

**INTRUSÃO DOS DENTES ANTERIORES COM MINI IMPLANTES –  
Revisão sistemática integrativa**

**Lina Ilycia Bendjaballah**

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

**Gandra, 7 de junho 2021**



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Lina Ilycia Bendjaballah**

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

**INTRUSÃO DOS DENTES ANTERIORES COM MINI IMPLANTES –  
Revisão sistemática integrativa**

**Trabalho realizado sob a Orientação da Mestre Marta Jorge.**

## **Declaração de Integridade**

Eu, acima identificada, 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.





**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## Agradecimentos

Aos meus pais, pelo apoio e amor incondicional que me deram. Sem vocês, este sonho nunca existiria.

Ao Ismaël, que acreditou em mim mais do que em si próprio. Não é fácil encontrar o seu caminho, mas é bom olhar para fora e ver que não está sozinho...

Ao Allan, o teu entusiasmo é a tua maior força da alma. Conserve-a e nunca te faltará o poder de alcançar o que desejas...

Ao Kenzy, o coração de um sonhador é como a fênix, mesmo depois de ser completamente destruído, ele sempre renasce das cinzas...

A minha amiga, colega de casa e companheira de aventura desde o início, a Elena. Em Paris, Dublin ou Roma, espero continuar este caminho contigo ainda muito tempo.

Ao meu amigo Sacha, um exemplo de força e de perseverança. Sem ti, esta aventura não teria sido a mesma.

Às minhas colegas e amigas, Marie e Clémentine, espero continuar a mudar o mundo com vocês e com bons cafés sem lactose.

A minha professora de tese, Marta Jorge, pelo seu apoio e a sua disponibilidade.

E por último, mas não menos importante, todas as pessoas que, embora não sejam mencionadas, cruzaram-se o meu caminho de perto ou de longe, contribuindo para conclusão deste trabalho.

Vocês fizeram destes cinco anos os melhores anos da minha vida e ajudaram-me a tornar-me a profissional que hoje sou.

Obrigada!



## RESUMO

**Introdução:** A intrusão define-se como o movimento vertical segundo o eixo longitudinal de um dente ou de vários dentes no sentido apical.

**Objetivos:** Descrever o movimento de intrusão dos dentes anteriores maxilares com a utilização de mini implantes, comparar com outros aparelhos convencionais e determinar os seus riscos na sua utilização.

**Material e métodos:** Efetuou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados Pubmed e Science Direct utilizando as seguintes palavras-chaves: *“Intrusion, Anterior teeth, Tempory Anchorage device, Mini Implant, Orthodontc Anchorage”*

**Resultados:** Foram selecionados 11 artigos entre abril 2011 e maio 2021 com relevante interesse para este trabalho. A utilização de mini implantes na correção da sobremordida e do sorriso gengival é uma opção válida, em alternativa à cirurgia ortognática.

**Discussão:** A sua utilização apresenta vantagens consideráveis, permitindo uma melhoria do arco do sorriso, do controlo da dimensão vertical e do plano oclusal. No entanto, a sua utilização no movimento de intrusão apresenta alguns riscos associados: como a inflamação, a reabsorção radicular que podem alterar os resultados do tratamento.

**Conclusão:** Os mini implantes permitem controlar mais facilmente o movimento de intrusão. A escolha do tratamento, a posição inicial dos dentes, a força aplicada e os efeitos colaterais são fatores que influenciam o sucesso do tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE** – *“Intrusion, Anterior teeth, Tempory Anchorage device, Mini Implant, Orthodontc Anchorage”*





## **ABSTRACT**

**Introduction:** Intrusion is defined as the vertical movement along the longitudinal axis of a tooth or multiple teeth in the apical direction.

**Objectives:** To explain the intrusion movement in the maxillary anterior sector, compare the effects of using mini implants with other conventional appliances and determine the risks of their use.

**Material and Methods:** A literature search was performed in Pubmed and Science Direct databases using the following keywords: "Intrusion, Anterior teeth, Temporary Anchorage device, Mini Implant, Orthodontic Anchorage".

**Results:** Eleven articles were selected between April 2011 and May 2021 with relevant interest for this work. The use of mini implants in the correction of overbite and gummy smile is a valid option as an alternative to orthognathic surgery.

**Discussion:** Their use presents considerable advantages, allowing an improvement of the smile arch, control of vertical dimension and occlusal plane. However, its use in intrusion movement presents some associated risks, such as inflammation and root resorption, which may alter treatment outcomes.

**Conclusion:** Mini implants make it easier to control intrusion movement. The choice of treatment, the initial position of the teeth, the force applied, and the side effects are factors that influence the success of the treatment.

