



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Micro-osteoperfuração como técnica auxiliar no tratamento ortodôntico acelerado

Claudia Sofia Ramos Escobar

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

Gandra, 5 de junho de 2020



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Claudia Sofia Ramos Escobar

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**Micro-osteoperfuração como técnica auxiliar no
tratamento ortodôntico acelerado**

Trabalho realizado sob a Orientação de Prof Carlos Coelho

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, “**Carlos Manuel Leal Moreira Coelho**”, com a categoria assistente convidado do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulado “***Micro-osteoperfuração como técnica auxiliar no tratamento ortodôntico acelerado***”, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, “**Claudia Sofia Ramos Escobar**”, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 5 de Junho de 2020

O Orientador

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho principalmente aos meus pais, pelo seu amor, trabalho e sacrifício em todos estes anos, graças a vós consegui chegar até aqui. É um orgulho e um privilégio ser filha sua.

Ao meu irmão por estar sempre presente, por me acompanhar e pelo apoio moral que me deu ao longo desta etapa da minha vida.

A meu orientador Professor Carlos Coelho, um especial obrigado pelo apoio e por todo o conhecimento que em tão pouco tempo me transmitiu.

Finalmente, quero dedicar esta tese a todos os meus amigos, por me apoiarem quando mais precisava deles, por lhes estenderem a mão em momentos difíceis e pelo amor dado todos os dias. Vou lembrar-me deles todos os dias, e não poderia ter melhores colegas de faculdade.

RESUMO

O objetivo deste estudo prende-se com a realização de uma revisão sistemática integrativa sobre a eficácia das Micro-osteoperfurações (MOP) como técnica auxiliar no tratamento ortodôntico acelerado. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no PUBMED utilizando a seguinte combinação de termos: Micro-osteoperfuração, movimento ortodôntico, ortodontia acelerada, movimento dentário, minimamente invasivo. A pesquisa bibliográfica identificou um total de 62 artigos no PubMed, dos quais 14 estudos foram incluídos nesta revisão. Foi recuperada importante informação sobre a eficácia do tratamento, tempo de tratamento, grau de dor, e os efeitos adversos. A taxa média de movimento dentário no lado onde as Micro-osteoperfurações foram feitas foi de $1,48 \pm 0,12\text{mm}$ e no grupo controle foi de $0,51 \pm 0,07\text{mm}$ em 28 dias. Houve diferença estatisticamente muito significativa na comparação intergrupar do tempo de conclusão do caso em semanas com a conclusão dos casos no grupo experimental 43,93% vezes mais rápido do que no grupo controle. Não foram encontradas diferenças significativas nos possíveis efeitos colaterais entre os grupos.

As MOP são um procedimento eficaz, confortável e seguro para acelerar a movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico. No entanto, o uso de MOP ou qualquer outra técnica auxiliar pode ser recomendado após ponderar os benefícios e desvantagens que esta intervenção pode trazer para cada paciente.

PALAVRAS-CHAVE

Micro-osteoperfuração; Ortodontia acelerada; Movimento dentário; Técnica de Movimento ortodôntico

ABSTRACT

The purpose of this study was to perform a systematic integrative review on the efficacy of Micro-osteoperforation (MOP) as an auxiliary technique in accelerated orthodontic treatment. A bibliographic search in PUBMED using the following combination of terms: Micro-osteoperforation, orthodontic movement, accelerated orthodontics, tooth movement, minimally invasive. The literature search identified a total of 62 articles in PubMed, of which 14 studies were included in this review. Important information on treatment efficacy, treatment time, degree of pain, and adverse effects was recovered. The mean tooth movement rate on the side where the Micro-osteoperforations were performed was 1.48 ± 0.12 mm and in the control group it was 0.51 ± 0.07 mm in 28 days. There was a statistically significant difference in the intergroup comparison of the time of conclusion of the case in weeks with the conclusion of cases in the experimental group 43.93% faster than in the control group. No significant differences were found in the possible side effects between the groups.

MOPs are an effective, comfortable and safe procedure to accelerate tooth movement during orthodontic treatment. However, the use of MOP or any other auxiliary technique may be recommended after weighing the benefits and disadvantages that this intervention can bring to each patient.

KEYWORDS

Micro-osteoperforation; Accelerated orthodontics; Tooth movement; Orthodontic Movement technique

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS	2
3. RESULTADOS	4
4. DISCUSSÃO	9
A.Técnicas conservadoras no tratamento ortodôntico acelerado:.....	9
B.Técnicas invasivas no tratamento ortodôntico acelerado:.....	9
a.Corticotomia	10
b.Ortodontia Osteogénica Periodontalmente Acelerada (PAOO).....	10
c.Corticotomia Piezoelétrica	11
d.Micro-osteoperfurações (MOP)	12
5. CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1. INTRODUÇÃO

Conseguir um sorriso perfeito é um dos objetivos que os pacientes sempre desejaram. Mas um dos maiores obstáculos é o tempo que o tratamento exige. Portanto, a busca de métodos que diminuam a duração do tratamento sem comprometer o resultado é um dos principais desafios da investigação ortodôntica.

