicas cirúrgicas para aceleração de movimento dentário supostamente estão associadas a uma reabsorção radicular menor quando comparadas à ortodontia convencional. Este trabalho de revisão literária teve como objetivo buscar os aspectos atuais relativos a reabsorção radicular associada ao tratamento ortodôntico acelerado cirurgicamente.

Palavras-chave: reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente; fatores de risco, ortodontia acelerada cirurgicamente, piezoincisão, corticotomia, ortodontia osteogenica acelerada periodontalmente

Introdução

Um dos objetivos do tratamento ortodôntico é tratar efetivamente as maloclusões no menor tempo possível e com o mínimo de efeitos colaterais biológicos. A redução do tempo de tratamento ortodôntico pode aumentar a satisfação do paciente e diminuir o custo do tratamento. Diversos tipos de intervenções cirúrgicas para acelerar o movimento dental ortodôntico tem sido usados para reduzir o tempo de tratamento e diminuir os efeitos indesejados associados com ortodontia de longa duração, como doença periodontal, cáries e reabsorção radicular.

O movimento dentário ortodôntico depende de reações inflamatórias que ocorrem no ligamento periodontal, osso alveolar de suporte e tecidos com diferentes populações celulares e diferentes capacidades remodeladoras. Durante o movimento dentário, a produção de regiões de hialinização nos tecidos periodontais ocorrem particularmente quando há produção de forças pesadas. A remoção dessas zonas de hialinização por osteoclastos tem sido associada com reabsorção radicular ortodôntica.

A reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente é definida como perda de tecido mineralizado dentário causado por atividade clástica celular, e é um efeito colateral imprevisível e indesejado do movimento dentário ortodôntico, com uma etiologia multifatorial complexa.

Em 1959, Köle descreveu o uso de corticotomia na aceleração do movimento dentário ortodôntico. Ele acreditava que o denso osso cortical era a principal resistência ao movimento dentário ortodôntico. A sua técnica envolvia o levantamento de retalho mucoperiosteal e a realização de cortes de corticotomia verticais em todo comprimento por vestibular e lingual no osso alveolar cortical do dente de interesse. Cortes de osteotomia horizontais também eram feitos acima dos ápices radiculares. O osso medular não era envolvido nos cortes de corticotomia, pois pensava-se que deixar o osso medular intacto permitiria um suprimento continuado de nutrição ao osso e dente e evitaria sequelas indesejadas, como injúria ao periodonto, desvitalização dentária e reabsorção radicular.

Estudos recentes indicam que a aceleração induzida por corticotomia do movimento dentário ortodôntico estava associada a um fenômeno aceleratório

regional, que é caracterizado por osso desmineralizado transiente localizado e *turnover* ósseo exacerbado nas regiões danificadas. Entretanto, a aceitação da ortodontia assistida por corticotomia dentre os pacientes é baixa, principalmente por causa dos procedimentos invasivos e desconforto e complicações pós-operatórios.

Recentemente, uma cirurgia minimamente invasiva tem sido introduzida como alternativa a corticotomia convencional, otimizada pela utilização de dispositivos piezoelétricos e então denominada piezoincisão (também chamada por alguns autores de corticisão). Com o mérito de ser minimamente invasivo, a piezoincisão parece ser mais promissora para aplicação clínica do que a controversa corticotomia e tem sido investigada extensivamente.

Uma terapia ortodôntica cirúrgica mais recente foi introduzida por Wilco, a qual incluiu a estratégia inovadora de combinar cirurgia de corticotomia com enxerto alveolar numa técnica referida como ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente, associada com menor reabsorção radicular. Esta técnica envolve retalho mucoperiostal por vestibular e lingual e osteotomias limitadas ao osso cortical e combinado com enxerto osseo desmineralizado para assegurar suporte periodontal adequado e prevenir os riscos de deiscência e fenestração.

Visto que a ortodontia acelerada cirurgicamente pode ter impacto no nível de reabsorção radicular, uma revisão de informações atuais constantes na literatura que ajudem a associar a reabsorção radicular inflamatória à ortodontia acelerada cirurgicamente pode contribuir para a prática diária do ortodontista.