**KEY WORDS** - "Intrusion, Anterior teeth, Tempory Anchorage device, Mini Implant, Orthodontc Anchorage".





## ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELAS .....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVI
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>3</b>
3.1) Protocolo e Registo.....	3
3.2) Critérios de Elegibilidade .....	3
3.3) Critérios de Inclusão e Exclusão .....	4
3.4) Fontes de informação .....	4
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>5</b>
4.1) Seleção dos estudos .....	5
4.2) Características dos estudos incluídos .....	7
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
5.1) Intrusão com Mini Implante: Efeitos e Vantagens .....	16
5.2) Mini Implantes e Aparelhos Auxiliares .....	17
5.3) Fatores de riscos e insucesso.....	19
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>21</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>23</b>



## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Estratégia PICOS.....	3
Tabela 2 – Critérios de inclusão e exclusão.....	3
Tabela 3 – Estratégia de pesquisa .....	4
Tabela 4 – Resultados.....	8

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 – Fluxograma .....	6
-----------------------------	---





## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

PICOS – Patient, Intervention, Comparison, Outcome, Study design

IMx – Incisivo(s) maxilare(s)

IMn – Incisivo(s) mandibulare(s)

In – Intrusão(ões)

Pts – Participitantes

Gr – Grupo(s)

Mvt – Movimento

MI – Mini implante(s)

T0 – Pré-tratamento

PR – Prospective study

RT – Retrospective study

IV– In vivo study

HT – Histological study

CT – Cohorte

Trt – Tratamento(s)

SAD – Skeletal Anchorage Device

CIA – Connecticut Intrusion Arch

MP – Mordida Profunda

OB – Overbite

OJ – Overjet

mm – milímetros

mg – miligramas

> – Superior

< – Inferior

+ – mais

U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares

U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar

U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino maxilar

CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico

## **ANEXOS**

Anexo 1 – Artigos Excluídos.....	22
----------------------------------	----



## 1. INTRODUÇÃO

A intrusão em ortodontia define-se como o movimento vertical segundo o eixo longitudinal de um dente ou vários dentes, no sentido apical. Em 1983, Creekmore e Eklund iniciaram a intrusão dos dentes maxilares com um mecanismo de ancoragem óssea, utilizando um parafuso de titânio colocado inferiormente à espinha nasal como um fixador intermaxilar.(1,2) A literatura existente refere o movimento de intrusão como um movimento de difícil obtenção podendo ser os mini implantes uma alternativa terapêutica válida.(1,3) As palavras como «*mini-implant*», «*miniscrew*», «*microimplant*», «*microscrew*», «*temporary anchorage device*», são sinónimos que definem os implantes dentários com menores dimensões e que não requerem osteointegração, removidos mecanicamente após o tratamento.(4)

Para ser conseguido um movimento de intrusão puro com mini implantes, a aplicação da força do mini implante deverá passar no seu centro de resistência, pois só dessa forma se consegue deslocar o dente segundo a linha de ação dessa força, sem produzir outros movimentos não desejados. (5) Ao contrário dos aparelhos convencionais, a força aplicada com mini implantes poderá ser aplicada o mais próximo do centro de resistência, o que resulta numa intrusão pura, também chamado movimento “em corpo”. (6) A aplicação da força é exercida apenas sobre uma pequena área do ápice do dente e requer forças leves para produzir uma pressão adequada no ligamento periodontal. (6,7)

Pacientes com um sorriso gengival, mordida profunda e dimensão vertical aumentada têm indicação para o uso dos mini implantes, sendo a posição inicial dos dentes, a linha do sorriso, o espaço interoclusal, a dimensão vertical e a posição dos lábios fatores essenciais na determinação do tipo de tratamento.

A utilização de mini implantes oferecem vantagens, como a aplicação imediata da força, a multiplicidade dos locais de inserção, uma ancoragem simples e estável sem implicar a cooperação do paciente. (6,7) São alternativas interessantes por serem de fácil uso, menos invasivos que o tratamento de cirurgia ortognática, mais económicos e permitirem a obtenção dos movimentos esperados rapidamente.(5–8)

O ato cirúrgico deve ser realizado tendo em consideração a distância das raízes, as estruturas nervosas e os obstáculos anatómicos, sem danificar os dentes adjacentes.