O movimento dentário ortodôntico (OTM) é o resultado do aumento da pressão no ligamento periodontal gerado por forças ortodônticas. Esta pressão leva à libertação de citocinas e mediadores inflamatórios para estimular as actividades dos osteoblastos e osteoclastos para reabsorção/aposição óssea.

É necessário que o especialista conheça o processo da remodelação óssea, para obter um movimento dentário controlado e seguro, que, se não for feito adequadamente, poderá gerar efeitos adversos.

Para alcançar resultados mais rápidos, diferentes técnicas foram desenvolvidas: as não cirúrgicas e as cirúrgicas.

As intervenções não cirúrgicas para reduzir o tempo de tratamento incluem brackets autoligáveis, medicamentos, injeção de mediadores celulares, laser de baixa intensidade, campos electromagnéticos e vibrações de baixa intensidade e alta frequência. Há evidências contraditórias na literatura sobre a eficácia dos métodos não cirúrgicos para acelerar a OTM. ⁽¹⁾

Por outro lado, as técnicas cirúrgicas podem aumentar os mediadores inflamatórios, o que conduz temporariamente a um aumento do metabolismo e reabsorção óssea. Este fenómeno foi introduzido pela primeira vez como fenómeno acelerador regional (RAP) e pode potencialmente afectar a taxa de movimentação dentária. ⁽²⁾

Ficou demonstrado que os métodos cirúrgicos têm os efeitos mais elevados e mais fiáveis na taxa de OTM. Entre todas as modalidades introduzidas, a corticotomia tem o maior número de provas de investigação que apoiam a sua eficácia na aceleração da OTM, devido ao RAP. Contudo, os métodos cirúrgicos convencionais como as osteotomias e corticotomias com retalhos mucoperiosteais não são amplamente



adoptados pelos clínicos porque estas intervenções são invasivas, dolorosas e onerosas. Além disso, é necessário outro especialista para ajudar a realizar estes procedimentos terapêuticos. ^(3, 4)

A micro-osteoperfuração (MOP) é uma das técnicas cirúrgicas menos invasivas descritas para utilização em conjunto com o tratamento ortodôntico. Implica a produção de múltiplas perfurações transmucosas dentro do osso alveolar, utilizando mini-implantes ou dispositivo Propel; um dispositivo desenhado para este fim por PROPEL Orthodontics; localizados na proximidade da região do movimento dentário desejado e em configurações específicas, dependendo do movimento dentário necessário. Ao contrário de outros métodos cirúrgicos menos invasivos, pode ser realizado para aumentar a taxa de movimentação dentária, simplificar movimentos ortodônticos complexos e também ajudar a ajustar a ancoragem. Assim, os MOP podem ser facilmente realizados pelo ortodontista, sem necessidade de outro especialista adicional, reduzindo assim a carga global dos custos de saúde para o paciente. Embora o MOP seja ainda um método novo, existem relatos contraditórios sobre a eficácia e os efeitos adversos desta intervenção. ^(3, 5, 6)

O objetivo será realizar uma revisão sistemática integrativa sobre a eficácia das Micro-osteoperfurações como técnica auxiliar no tratamento ortodôntico acelerado. A hipótese é que as microosteoperfurações induzirão a aceleração do movimento dentário.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no PUBMED (via National Library of Medicine) utilizando a seguinte combinação de termos: “Micro-osteoperforation” E “Orthodontic Movement” OU “Accelerated Orthodontic” E “Tooth Movement” OU “Minimally Invasive” E “Orthodontic Treatment”. Entre os critérios de inclusão, estão artigos publicados em Inglês, Espanhol ou Português até Dezembro 2019, que relatam auxiliar no tratamento ortodôntico acelerado. Dois dos autores (CMLMC, CSRE) avaliaram os títulos e resumos de artigos potencialmente relevantes. Entre os critérios para inclusão dos artigos procurados estavam: artigos escritos em Inglês, Espanhol ou Português;

meta-análise, ensaio clínico randomizado, e estudo prospectivo de coorte. Foi efetuada uma avaliação preliminar dos resumos para verificar se cumpriam os propósitos do estudo. Os artigos selecionados foram lidos individualmente e analisados com base nos objetivos do estudo. Para esta revisão, foram recuperados os seguintes fatores: nome dos autores, revista, ano de publicação, finalidade, tipo de auxiliar no tratamento ortodôntico acelerado, eficácia do tratamento e tempo de tratamento.