Proposição

No presente trabalho de conclusão de curso temos como proposição fazer uma revisão de literatura abordando os aspectos atuais da reabsorção radicular inflamatória induzida por ortodontia acelerada cirurgicamente.

Neste estudo, buscamos responder o seguinte questionamento: se a reabsorção radicular é aumentada, diminuída ou permanece indiferente no movimento ortodôntico acelerado cirurgicamente quando comparado com movimento ortodôntico convencional?

Para investigar os aspectos envolvidos na reabsorção radicular inflamatória induzida por ortodontia acelerada cirurgicamente, buscamos na literatura estudos que relatassem os fatores de risco associados às diferentes técnicas de corticotomia existentes, incluindo estudos que investigassem a reabsorção radicular no movimento ortodôntico acelerado cirurgicamente e que a comparassem com a reabsorção radicular associada a ortodontia convencional.

Revisão de Literatura

Hoogeven (2014), em sua revisão sistemática sobre o tratamento ortodôntico facilitado cirurgicamente, pesquisou em bancos de dados artigos que avaliassem complicações associadas a corticotomia. Dezoito artigos se enquadraram nesse critério, dos quais sete eram ensaios clínicos. Nenhuma reabsorção severa associada a corticotomia foi reportada nos artigos, e em alguns artigos a corticotomia foi associada a menor reabsorção radicular.

Hassan (2015) pesquisou em sua revisão sistemática as bases biológicas e a efetividade clínica do tratamento ortodôntico assistido por corticotomia. Em seu estudo, analisou 12 artigos, nos quais o tratamento ortodôntico assistido por corticotomia foi considerado seguro para saúde periodontal, havendo pequeno ou nenhum risco de reabsorção radicular.

Liem (2015), em sua revisão sistemática sobre movimento dentário experimental facilitado cirurgicamente, pesquisou quais complicações podem ser observadas após corticotomia associada a ortodontia. Vinte e dois estudos nos quais a corticotomia era o método cirúrgico principal foram analisados, e Liem relatou que a reabsorção radicular associada ao movimento dentário facilitado cirurgicamente, quando presente, é mínima.

Abbas (2016), em seu estudo sobre a eficiência de retração rápida de caninos por ortodontia facilitada por corticotomia, analisou o nível de reabsorção radicular associado ao movimento ortodôntico acelerado tanto por piezoincisão como corticotomia, e comparou com a retração sem intervenção cirúrgica. A amostra consistiu de 20 pacientes de 15 a 25 anos com maloclusão Classe II Divisão 1, e o plano de tratamento consistiu na extração dos primeiros pré-molares maxilares com subsequente retração dos caninos. A amostra foi dividida em dois grupos: no primeiro grupo, um dos lados do arco superior foi escolhido aleatoriamente para receber corticotomia, e no segundo grupo o tratamento com piezoincisão foi usado; os lados contralaterais dos dois grupos foram utilizados como grupos-controle. A retração foi realizada com molas fechadas de níquel-titânio aplicando 150g de força em cada lado e a análise da reabsorção radicular foi feita por 3 meses. Foi verificado que a corticotomia e a piezoincisão

produziram movimento dentário mais rápido com menor reabsorção radicular quando comparadas aos grupos-controle, e não houve diferença estatística entre reabsorção radicular provocada por piezoincisão e corticotomia.

Bahammam (2016), em seu ensaio clínico, comparou a efetividade do enxerto bovino comparado ao vidro bioativo quando combinados com ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente para tratamento de adultos com apinhamento dentário moderado. Em sua amostra, 33 pacientes entre 18 e 27 anos foram aleatoriamente alocados em um de três grupos. O grupo 1 recebeu uma técnica modificada de corticotomia no lado vestibular apenas, enquanto que o grupo 2 recebeu a mesma técnica combinada com ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente usando um xenoenxerto bovino, e o grupo 3 foi tratado da mesma forma mas combinando ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente com vidro bioativo. O comprimento das raízes foi avaliado no dia da cirurgia, imediatamente após o tratamento e 9 meses pós-tratamento. A duração média do tratamento ortodôntico foi de 11,4 semanas em todos grupos, e não houve evidência de reabsorção radicular apical em nenhum intervalo de tempo.