(1) Deve-se colocar os mini implantes a nível da gengiva queratinizada, devido à sua estrutura histológica, para reduzir o risco de inflamação e de hipertrofia gengival. (1) Os mini implantes são colocados manualmente ou com um contra ângulo. Será eventualmente necessário fazer um procedimento de perfuração no osso cortical denso. (3) Os parafusos devem ser posicionados com um ângulo ideal de 30 a 45 graus, em relação ao plano oclusal, para atingir a maior dimensão do osso disponível e para permitir a emergência da extremidade da cabeça do parafuso na gengiva. (3) Na mandíbula, o parafuso auto roscante é o mais utilizado. Neste caso, deverá se fazer o procedimento de perfuração com ajuda do contra angulo. (9) Na maxila, é usado frequentemente um parafuso auto perfurante colocado sem procedimento de perfuração. (9)

No entanto, os mini implantes possuem algumas contraindicações como: cicatrização deficiente, defesas imunitárias insuficientes, distúrbios hemorrágicos, patologias do osso, tabagismo ou higiene oral negligenciada. (8) Podem ser contraindicados em crianças com dentição decídua ou mista precoce. (8) A aplicação do mini implante pode exacerbar a reabsorção óssea e radicular na presença de doença gengival ou periodontal. (10)

Estes parâmetros devem ser considerados e requerem uma reflexão global do clínico sobre o prognóstico dos mini implantes, a determinação dos objetivos do tratamento, a seleção do dispositivo e a análise dos diferentes efeitos obtidos na intrusão dos dentes. (1,8)

## **2. OBJETIVOS**

Os principais objetivos desta revisão sistemática integrativa pretendem:

1. Descrever o movimento de intrusão dos dentes anteriores maxilares com mini implantes.

2. Demonstrar as vantagens da utilização dos mini implantes comparativamente aos outros aparelhos convencionais no movimento de intrusão nos dentes anteriores maxilares.
3. Demonstrar os riscos na utilização dos mini implantes no movimento de intrusão dos dentes anteriores maxilares.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1) Protocolo e Registo

O protocolo de revisão utilizado foi o descrito segundo as recomendações PRISMA (PRISMA Statement), recorrendo à checklist com 27 itens do PRISMA, disponível em <http://www.prismastatement.org/PRISMAStatement/Checklist>.

#### 3.2) Critérios de Elegibilidade

Os estudos incluídos na presente revisão sistemática integrativa, foram selecionados de acordo com os seguintes critérios, seguindo a estratégia PICOS: «Population, Intervention, Comparison, Outcomes and Study design» na Tabela 1.

**Tabela 1:** Estratégia PICOS

<b>População (Population)</b>	Estudos clínicos de pacientes humanos submetidos aos tratamentos ortodônticos com os mini implantes.
<b>Intervenção (Intervention)</b>	Movimento de intrusão com os mini implantes nos dentes anteriores maxilares.
<b>Comparação (Comparison)</b>	Comparação dos resultados do movimento de intrusão dos dentes anteriores maxilares com outros estudos.
<b>Resultados (Outcomes)</b>	Analisar a eficácia do tratamento ortodôntico com os mini implantes, as vantagens e os riscos.
<b>Desenho dos estudos (Study design)</b>	Estudos prospetivos, retrospectivos, in vivo, coorte.

### 3.3) Critérios de Inclusão e Exclusão

**Tabela 2:** Critérios de inclusão e exclusão

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de Exclusão</b>
Artigos acessíveis e completos	Artigos não acessíveis ou incompletos
Meta análises, estudos com mais 10 participantes, estudos retrospectivos, prospetivos e coorte	Case report, Teses, Dissertação, Estudo in vitro, Estudo digital, Revisão sistemática
Estudos em humanos	Estudos em animais
Artigos em inglês, português e francês	Artigos com idioma diferente do inglês, português e francês
Artigos publicados na última década	Artigos publicados antes dos anos 2011

### 3.4) Fontes de informação

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Pubmed e Science Direct, com as seguintes palavras-chave: «*Intrusion*», «*Anterior teeth*», «*Temporary anchorage device*», «*Mini Implant*», «*Orthodontic Anchorage*», e utilizadas em diferentes combinações relacionados com o tema em questão.

Foram utilizados artigos publicados entre abril 2011 e maio 2021 com as línguas seguintes: português, inglês e francês. As estratégias de pesquisa foram detalhadas na tabela 3.

**Tabela 3:** Estratégia de pesquisa

<b>Base de Dados</b>	<b>Estratégia de Pesquisa</b>	<b>Artigos identificados</b>	<b>Artigos selecionados</b>
<b>Pubmed</b>	<i>(temporary anchorage device OR TAD OR Mini Screw OR Mini Implant OR Skeletal Anchorage OR Orthodontic miniscrew OR Micro Implant OR</i>	170	60

	<i>Orthodontic Anchorage) AND (Intrusion OR Intrusive) AND (Incisor OR Anterior Teeth)</i>		
<b>Science Direct</b>	<i>((temporary anchorage device) OR (TAD) OR (Mini Screw) OR (Mini Implant) OR (Orthodontic miniscrew)) AND (Intrusion OR Intrusive) AND (Incisor OR Anterior Teeth)</i>	584	33

## 4. RESULTADOS

### 4.1) Seleção dos estudos

#### Etapa I – Resultados da base de dados

Foram realizadas pesquisas nas bases de dados Pubmed e Science direct pesquisando os artigos publicados entre abril 2011 e maio 2021. Foi utilizado o *software* Mendeley para auxiliar à organização dos artigos e a gestão das referências bibliográficas, o que permitiu a remoção dos duplicados nas diferentes bases de dados.