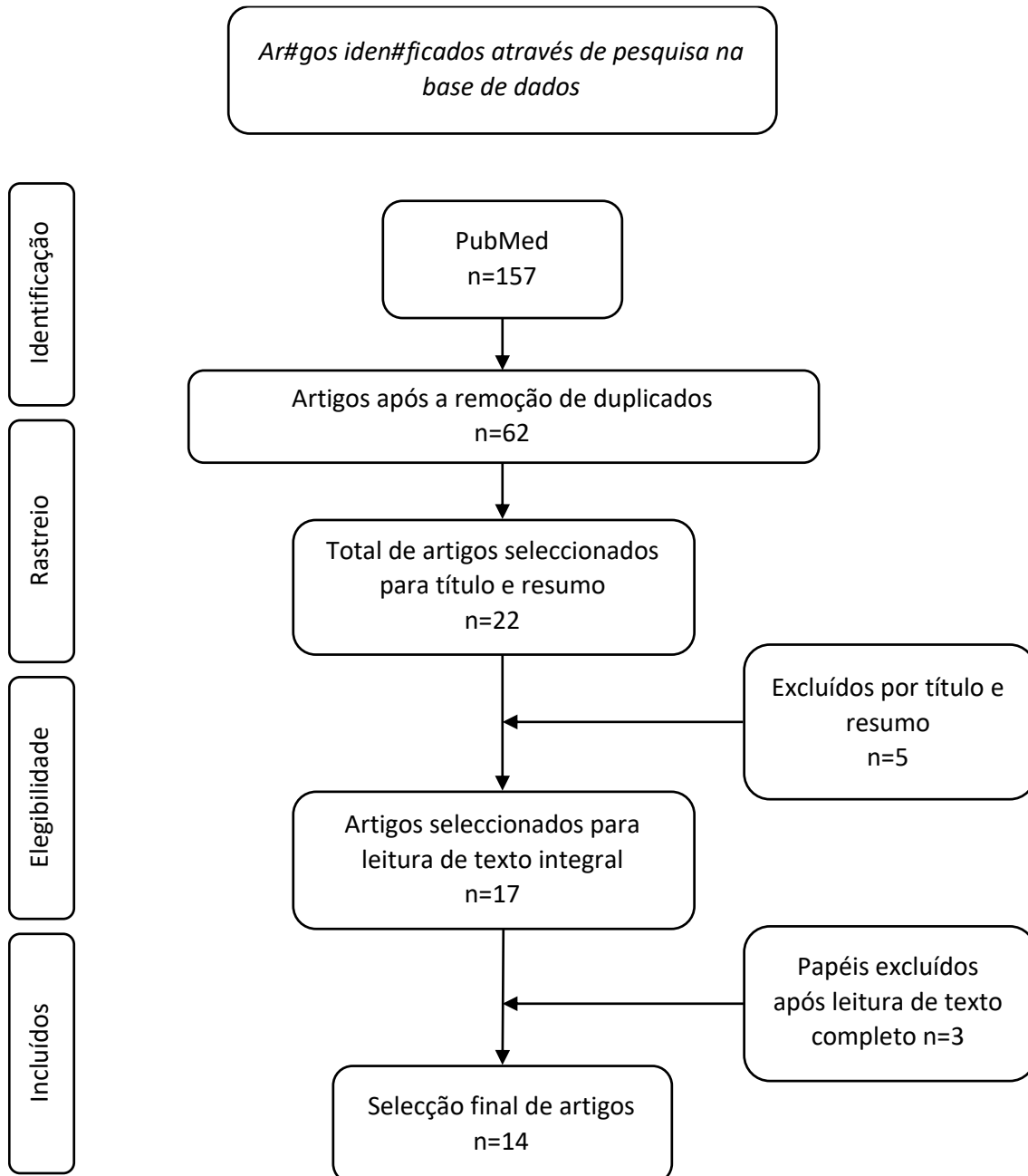


Fig.1

3. RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 157 artigos no PubMed (Fig. 1). Após a leitura dos títulos e resumos dos artigos, 5 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Os restantes 17 estudos potencialmente relevantes foram então avaliados. Desses estudos, 3 foram excluídos por não fornecerem dados abrangentes considerando o objetivo do presente estudo. Assim, 14 estudos foram incluídos nesta revisão.

Dos 14 estudos selecionados, 10 (71,43%) investigaram a taxa de movimento dentário utilizando Micro-osteoperfurações (MOP) durante o tratamento ortodôntico, enquanto 4 outros artigos (28,57%) avaliaram o tempo de tratamento. Os dados recuperados sobre o tipo de auxiliar no tratamento ortodôntico acelerado, eficácia do tratamento, tempo de tratamento, grau de dor, e os efeitos adversos. Os principais resultados são os seguintes:

- O grupo de intervenção teve uma taxa de movimentação dentária significativamente maior do que a do grupo controle. A taxa média de movimento dentário no lado onde as Micro-osteoperfurações foram feitas foi de $1,48 \pm 0,12\text{mm}$ e no grupo controle foi de $0,51 \pm 0,07\text{mm}$ em 28 dias. ⁽⁷⁻¹⁰⁾
- O tempo total de tratamento necessário para completar o alinhamento no grupo experimental e grupo controle foi de $7,40 \pm 1,549$ semanas e $13,20 \pm 1,521$ semanas, respectivamente. Houve diferença estatisticamente muito significativa na comparação intergrupar do tempo de conclusão do caso em semanas com a conclusão dos casos no grupo experimental 43,93% vezes mais rápido do que no grupo controle. ^(6, 11-13)
- No que diz respeito ao grau de dor, os pacientes que foram submetidos a MOP tinham mais dor do que o grupo controle, no entanto, a diferença não foi significativa. O maior grau de dor, de leve a moderada, ocorreu nas primeiras 24

horas após o início do tratamento. No 28º dia, os pacientes já não sentiam dor ou desconforto. ^(1,3,5,6,8,11,14-16)