Charavet (2016) avaliou em seu ensaio clínico controlado randomizado os benefícios e desfechos clínicos da piezoincisão em pacientes com apinhamento moderado. Uma amostra de 24 pacientes foi separada aleatoriamente em dois grupos; um grupo controle, que recebeu ortodontia convencional, e um grupo teste, que recebeu ortodontia assistida por corticotomia. Nenhum grupo recebeu enxertos. Os parâmetros de reabsorção foram medidos no início e no fim do tratamento, e em nenhum dos grupos foi observado diferença na reabsorção radicular.

Kurohama (2016) investigou em seu estudo as relações entre volume de reabsorção radicular e volume da corticotomia em ratos. Em sua amostra, 70 ratas fêmeas de 10 semanas de idade foram divididas em grupos de corticotomia e um grupo controle que não recebeu corticotomia. Dois experimentos empregando duas forças ortodônticas (10 ou 25 g) e períodos experimentais (14 ou 21 dias) diferentes foram realizados. Os volumes de osso cortados pela corticotomia foram 0,1, 1 e 1,7 mm³ nos grupos de 25 g, e 1 e 1,7 mm³ nos grupos de 10 g. Molas fechadas de níquel-titânio foram colocados nos primeiros

molares esquerdos maxilares para induzir movimento mesial. Após o movimento ortodôntico, o volume de reabsorção radicular foi medido. Apesar das diferenças no volume de corte ósseo dentre os diferentes grupos de corticotomia, não houve diferenças significativas no volume de reabsorção radicular.

Patterson (2016), em sua em revisão sistemática sobre o movimento dentário ortodôntico associado a corticotomia, verificou a efetividade e segurança da ortodontia facilitada por corticotomia. Para isso, bancos de dados eletrônicos (Ovid Medline, EMBASE, Cochrane, SCOPUS e Web of Science) foram pesquisados na busca de artigos que examinassem o movimento dentário ortodôntico associado a corticotomia e seu efeito na reabsorção radicular. Quatorze artigos (seis ensaios clínicos randomizados e 8 ensaios clínicos controlados) foram incluídos na revisão. O autor concluiu que procedimentos de corticotomia não parecem produzir efeitos adversos como reabsorção radicular.

Patterson (2017), investigou em seu estudo sobre o efeito da piezoincisão na reabsorção radicular associada a força ortodôntica. Em sua amostra, quatorze pacientes foram incluídos neste estudo de boca-dividida; 1 lado foi designado para piezoincisão, e o outro lado serviu como controle. Cortes verticais de corticotomia de 4 a 5 mm de comprimento foram realizados em um dos lados de cada premolar, e forças inclinantes para vestibular de 150 g foram aplicadas aos pré-molares. Após 4 semanas, os primeiros prés-molares maxilares foram extraídos e escaneados com tomografia computadorizada. Como resultado, foi encontrado uma maior quantidade de reabsorção radicular nos lados de piezoincisão quando comparados com os grupos controles. O autor concluiu que a piezoincisão aplicada perto de raízes pode causar dano iatrogênico às raízes vizinhas e deve ser usada com cuidado.

Peron (2017), em seu estudo sobre as respostas teciduais resultantes do movimento dentário cirurgicamente assistido por corticotomia e corticisão em ratos, comparou as respostas histológicas do movimento dentário assistido por corticotomia e corticisão. Em sua amostra, noventa ratos Wistar foram divididos em três grupos: C (controle, com apenas movimento dentário), CT (movimento dentário associado a corticotomia) e CI (movimento dentário associado a corticisão). Cirurgias foram realizadas no osso cortical vestibular e lingual do primeiro molar maxilar. O movimento dentário foi realizado com molas fechadas

de níquel-titânio com força de 30 g. Os ratos foram sacrificados em 3, 14 e 28 dias. Para avaliar a quantidade de reabsorção radicular, um corante de fosfatase ácida tartarato-resistente foi usado. Como resultado, os grupos CT e CI mostraram uma menor reabsorção radicular que o grupo controle. A autora concluiu que corticotomia e corticisção diminuem o risco de reabsorção radicular.