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 754 artigos. Após a remoção dos 72 duplicados, ficaram 682 artigos que após leitura dos títulos e resumos foram reduzidos a 93, dos quais 70 foram excluídos por não atenderem aos objetivos desta revisão sistemática integrativa.

#### Etapa II – Artigos revistos

Nesta fase, 23 artigos foram revistos para avaliar a qualidade e o desenho do estudo.

#### Etapa III – Artigos para inclusão

Desses 23 artigos, 12 foram excluídos por não apresentar dados relevantes suficientes, considerando os objetivos deste trabalho concentrado sobre os dentes anteriores maxilares.

Finalmente, 11 estudos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa.

Assim, a tabela foi elaborada em que os nomes dos autores de cada estudo, o ano de publicação, o objetivo principal, o tipo de estudo, os parâmetros avaliados, os métodos e os principais resultados encontrados.

O processo da seleção dos artigos é ilustrado no fluxograma. (Figura 1)



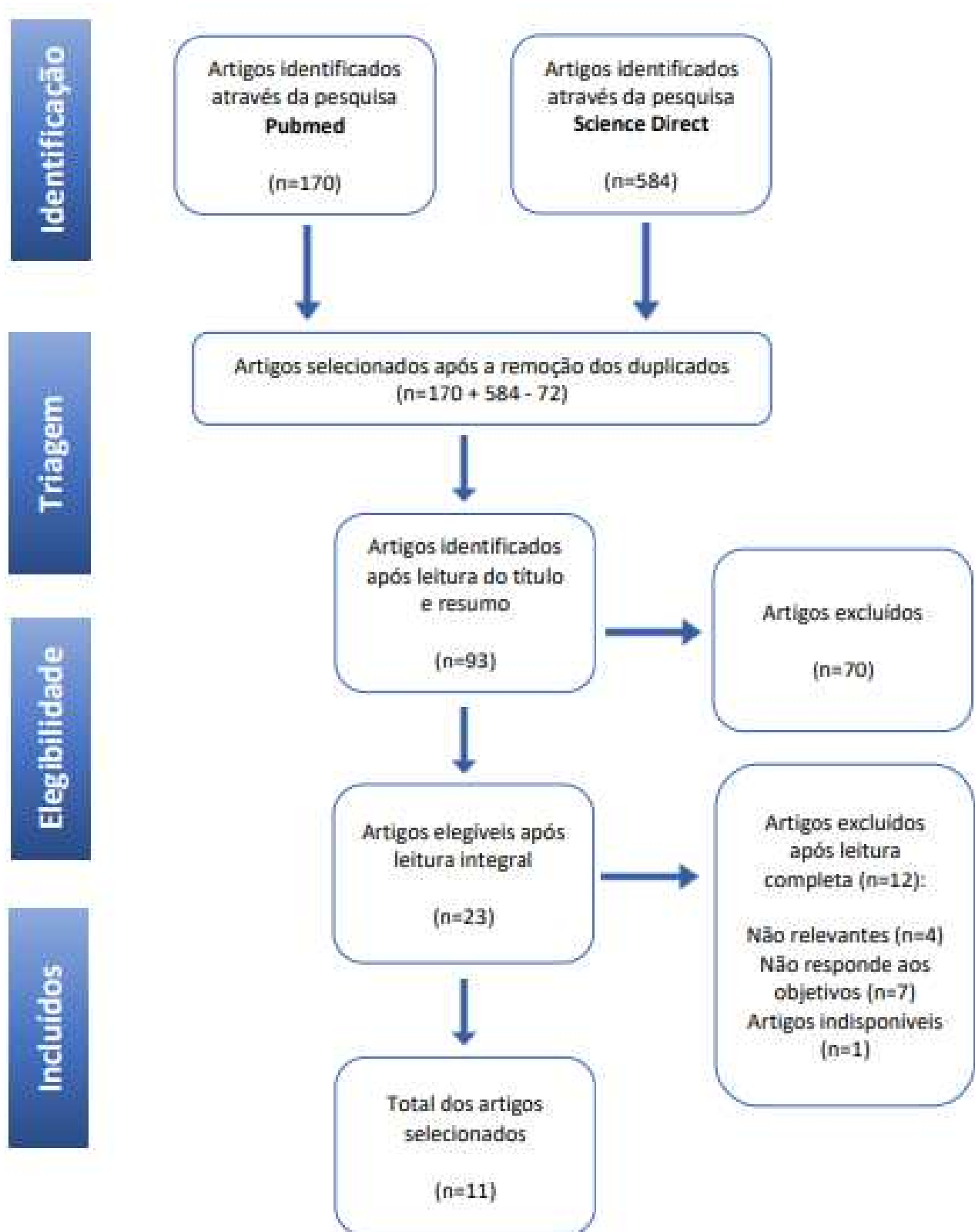


Figura 1 - Fluxograma

#### **4.2) Características dos estudos incluídos**

As seguintes informações foram retiradas a partir dos artigos selecionados: ano de publicação, nomes dos autores, desenho do estudo, título do artigo, objetivos dos artigos, parâmetros avaliados, número de participantes, métodos, resultados obtidos e conclusões.

Os resultados foram ilustrados na tabela seguinte.

**Tabela 4 – Resultados**

Autor Anos Desenho de estudo	Título	Objetivos	Parâmetros Avaliados	Amostra	Material e Métodos	Resultados	Conclusões
Ö. Polat-Özsoy et al. (2011) PR	Comparison of the intrusive effects of miniscrews and utility arches	Comparar os efeitos da In de incisivos obtidos com a ajuda do MI e do arco utilitário.	Efeitos esqueléticos, dentários e de tecidos moles  Medida da In  Tempo de In	n= 24 Pts  Gr1: MI  Gr2: Arco utilitário	Telerradiografias obtidas em TO e após a In.  Análises estatísticas dos dados com um nível de significância de P<0,05.	In durou: Gr 1: 6,61 +/- 2,95 meses Gr 2: 6,61 +/- 2,46 meses  Alterações no centro de resistência dos incisivos: Gr 1 = 1,75 +/- 0,4 mm (P<0,05) Gr 2 = 0,86 +/- 0,5 mm (P>0,05).  Protusão dos incisivos: Gr 1: 0,79 +/- 1,4 mm (P>0,05) em relação à vertical pterigóides e 3,85º +/- 2.4º (P>0.05) em relação ao plano palatino.  Gr 2: 3,91 +/- 0,7 mm (P<0,05) em relação à vertical pterigóides e 13,55º +/- 2.4º (P<0.05) em relação ao plano palatino.  Gr 2: Inclinação distal dos primeiros molares > (P<0.05). Gr 1: Sem efeitos nos molares.	Os MI minimizam a protrusão dos IMx durante o movimento de In para os Pts com uma MP ou com um sorriso gengival, ao contrário dos arcos utilitários.  A In pura dos IMx pode ser conseguida através da aplicação de forças intrusivas próximas do centro de resistência, utilizando MI sem movimentos contra ativos nos molares.