- Foi também avaliado a inclinação e rotação dos caninos, perda de fixação, reabsorção radicular e reabsorção óssea em 57% dos artigos, em comparação com o grupo de controle. Não foram encontradas diferenças significativas nos possíveis efeitos colaterais entre os grupos. ^(11,14,15)
- Também foi constatado que tanto as MOP como as corticotomias são eficazes na aceleração do tratamento ortodôntico. Entre estas duas, as corticotomias reduzem mais o tempo de tratamento do que as MOP, mas geram mais desconforto pós-cirúrgico. ⁽¹⁴⁾

Autor (ANO)	Finalidade	Técnica	Taxa de movimento dentário	Tempo de tratamento	Dor	Outros
Shahab ee et al., (2019)	Avaliar os efeitos do MOP na taxa de movimentação dentária.	MOP	A taxa de movimento dentário por mês é 0,45 mm mais rápida, realizando MOP.		Os níveis de intensidade de dor foram mais elevados mas não estatisticamente significativos	Sem diferenças em termos de inclinação dos caninos, rotação dos caninos, perda de ancoragem e reabsorção radicular
Feizbak hsh et al., (2018)	Avaliar a aplicação da técnica de MOP na taxa de movimento dentário tanto na maxila como na mandíbula.	MOP (mini-implantes)	A taxa média de movimentação dentária no lado com MOP foi de 1,3 mm e no grupo de controlo foi de 0,64 mm em 28 dias		Os doentes não comunicaram qualquer efeitos secundários	
Kundi et al., (2018)	Avaliar a taxa de retracção canina em pacientes com ou sem perfuração cortical	MOP (Propel)	A mecânica convencional era de $0,51 \pm 0,07$ mm enquanto os pacientes com MOP tinham uma retracção			



			média de 1,48 ± 0,12 mm.			
Attri et al., (2018)	Avaliar e comparar a taxa de movimento dentário e a percepção de dor com os aparelhos fixos convencionais pré-ajustados, utilizados com ou sem MOP.	MOP (Propel)	0,89 (comparar com 0,63) mm/mês na maxila (direita) 0,88 (comparar com 0,53) mm/mês na maxila (esquerda) 0,80 (comparar com 0,53) mm/mês na mandíbula (direita) 0,73 (comparar com 0,49) mm/mês na mandíbula (esquerda)		O paciente sentiu um desconforto mínimo após a realização das MOP.	
Aksakalli et al., (2017)	Comparar a quantidade de retracção canina de MOP com mini-screws e o efeito do MOP sobre a saúde periodontal.	MOP (mini-implantes)	MOP com mini-screws aumenta a taxa de retracção em quase 1,5 vezes.			O índice gengival e a hemorragia nas pontuações de apalpação não se alteraram.
Agrawal et al., (2019)	Avaliar e comparar a quantidade de movimentação dentária entre a corticotomia e a MOP sem retalho e avaliar as alterações morfológicas ósseas vestibulares associadas.	MOP (mini-implantes) VS Corticotomia	A distância reduziu significativamente de 6,31 ± 0,9 mm (T1) para 3,55 ± 0,7 mm (T2) no local da corticotomia, o que constituiu uma diferença muito significativa. No local da MOP, a distância reduzida de 6,21 ± 0,8 mm (T1) para 3,84 ± 0,7 mm (T2)	O tempo médio de tratamento ortodôntico nos locais de corticotomia foi de 5,75 ± 1,75 meses, enquanto que nos locais de MOP foi de 6,50 ± 0,75 meses.		40% da amostra teve deiscência radicular após corticotomia, enquanto 30% teve deiscência radicular após MOP.



Alkebsi et al., (2018)	Avaliar o efeito das MOP na taxa de movimento dos dentes durante a retracção canina durante 3 meses, em comparação com os lados de controlo.	MOP (mini-implantes)	Não houve diferença significativa no movimento dentário entre o lado do controlo e o lado da MOP desde a linha de base até aos meses 1, 2, e 3		A maior pontuação de dor foi 12 horas após as intervenções. No entanto, isto não foi estatisticamente significativo.	Sem diferenças estatísticas na perda de ancoragem, na inclinação dos caninos, nos índices de placa e na rotação
Aboalnga et al., (2019)	Avaliar o efeito das MOP na taxa de OTM num modelo de retracção canina.	MOP (mini-implantes)	A distância média total movimentada pelos caninos nos lados de controlo e MOP foi de 3,97 mm e 3,98 mm, respectivamente, sem diferença significativa		Os valores médios de dor dos pacientes no dia do procedimento o MOP, após 24 h, 72 h e 1 semana foram, respectivamente, $4,88 \pm 0,56$, $2,69 \pm 0,75$, $1,31 \pm 0,57$, e $0,63 \pm 0,43$.	Não há diferença significativa na perda de ancoragem e na reabsorção das raízes caninas
Sivarajan et al., (2019)	MOP utilizando mini-implantes suportados por retracção canina com aparelhos fixos.	MOP (mini-implantes)	A retracção média dos caninos foi de 3,06 mm no grupo de controlo sem tratamento e de 4,16 mm nos grupos com MOP.		O principal impacto relatado da dor após o MOP estava relacionado com a mastigação e a fala. No entanto, o impacto nas actividades gerais, não foi estatisticamente significativo	
Zamora et al., (2017)	Avaliar e comparar o tempo de distalização canina, utilizando o MOP e uma técnica convencional, num desenho	MOP (mini-implantes)		Média de 45,20% de maior eficácia na distalização com MOP do que o controlo.		