Yi (2017), em sua revisão sistemática sobre a eficácia da piezoincisão no aceleração do movimento dentário ortodôntico, investigou os efeitos da piezoincisão como procedimento adjunto para acelerar o movimento ortodôntico. Foram pesquisados eletronicamente e manualmente ensaios controlados randomizados e ensaios clínicos controlados até outubro de 2016 em bancos de dados eletrônicos (PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Embase, China National Knowledge Infrastructure, e System for Information on Grey Literature in Europe) que investigassem a efetividade da piezoincisão. Quatro estudos foram incluídos nessa revisão, e todos indicaram que não houve efeitos deletérios relativos à reabsorção radicular. O autor concluiu que há uma fraca evidência de que a piezoincisão seja um adjunto seguro para acelerar o movimento dentário ortodôntico.

Haugland (2018), em sua revisão sistemática e metanálise sobre os efeitos dos fatores biológicos e terapias adjuntivas na reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente, analisou 45 ensaios clínicos (9 em humanos e 35 em animais), e relatou que existe alguma evidência da corticotomia aumentar a reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente.

Kraiwatanapongsa (2018), em seu estudo sobre os efeitos de diferentes magnitudes de forças no movimento dentário ortodôntico assistido por corticotomia em ratos, investigou os efeitos de forças pesadas e leves associadas a corticotomia na reabsorção radicular. Em sua amostra, os lados direito e esquerdo de 40 ratos machos Wistar foram aleatoriamente designados usando o modelo de boca dividida para dois grupos: força leve com corticotomia e força pesada com corticotomia. O movimento dentário foi realizado nos primeiros molares maxilares usando uma mola fechada de níquel-titânio realizando uma força de 10 g (força leve) ou 50 g (força pesada). O nível de

reabsorção radicular foi avaliado por análise histomorfométrica após 28 dias, e não houve nenhuma diferença estatística no nível de reabsorção radicular.

Thind (2018), em seu estudo sobre avaliação comparativa clínica de ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente com broca cirurgica e piezo, comparou a reabsorção radicular após ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente com piezo e com broca cirúrgica. Em sua amostra, quarenta participantes com protrusão bimaxilar em tratamento ortodôntico foram aleatoriamente selecionados e divididos em dois grupos. O grupo I teve 20 participantes selecionados para corticotomia com broca cirúrgica e o grupo II teve 20 participantes selecionados para corticotomia com broca piezo. Os participantes foram chamados após 3, 6, 9 e 12 meses de tratamento para avaliação da reabsorção radicular. O autor concluiu que a reabsorção radicular foi negligível nos dois grupos.

Dab (2019) fez uma revisão sistemática com meta-análise para melhor entender os efeitos após tratamento ortodôntico osteogênico acelerado por corticotomia, realizando uma pesquisa na literatura até agosto de 2018 de estudos clínicos randomizados que reportassem efeitos adversos, como reabsorção radicular, a curto e longo prazo. Em sua amostra, analisou 12 estudos com um total de 206 pacientes e concluiu que apenas um estudo demonstrou aumento na reabsorção radicular, e associou este fenômeno a danos iatrogênicos durante a cirurgia por falta de espaço interradicular.

Kamal (2019) buscou responder em sua revisão sistemática e metanálise se a ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente melhora o desfecho do tratamento ortodôntico. Em sua metodologia, foi realizada uma busca eletrônica em quatro bancos de dados incluindo PubMed, EBSCO Cochrane Library, CINAHL Complete por estudos clínicos randomizados até Novembro de 2017, usando como critério de seleção ensaios controlados randomizados relatando os desfechos periodontais e duração de tratamento da ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente em pacientes adultos pela avaliação da reabsorção radicular. Um total de 56 pacientes de 7 estudos foram submetidos a técnica de ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente, e os efeitos da terapia foram comparados com 21 pacientes que foram submetidos a corticotomia, 9 pacientes que foram submetidos tratamento ortodôntico sem extração e 15

pacientes que foram submetidos a tratamento ortodôntico com extração de primeiros molares. O autor concluiu que, apesar dos estudos mostraram melhoras significativas na saúde periodontal e que a duração do tratamento foi reduzido em pacientes submetidos a ortodontia osteogênica acelerada periodontalmente, a reabsorção radicular não foi suficientemente avaliada pela literatura atual.