**Lista das abreviaturas:** IMx – Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV– In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP – Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; TO – Pré-tratamento;

<p><b>M. Sebbar et al. (2012) HT</b></p>	<p><b>Anchor- age miniscrews: A histo- logic study of per- i-implant soft tis- sue</b></p>	<p>Investigar as diferen- tes reações histológi- cas dos tecidos moles peri-implantar ao re- dor dos MI utilizados em várias indicações ortodônticas em Pts durante o Trt</p>	<p>Indicações do MI  Localização  Tempo de utilização</p>	<p>n=28 MI</p>	<p>28 MI do mesmo fabricante estudados (sistema Dual Top Anchor).  Tecido mole que envolve MI amostrado para análise histo- lógica.</p>	<p>Todas as amostras de tecido mole peri-implantar apresentavam sinais de inflamação.  Cada amostra de tecido exibia um epitélio superficial moderada ou al- tamente inflamado e tecido conjun- tivo subjacente.</p>	<p>Variações da resposta dos teci- dos nas biopsias humanas &gt; do que as observadas em condi- ções padronizadas em experiên- cias em animais.</p>
<p><b>N. S,enis,ık et al. (2012) PR</b></p>	<p><b>Treatment ef- fects of intru- sion arches and mini-implant sys- tems in deep- bite patient</b></p>	<p>Comparar os efeitos esqueléticos e dentá- rios de 2 sistemas de In envolvendo MI e o arco de In de Connect- icut em Pts em MP.</p>	<p>Resultados das diferen- tes formas de Trt  Nível de re- levância  Examinar as interações entre os pe- ródos de es- tudo e os Gr.</p>	<p>n=45 Pts  Gr1: arco de In de Con- necti- cut  Gr2: MI  Gr3: Con- trolo</p>	<p>Estudo durante 7 meses, com nenhum outro Trt realizado, à exceção da In dos IMx.</p>	<p>Quantidades médias de In pura: Gr 1: 2,20 mm (0,31 mm/mês) Gr 2: 2,47 mm (0,34 mm/mês)  Os sistemas levaram à protrusão e In dos IMx (P&lt;0,05), e à protrusão e extrusão dos IMn (P&lt;0,05).  Gr 1: Molares &gt; extrudidos, movendo a coroa distalmente e a raiz mesialmente.  In estatisticamente diferentes na extensão das alterações nas inclina- ções axiais dos molares maxilares (P&lt;0.05).</p>	<p>Arco de In de Connecticut e MI intruíram com sucesso os 4 incisivos maxilares.  Mvt dos molares maxilares au- menta à perda de ancoragem sagital e vertical, durante a In dos incisivos com o arco de In de Connecticut.  Ancoragens mantidas com MI e no grupo de controlo.</p>