	de boca dividida.					
Bansal et al., (2019)	Investigar a eficácia dos MI-facilitados em acelerar o alinhamento dos dentes anteriores mandibulares, juntamente com a dor e a satisfação do paciente	MOP (mini-implantes)		O tempo global de tratamento necessário no grupo experimental e no grupo de controlo foi de $7,40 \pm 1,549$ semanas e $13,20 \pm 1,521$ semanas, respectivamente.	Houve diferença estatisticamente significativa às 12 horas e 24 horas com valores mais elevados no grupo experimental, enquanto não se observou diferença significativa às 4 horas e 3 dia	A reabsorção radicular não mostrou diferença significância
Alikhani et al., (2013)	Estudar o efeito das microosteoperações na taxa de movimentação dentária e na expressão de marcadores inflamatórios.	MOP (Propel)	Em média, os MOP aumentaram a taxa de retracção canina em 2,3 vezes quando comparados com o grupo de controlo		24 horas após o início da retracção canina, tanto os grupos de controlo como os grupos experimentais reportaram níveis de desconforto mais elevados em comparação com os níveis anteriores à retracção	
Fu et al., (2019)	Avaliar a evidência de movimentos dentários acelerados em cirurgia minimamente invasiva e os efeitos adversos da mesma.	MOP		O tempo médio de tratamento foi 68,42 d menos do que para a cirurgia minimamente e invasiva.		Não foi encontrado qualquer efeito adverso

Alqadas i et al., (2019)	Avaliar a eficácia das MOP na aceleração do movimento dentário durante a retracção canina	MOP (mini- implantes)	Não há diferenças significativas entre MOP e o lado de controlo, excepto no que respeita ao teste após três meses, em que o movimento de deslocação do canino foi superior com MOP		Os doentes referiram dores moderadas nos grupos de controlo e MOP	Os resultados não revelaram diferenças na reabsorção radicular e na altura do osso.
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabela 1. Dados relevantes recolhidos a partir dos estudos recuperados.

4. DISCUSSÃO

A. Técnicas conservadoras no tratamento ortodôntico acelerado:

Entre os tratamentos que utilizam estimulação física, não há evidência de que as vibrações sejam eficazes para acelerar o tratamento ortodôntico ou reduzir a dor. ^(17, 18)

Por outro lado, há algumas provas de que a terapia laser de baixa frequência é eficaz, enquanto as provas de fotobiomodulação e campos electromagnéticos pulsados são muito fracas. ^(19, 20) É mais difícil aplicar este tipo de tratamento diariamente, devido à necessidade de equipamento especializado e à administração repetitiva de um determinado agente específico. ⁽²¹⁾

B. Técnicas invasivas no tratamento ortodôntico acelerado:

Foi demonstrado que a lesão cirúrgica do osso alveolar pode acelerar temporariamente o movimento dentário ortodôntico evocando o chamado "regional acceleratory phenomenon" (RAP) o "fenómeno acelerador regional". ⁽²²⁾ RAP é uma reacção que ocorre para curar a área danificada não só no tecido duro, mas também nos tecidos moles. No caso do tecido ósseo, a reacção aumenta a renovação óssea e diminui a densidade óssea para promover a cicatrização. Estas reacções dos tecidos variam em função da duração, força e dimensão do estímulo nocivo. ⁽²⁾ Isto diminui a resistência do osso alveolar às forças ortodônticas e reduz o tempo de tratamento. ⁽²²⁾

a. Corticotomia

A eficácia da corticotomia na aceleração do tratamento ortodôntico tem sido cientificamente comprovada. Foi relatado que a retracção canina após uma corticotomia foi 2 vezes mais rápida nos primeiros 2 meses, 1,6 vezes no 3º mês, e 1,06 vezes no 4º mês. ⁽²³⁾



Fig 2. Sulcos de decorticação alveolar intra-radicular. ⁽²⁵⁾

Ao comparar o maxilar e a mandíbula quanto à eficácia da corticotomia em acelerar o fecho do espaço de exodontias por motivos ortodônticos, verificou-se que, durante um período de 4 meses no maxilar, se tinha conseguido um fecho do espaço de 92,8%, uma média de 1,8mm/mês em comparação com 1,02mm/mês no lado do controlo. E na mandíbula foi atingido um fecho de 91,6% de espaço, o que equivale a 1,57mm/mês em comparação com 0,87mm/mês no lado do controlo. ⁽²⁴⁾ Além disso, não foram encontradas diferenças significativas em termos de perda de aderência, recessão gengival, índice de placa, reabsorção radicular e profundidade de sondagem. ^(23, 25, 26) No entanto, 50% dos pacientes referiram dores severas entre o 1º e 3º dia pós-operatório. ⁽²⁷⁾

b. Ortodontia Osteogénica Periodontalmente Acelerada (PAOO)