Discussão

Patterson (2016) e Liem (2015) relatam em seus estudos que os procedimentos de ortodontia facilitada por corticotomia não parecem aumentar o risco de reabsorção radicular quando comparado ao tratamento ortodôntico normal, porém o próprio Patterson (2017) em outro estudo clínico relata observar mais reabsorção radicular nos dentes que recebem piezoincisão do que os que receberam tratamento ortodôntico convencional, associando ao dano iatrogênico da piezoincisão, e sugerindo que a falta de espaço interradicular e acesso visual inadequado seriam as maiores causas do dano radicular iatrogênico.

Yi (2017) e Patterson (2016) reportam em suas revisões sistemáticas que mais estudos de ensaios clínicos randomizados e estudos de maior qualidade que ajudem a determinar os efeitos a longo prazo da piezoincisão são necessários, permitindo assim conclusões mais definitivas.

Hassan (2015), Haugland (2018), Dab (2018) e Kamal (2019) concordam que há um baixo nível de evidência que suporte a ausência de consequências adversas na ortodontia osteogênica acelerada por corticotomia, e que estatisticamente há uma diferença de reabsorção radicular insignificante quando comparado com ortodontia convencional.

Hoogeveen (2014) e Yi (2017) concordam em seus estudos que não houve associação entre corticotomia e aumento de reabsorção radicular, porém admitem que o nível de evidência para dar suporte a esses achados é limitado.

Kraiwattanaponga (2018) e Kurohama (2016) concordam em seus estudos que não há diferença estatística no volume de reabsorção radicular associada a ortodontia acelerada por corticotomia quando as forças ortodônticas são aumentadas.

Peron (2017) e Thind (2018) corroboram que a corticotomia realizada por brocas ou piezoincisão diminuem o nível de reabsorção radicular quando comparado com ortodontia convencional, e que não há diferença estatística no nível de reabsorção radicular quando a técnica cirúrgica é feita com brocas convencionais ou piezo.

Conclusões

A combinação de tratamento ortodôntico e corticotomia é um tratamento efetivo para pacientes adultos que diminui a duração do tratamento ativo e reduz o risco de reabsorção radicular.

Os efeitos a longo prazo dos danos iatrogênicos às raízes e os processos de reparação radicular associados são atualmente desconhecidos, portanto clinicamente é prudente prevenir danos relativos a corticotomia e piezoincisão tanto quanto possível.

Mais ensaios clínicos randomizados e de melhor qualidade são necessários para determinar os efeitos a longo prazo da piezoincisão em relação à reabsorção radicular.

Abstract

A shortening in treatment duration is wished by patients and dentists alike to reduce financial costs and associated risks, as dental caries, periodontal diseases and root resorption. The acceleration of dental movement in orthodontic treatment serves this purpose and has been searched for by the association of orthodontic treatment to several surgical techniques that promote a regional acceleratory phenomenon, as corticotomy and piezoincision. Despite the risk of root resorption due to iatrogenic damage during the surgical procedure, surgically accelerated orthodontics is associated to less root resorption when compared to conventional orthodontics, although the evidence is of low quality and better and longer-term studies are necessary for more definitive conclusions.

Keywords: orthodontically induced inflammatory root resorption, risk factors, surgically accelerated orthodontics, piezoincision, corticotomy, periodontally accelerated osteogenic orthodontics.

REFERÊNCIAS

ABBAS, N.H.; SABET, N.E.; HASSAN, I.L. Evaluation of corticotomy-facilitated orthodontics and piezocision in rapid canine retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v.149, p. 473-80, 2016.