**Lista das abreviaturas:** IMx – Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV – In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP – Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; T0 – Pré-tratamento;

<p><b>J. Choi et al. (2014) CT</b></p>	<p><b>Three-dimensional evaluation of maxillary anterior alveolar bone for optimal placement of miniscrew implants</b></p>	<p>Propor orientações clínicas para a colocação de MI utilizando os resultados obtidos a partir da análise tridimensional do osso alveolar interdentário anterior maxilar por CBCT.</p>	<p>Qualidade do osso maxilar alveolar anterior em relação ao objetivo de colocação ótima dos MI.</p> <p>Medidas da espessura do osso cortical e lábio-palatinal e da distância da raiz interdentária.</p>	<p>n= 52 pts</p>	<p>CBCT do osso alveolar medido em 3 regiões:</p> <p>entre U1-U1, U1-U2 e U2-U3.</p> <p>Espessura óssea cortical, Espessura lábio-palatinal, e distância da raiz interdental medidas a 4 mm, 6 mm, e 8 mm apical à junção interdentária de esmalte de cimento.</p>	<p>Espessura do osso cortical aumentou significativamente de U1-U1 a U2-U3 (<math>p &lt; 0,05</math>).</p> <p>Espessura lábio-palatinal significativamente <math>&lt;</math> na região U1-U1 (<math>p &lt; 0,05</math>).</p> <p>Distância interdental da raiz significativamente <math>&lt;</math> na região U1-U2 (<math>p &lt; 0,05</math>).</p>	<p>Melhores locais no osso alveolar anterior maxilar para a colocação dos MI: U2-U3 (Primeira escolha) e U1-U1.</p>
<p><b>F. Alakus Sabuncoglu et al. (2014) IV</b></p>	<p><b>Changes in maxillary incisor dental pulp blood flow during intrusion by mini-implants</b></p>	<p>Identificar as alterações no fluxo sanguíneo pulpar (PBF) nos incisivos centrais resultantes de forças ortodônticas intrusivas de curto e longo prazo a partir de MI.</p>	<p>Avaliar a resposta pulpar após a aplicação de forças ortodônticas com MI inseridos.</p>	<p>n= 20 Pts</p> <p>Gr1: Força ligeira</p> <p>Gr2: Força pesada</p>	<p>Gr 1: força intrusiva (40g) aos incisivos centrais e laterais superiores esquerdos.</p> <p>Gr 2: força intrusiva (120g) aos mesmos dentes.</p> <p>Não foi aplicado qualquer força aos incisivos contra-laterais (Gr controlo).</p> <p>Medições de fluxometria por Laser-Doppler (LDF) registadas na linha de base em 3 dias e em 3 semanas após a In.</p>	<p>PBF diminuiu:</p> <p>Gr de Força Ligeira: <math>7,72 \pm 0,50</math>;</p> <p>Gr de Força Pesada: <math>7,72 \pm 0,52</math></p> <p>Após, aumentou em direção à linha de base às 3 semanas:</p> <p>Gr 1: <math>10,37 \pm 0,58</math>;</p> <p>Gr 2: <math>10,31 \pm 0,45</math> após a In.</p>	<p>Ligeiras alterações regressivas no tecido pulpar a curto período, PBF melhorou 3 semanas após a In: alterações observadas no PBF reversíveis.</p>

**Lista das abreviaturas:** IMx – Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV – In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP – Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; T0 – Pré-tratamento;