A técnica é uma combinação da Corticotomia convencional com a adição de material de enxerto ósseo. ⁽²¹⁾

O retalho é reposicionado utilizando materiais de sutura não reabsorvíveis. No dia da operação, as forças ortodônticas devem ser aplicadas nos dentes. O aumento da actividade osteoclástica resulta em osteopenia intra-óssea temporária para facilitar a movimentação dentária. ⁽⁴⁾



Fig 3. Enxerto ósseo colocado sobre a área onde foi feita a corticotomia. ⁽³¹⁾

A inserção do material permite que a densidade e a massa óssea aumentem. Isto é particularmente importante nos adultos, que têm uma capacidade óssea muito menos regenerativa do que as crianças. O principal objectivo é cobrir os dentes, eliminando assim o surgimento de fenestrações e deiscências ósseas. ⁽²¹⁾

A duração do tratamento é reduzida com PAOO quando comparada com o tratamento ortodôntico convencional. ⁽²⁸⁻³¹⁾

Também mostrou uma melhoria significativa na saúde periodontal global através da avaliação da profundidade da sonda e de uma menor reabsorção radicular. ^(4,22,28) Mas alguns efeitos adversos para o periodonto após PAOO, vão desde a ausência de problemas até ligeiras perdas ósseas interdentais e defeitos periodontais observados em alguns casos com curta distância interdentária. Hematomas subcutâneos da face e do pescoço têm sido relatados após intervenções intensivas. Além disso, espera-se algum inchaço pós-operatório e dor durante vários dias. ^(29, 30, 32) Acrescente-se a isto o custo da cirurgia e a possibilidade de infecção. ^(28,30)

c. Corticotomia Piezoelétrica

O procedimento de Corticotomia Piezoelétrica foi considerado eficaz e encurtou o tratamento ortodôntico. Em um estudo que exigiu a retração de 4 incisivos superiores, constatou-se que o tempo de retração decresce 27% (aproximadamente 4 semanas). O tempo médio de retração para o grupo experimental foi de $8,80 \pm 0,89$ semanas e $11,95 \pm 0,68$ semanas para o grupo controle. ⁽³³⁾



Fig 4. Incisões minimamente invasivas para induzir o fenómeno acelerador regional ⁽³³⁾

Foi descrita uma aceleração de 1,58 no fechamento dos primeiros pré-molares após a terapia de extração e também se conseguiu resolver o apinhamento anterior na mandíbula cerca de 1,6 vezes mais rápido do que nos pacientes controle. ⁽³⁴⁾ Em relação à perda de ancoragem, não houve diferenças significativas entre os lados experimental e controle. ⁽³⁵⁾

d. Micro-osteoperfurações (MOP)

As MOP são o procedimento menos invasivo, pois não há necessidade de realizar um retalho de espessura total, como exigido na Corticotomia convencional, ou incisões, conforme exigido na Corticotomia Piezoelétrica. Portanto, as MOP podem ser realizadas facilmente pelo ortodontista, sem a necessidade de um profissional de saúde adicional, reduzindo assim a carga geral de custos de saúde do paciente. ⁽⁴⁾

As perfurações são feitas no osso através da mucosa, com o objectivo de acelerar o movimento ortodôntico. ⁽²⁰⁾