BAHAMMAM, M.A. Effectiveness of bovine-derived xenograft versus bioactive glass with periodontally accelerated osteogenic orthodontics in adults: a randomized, controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, v. 16, p. 126, 2016.

CHARAVET, C.; LECLoux, A.; BRUWIER, A.; ROMPEN, E.; MAES, N.; LIMME, M.; LAMBERT, F. Localized Piezoelectric Alveolar Decortication for Orthodontic Treatment in Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Dental Research*, vol. 95, n. 9, p. 1003–1009, 2016.

DAB, S.; CHEN, K.; FLORES-MIR, C. Short-and long-term potential effects of accelerated osteogenic orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res*, v. 22, p. 61–68, 2019.

HASSAN A.H.; AL-SAEED, S.H.; AL-MAGHLOUTH, B.A.; BAHAMMAM, M.A.; LINJAWI, A.I.; EL-BIALY, T.H. Corticotomy-assisted orthodontic treatment. A systematic review of the biological basis and clinical effectiveness. *Saudi Med J*, v. 36, n. 7, p. 794-801, jul. 2015.

HAUGLAND, L.; KRISTENSEN, K.D.; LIE, S.A.; VANDEVSKA-RADUNOVIC, V. The effect of biologic factors and adjunctive therapies on orthodontically induced inflammatory root resorption: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, p. 326–336, 2018.

HOOGEVEN E.J.; JANSMA, J.; RENC, Y.. Surgically facilitated orthodontic treatment: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 145, p. 51-64, 2014.

KAMAL, A. T.; MALIK, D. S.; FIDA, M.; SUKHIA, R. H. Does periodontally accelerated osteogenic orthodontics improve orthodontic treatment outcome? A systematic review and meta-analysis. *International Orthodontics*, v. 17, p. 193-201, 2019.

KRAIWATTANAPONGA, K.; SAMRUAJBENJAKUNB, B. Effects of different force magnitudes on corticotomy-assisted orthodontic tooth movement in rats. *Angle Orthodontist*, v. 88, n. 5, 2018.

KUROHAMA, T.; HOTOKEZAKA, H.; HASHIMOTO, M.; TAJIMA, T.; ARITA, K.; KONDO, T.; INO, A.; YOSHIDA, N. Increasing the amount of corticotomy does not affect orthodontic tooth movement or root resorption, but accelerates alveolar bone resorption in rats. *European Journal of Orthodontics*, p. 1–10, 2016.

LIEM, A.M.; HOOGEVEEN, E.J.; JANSMA, J.; REN, Y. Surgically facilitated experimental movement of teeth: systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg*, v. 53, n. 6, p. 491-506, jul. 2015.

PATTERSON, B.M.; DALCI, O.; DARENDELILER, M.A.; PAPADOPOULOU, A.K. Corticotomies and Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg*, v. 74, n. 3, p. 453-73, mar. 2016.

PATTERSON, B.M.; DALCI, O.; PAPADOPOULOU, A.K.; MADUKURI, S.; MAHON, J.; PETROCZ, P.; SPAHR, A.; DARENDELILER, M.A. Effect of piezocision on root resorption associated with orthodontic force: A microcomputed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 51, n. 1, p. 53-62, jan. 2017.

PERON, A.P.L.M. ; JOHANN, A.C.B.R ; PAPALEXIOU, V. ; TANAKA, O.M., GUARIZA-FILHO, O. ; IGNÁCIO, S.A. ; CAMARGO, E.S. Tissue responses resulting from tooth movement surgically assisted by corticotomy and corticision in rats. *Angle Orthod*, v. 87, p. 118-124, 2017.

THIND, S.K. ; CHATTERJEE, A. ; ARSHAD, F. ; SANDHU, P.S. ; THIND, M.S. ; NAHIN, J. A clinical comparative evaluation of periodontally accelerated osteogenic orthodontics with piezo and surgical bur: An interdisciplinary approach. *J Indian Soc Periodontol*, v. 22, p. 328-333, 2018.

YI, J.; XIAO, J.; LI, Y.; LI, X.; ZHAO, Z. Efficacy of piezocision on accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review. *Angle Orthod*, v. 87, p. 491-98, 2017.