<p><b>J. Ravindra Kumar et al. (2014) PR</b></p>	<p><b>Comparison of Intrusion Effects on Maxillary Incisors Among Mini Implant Anchorage, J-Hook Headgear and Utility Arch</b></p>	<p>Avaliar e comparar os efeitos da In dos incisivos maxilares com MI e com aparelho extraoral e arco utilitário.</p>	<p>Avaliar OJ, OB, e a distância vertical:</p> <p>Do bordo incisal superior ao plano palatino.</p> <p>Da cúspide molar superior ao plano palatino.</p> <p>Do bordo incisal superior ao lábio superior.</p>	<p>n= 30 Pts</p> <p>Gr1: MI</p> <p>Gr2: J-Hook Headgear</p> <p>Gr3: Arco utilitário</p>	<p>Telerradiografia antes e após a In dos Incisivos maxilares.</p> <p>5 parâmetros cefalométricos para medir a quantidade de In atingida em cada Gr.</p> <p>Comparações dos Gr com teste t dos estudantes e ANOVA</p>	<p>In durante 4 meses nos 3 Gr:</p> <p>Gr 1: In média de 2,1mm,</p> <p>Gr 2: In média de 0,7 mm,</p> <p>Gr 3: In média de 1,4 mm (com efeito secundário de 0,75 mm de extrusão molar).</p>	<p>MI e Arco utilitário considerados eficazes.</p> <p>Correção da MP sem alterações dos molares.</p> <p>Trt independente dos Pts.</p> <p>MI: Escolha ideal para a correção dos casos de MP com ângulo elevado e exposição dos incisivos excessivos.</p>
--	--	---	--	---	---	--	---

**Lista das abreviaturas:** IMx – Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV – In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP – Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; T0 – Pré-tratamento;

<p>I.Aras et al. (2016) PR</p>	<p><b>Comparison of anterior and posterior mini-implant-assisted maxillary incisor intrusion: Root resorption and treatment efficiency</b></p>	<p>Comparar, através de CBCT, a reabsorção radicular e a eficiência de Trt de duas modalidades diferentes de MI assistida na In dos incisivos maxilares.</p>	<p>Reabsorção radicular, com medições lineares e volumétricas entre a JEC e o ápice</p> <p>Cálculo das percentagens das perdas radiculares.</p> <p>Determinar a quantidade de In com o centro de resistência (CR) do incisivo central</p>	<p>n=32 Pts</p> <p>Gr1: MI anteriores (AMG)</p> <p>Gr2: MI posteriores (PMG)</p>	<p>Gr 1: 40 g de força por lado com cadeias elásticas de MI entre os incisivos laterais e os caninos</p> <p>Gr 2: com arcos de beta-titânio de MI entre os segundos pré-molares e os primeiros molares.</p> <p>Estudo realizado em tomografias CBCT antes e após 4 meses de In.</p> <p>Dados analisados por meio de teste t pareado, teste t independente, e teste de correlação de Pearson.</p>	<p>Redução significativa dos incisivos em comprimento e volume, com quantidade maior no Gr 1, especialmente nos incisivos centrais (P &lt; .05).</p> <p>In médias: Gr 1: 0,62 mm/mo Gr 2: 0,39 mm/mo</p> <p>Centro de resistência dos incisivos mostrou mvt distal com inclinação labial; Alterações maiores no PMG (P&lt; .001).</p> <p>Reabsorção volumétrica da raiz correlacionada com a quantidade de In (P &lt; .05).</p>	<p>In com MI posterior preferível nos casos de incisivos verticalizados, visto que a utilização de tal mecânica direciona as raízes para o osso esponjoso (sofrem menos reabsorção radicular e + inclinação labial).</p>
--	--	--	---	--	--	---	--

**Lista das abreviaturas:** IMx – Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV – In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP – Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; T0 – Pré-tratamento;