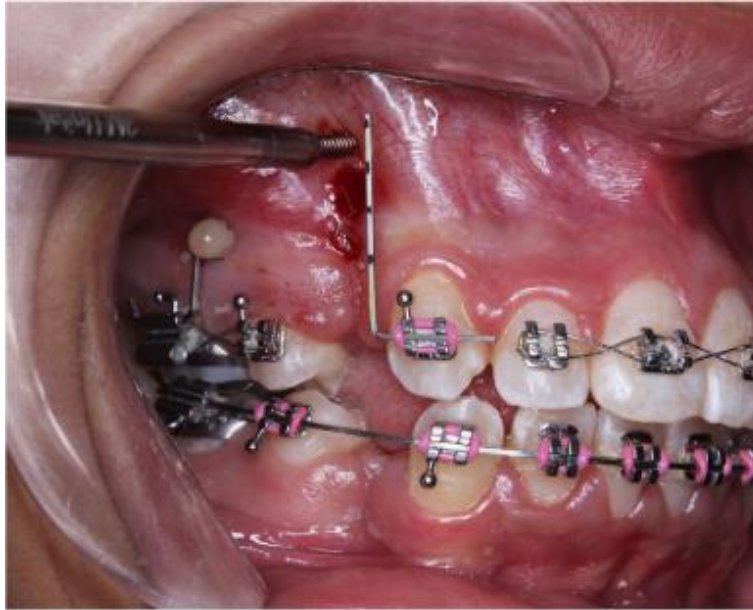


Fig 5. Fotografia intra-oral mostrando o procedimento de MOP usando um DAT ⁽³⁾

O movimento dos dentes em humanos com MOP foi acelerado utilizando um dispositivo Propel. Foi alegado que o MOP com um dispositivo Propel poderia aumentar a taxa de retracção canina em mais do dobro. ⁽⁶⁾ Este dispositivo é um perfurador manual descartável, estéril e de utilização única, de tamanho semelhante a uma pequena chave de fendas manual. O dispositivo tem uma ponta cirúrgica pontiaguda em aço inoxidável de 1,6 mm de diâmetro no seu aspecto mais largo e com um comprimento utilizável até 7,0 mm. O dispositivo tem uma manga de protecção que permite pré-ajustar profundidades de 1,0, 3,0, 5,0 ou 7,0mm. Os parafusos de perfuração de utilização única são embalados individualmente e esterilizados com radiação gama. ⁽¹⁾

O MOP com mini-implantes aumenta a taxa de retracção em quase 1,5 vezes. ⁽¹⁰⁾ Para comparar a eficácia da Corticotomia vs MOP foi efetuado um estudo dividindo a arcada dentária e utilizando uma técnica de um lado e a outra do lado oposto. Ambas as técnicas causam aumento da retracção canina num curto período de tempo, quase sem danos para as estruturas periodontais. O procedimento de corticotomia proporciona uma vantagem adicional de ganhar maior espessura óssea vestibular, enquanto que a MOP é um procedimento sem retalho, permitindo aos clínicos prestar um cuidado ortodôntico eficiente. ⁽¹⁴⁾



No entanto, há estudos que demonstraram não haver qualquer efeito significativo do MOP sobre a taxa de movimento dentário em comparação com o lado do controlo contralateral durante um período de 3 meses. ⁽¹⁵⁾ E um que apenas mostra diferença no terceiro mês em que o movimento de deslocamento do canino foi maior nos MOP em comparação com o lado do controlo. ⁽¹³⁾

5. CONCLUSÕES

No presente trabalho, os artigos relataram importantes informações sobre a comparação das Micro-Osteoperfurações com outras técnicas auxiliares de tratamento ortodôntico acelerado. Os principais conclusões dos estudos seleccionados são as seguintes:

- Tanto os tratamentos farmacológicos como os que utilizam a estimulação física têm poucas provas científicas;
- As intervenções cirúrgicas foram consideradas as mais eficazes para melhorar o movimento dentário e as mais amplamente utilizadas, com resultados previsíveis;
- Embora tenha sido demonstrado que a corticotomia é a técnica mais eficaz na aceleração do tratamento ortodôntico, deve ter-se em conta que gera maiores dores pós-cirúrgicas, para além de ter uma série de possíveis complicações;
- As MOP são um procedimento eficaz, confortável e seguro para acelerar a movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico;
- O uso de MOP ou qualquer outra técnica auxiliar pode ser recomendado após ponderar os benefícios e desvantagens que esta intervenção pode trazer para cada paciente;
- Estudos bem projetados com tamanho de amostra maior e tempo de tratamento mais longo são altamente recomendados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Attri, S., Mittal, R., Batra, P., Sonar, S., Sharma, K., Raghavan, S. and Rai, K.S. (2018) 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*, 45, 225–233.
2. Frost HM. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med J* 1983;31:3-9.
3. Aboalnaga et al. Effect of micro-osteoperforation on the rate of canine retraction: a split-mouth randomized controlled trial. *Progress in Orthodontics*, (2019) 20:21.
4. Lee W. Corticotomy for orthodontic tooth movement. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2018;44(6):251-258. doi:10.5125/jkaoms.2018.44.6.251.
5. Sivarajan, S., Doss, J.G., Papageorgiou, S.N., Cobourne, M.T. and Wey, M.C. (2019) Mini-implant supported canine retraction with micro-osteoperforation: a split-mouth randomized clinical trial. *The Angle Orthodontist*, 89, 183–189.
6. Alikhani M., Raptis M., Zoldan B. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 2013;144(5):639–648.
7. Shahabee M, Shafae H, Abtahi M, Rangrazi A, Bardideh E. Effect of micro-osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement-a systematic review and a meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2019 Jun 19.
8. Feizbakhsh, M., Zandian, D., Heidarpour, M., Farhad, S.Z. and Fal-lahi, H.R. (2018) The use of micro-osteoperforation concept for accelerating differential tooth movement. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 7, 56–60.
9. Kundi I. Effect of Flapless Cortical Perforation on Canine Retraction Rate: A Randomized Clinical Trial. *International Medical Journal*, 2018;25(2):116-118.
10. Aksakalli S, Balaban A, Nazaroglu K, Saglam E. Accelerated Tooth Movement with Orthodontic Mini-Screws. *Case Rep Dent*. 2017;2017:232759.
11. Bansal M, Sharma R, Kumar D, Gupta A. Effects of mini-implant facilitated micro-osteoperforations in alleviating mandibular anterior crowding: A randomised controlled clinical trial. *J Orthodont Sci* 2019;8:19.

12. Fu T, Liu S, Zhao H, Cao M, Zhang R. Effectiveness and Safety of Minimally Invasive Orthodontic Tooth Movement Acceleration: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res*, 2019 Dec;98(13):1469-1479.
13. Alqadasi B, Aldharae K, Halboub E, Mahgoub N, Alnasri A, Assiry A, et al. The effectiveness of micro-osteoperforations during canine retraction: A three-dimensional randomized clinical trial. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2019;9:637-45.
14. Agrawal, A.A., Kolte, A.P., Kolte, R.A., Vaswani, V., Shenoy, U. and Rathi, P. (2019) Comparative CBCT analysis of the changes in buccal bone morphology after corticotomy and micro-osteoperforations assisted orthodontic treatment—case series with a split mouth design. *The Saudi Dental Journal*, 31, 58–65.
15. Alkebsi, A., Al-Maaitah, E., Al-Shorman, H. and Abu Alhaija, E. (2018) Three-dimensional assessment of the effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement during canine retraction in adults with Class II malocclusion: a randomized controlled clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 153, 771–785.
16. Zamora Y, Murillo F. Micro-osteoperforations for accelerating tooth movement during canine distalization, split-mouth study. Case report. *Rev Mex Ort.* 2017; 5(4), 201-209.
17. Elmotaleb MAA, Elnamrawy MM, Sharaby F, Elbeialy AR, ElDakrouy A. Effectiveness of using a Vibrating Device in Accelerating Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2019;9(1):5–12.
18. Aljabaa A, Almoammar K, Aldrees A, Huang G. Effects of vibrational devices on orthodontic tooth movement: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(6):768–779.
19. Gkantidis N, Mistakidis I, Kouskoura T, Pandis N. Effectiveness of non-conventional methods for accelerated orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2014;42(10):1300–1319.
20. Varella AM, Revankar AV, Patil AK. Low-level laser therapy increases interleukin-1 β in gingival crevicular fluid and enhances the rate of orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(4):535–544.e5.



21. Kacprzak A, Strzecki A. Methods of accelerating orthodontic tooth movement: A review of contemporary literature. *Dent Med Probl.* 2018;55(2):197–206.
22. Wilcko W, Wilcko MT. Accelerating tooth movement: the case for corticotomy-induced orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(1):4-12.
23. Aboul-Ela SM, El-Beialy AR, El-Sayed KM, et al: Miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 139:252, 2011
24. Sakthi SV, Vikraman B, Shobana VR, Iyer SK, Krishnaswamy NR. Corticotomy-assisted retraction: an outcome assessment. *Indian J Dent Res.* 2014;25(6):748–754.
25. Shoreibah EA, Salama AE, Attia MS, et al: Corticotomy-facilitated orthodontics in adults using a further modified technique. *J Int Acad Periodontol* 14:97, 2012
26. Fischer TJ. Orthodontic treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines. *Angle Orthod.* 2007;77(3):417–420.
27. Al-Naoum F, Hajeer MY, Al-Jundi A. Does alveolar corticotomy accelerate orthodontic tooth movement when retracting upper canines? A split-mouth design randomized controlled trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72(10):1880–1889.
28. Kamal AT, Malik DES, Fida M, Sukhia RH. Does periodontally accelerated osteogenic orthodontics improve orthodontic treatment outcome? A systematic review and meta-analysis. *Int Orthod.* 2019;17(2):193–201.
29. Alghamdi AS. Corticotomy facilitated orthodontics: Review of a technique. *Saudi Dent J.* 2010;22(1):1–5.
30. Adusumilli S, Yalamanchi L, Yalamanchili PS. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics: An interdisciplinary approach for faster orthodontic therapy. *J Pharm Bioallied Sci.* 2014;6(Suppl 1):S2–S5.
31. Bhattacharya P, Bhattacharya H, Anjum A, et al. Assessment of Corticotomy Facilitated Tooth Movement and Changes in Alveolar Bone Thickness - A CT Scan Study. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(10):ZC26–ZC30.
32. Amit G, Jps K, Pankaj B, Suchinder S, Parul B. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics (PAOO) - a review. *J Clin Exp Dent.* 2012;4(5):e292–e296. Published 2012 Dec 1.

33. Al-Imam GMF, Ajaj MA, Hajeer MY, Al-Mdalal Y, Almashaal E. Evaluation of the effectiveness of piezocision-assisted flapless corticotomy in the retraction of four upper incisors: A randomized controlled clinical trial. *Dent Med Probl.* 2019;56(4):385–394.
34. Hoffmann S, Papadopoulos N, Visel D, Visel T, Jost-Brinkmann PG, Präger TM. Influence of piezotomy and osteoperforation of the alveolar process on the rate of orthodontic tooth movement: a systematic review. Einfluss von Piezotomie und Osteoperforation des Alveolarfortsatzes auf die Geschwindigkeit der orthodontischen Zahnbewegung: Ein systematisches Review. *J Orofac Orthop.* 2017;78(4):301–311.
35. Alfawal AMH, Hajeer MY, Ajaj MA, Hamadah O, Brad B. Evaluation of piezocision and laser-assisted flapless corticotomy in the acceleration of canine retraction: a randomized controlled trial. *Head Face Med.* 2018;14(1):4. Published 2018 Feb 17.