<p><b>P. Kumar et al. (2017) PR</b></p>	<p><b>Rate of intrusion of maxillary incisors in Class II Div 1 malocclusion using skeletal anchorage device and Connecticut intrusion arch</b></p>	<p>Determinar a taxa de In alcançada com o SAD e CIA.</p> <p>Comparar a taxa de In de incisivo maxilar na má oclusão de Classe II Div 1 usando SAD e CIA</p>	<p>Variáveis que descrevem a posição dos lábios e medidas dentárias e esqueléticas relacionadas com a linha do sorriso gengival após a In dos IMx.</p>	<p>n= 30 Pts</p> <p>Gr1: SAD</p> <p>Gr2: CIA</p>	<p>30 Pts com MP &gt; 6 mm e extrações terapêuticas necessárias de todos os primeiros pré-molares, distribuídos aleatoriamente em 2 Gr.</p> <p>Telerradiografias tomados em T0 e pós-In, 6 meses mais tarde (T1).</p>	<p>Intrusão: Gr 1: 0,51 mm/mês Gr 2: 0,34 mm/mês</p> <p>Quantidade média de mudança no ponto centróide para a distância PP e ângulo U1-SN significativamente + elevada no Gr 1 em comparação com o Gr 2 (P &lt; 0,001).</p> <p>Quantidade média de mudança na distância U6 a PP não diferiu significativamente entre os 2 Gr (P &gt; 0.05).</p>	<p>Quantidade de In &gt; no gr SAD.</p> <p>Embora a mudança vertical de posição molar + elevada no Gr2.</p> <p>Gr1 não alterado significativamente em ambas as modalidades de Trt.</p> <p>Gr1 com melhores resultados e In + fácil.</p>
<p><b>M. El Namrawy et al. (2019) PR</b></p>	<p><b>Intrusive Arch versus Miniscrew-Supported Intrusion for Deep Bite Correction</b></p>	<p>Comparar a eficácia e eficiência da In conseguida por MI versus arco de In para Trt de MP.</p>	<p>Medida da In</p> <p>Efeitos esqueléticos, dentários e tecidos moles</p> <p>Avaliação da tolerância e da dor com um questionário (ligeira, moderada ou grave)</p>	<p>n=30 Pts</p> <p>Gr1: MI</p> <p>Gr2: arco intrusivo</p>	<p>Radiografias cefalométricas laterais em T0 e pós-Trt e modelos de estudo para avaliar os efeitos dento-esqueléticos da In.</p> <p>Teste t pareado para estudar as alterações após o Trt.</p>	<p>Quantidade média na correção da MP: Gr 1= 2,6 ± 0,8 (0,49 mm/mês) Gr 2= 2,9 ± 0,8 (0,60mm/mês).</p> <p>2 sistemas de In estatisticamente diferentes na extensão da proclinação dos incisivos:</p> <p>Proclinação dos IMx + importante no Gr2.</p> <p>Inflamação por gravidade ou falha dos MI mencionados, mas mínimo.</p>	<p>Os sistemas intruseram com sucesso os 4 IMx quase sem perdas para a ancoragem sagital e vertical.</p> <p>Seleção do sistema dependente do diagnóstico, dos objetivos do Trt e dos pts.</p> <p>Seleção da técnica baseada na posição inicial dos (Gr2 pode resultar num aumento adicional da inclinação dos incisivos, ao contrário do Gr1).</p>

**Lista das abreviaturas:** IMx – Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV – In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP – Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; T0 – Pré-tratamento;



<p><b>N. Gooma et al. (2019) RT</b></p>	<p><b>Smile changes after intrusion of maxillary incisors with temporary anchorage devices (TAD) or accentuated compensating curve arch wire</b></p>	<p>Avaliar as alterações do sorriso e da linha gengival após a In dos incisivos maxilares usando um sistema de ancoragem de MI ou um arco de curva de compensação convencional acentuada</p>	<p>Alterações do sorriso após a In dos dentes anteriores maxilares.</p> <p>Comparação das mudanças antes e após a In.</p>	<p>n=20 Pts</p> <p>Gr1: MI</p> <p>Gr2: Arco de curva de SPEE</p>	<p>Medidas da posição dos lábios, dos dentes e do esqueleto relacionadas com a linha gengival a partir das fotografias padronizadas e das análises cefalométricas.</p> <p>Análises estatísticas com teste t e qui-quadrado.</p>	<p>Resultados significativos na avaliação do sorriso no Gr1: Arco do sorriso consonante = 30% antes o Trt. Arco do sorriso consonante = 90% após a In.</p> <p>Redução OJ e OB: Mudança insignificante no Gr2.</p> <p>Aumento da largura intercomissural externa + no Gr2 do que no Gr1 (diferença significativa entre os Gr (P &lt; 0,046)).</p> <p>Diminuição na relação entre o lábio &gt; e o bordo incisal &gt; no Gr 1 e diminuição insignificante no Gr 2 (P = 0,03 e P = 0,262, respectivamente).</p> <p>Diminuição da MP no Gr 1 e no Gr 2 (P = 0,001) com diferença insignificante entre os 2 Gr (P &gt; 0,05).</p> <p>Linha do sorriso paralela ao lábio inferior após Trt ortodôntico.</p>	<p>Melhoria do sorriso no Gr1 com aumento da largura intercomissural externa, diminuição da relação lábio-sup para borda incisal sup, diminuição da MP e melhoria do arco do sorriso.</p> <p>Espaço interlabial significativamente aumentada com o Gr2.</p>
---	--	--	---	--	---	---	---

**Lista das abreviaturas:** IMx – Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV – In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP – Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; T0 – Pré-tratamento;

<p><b>Vela-Hernandez et al. (2020)</b> <b>RT</b></p>	<p><b>One versus two anterior miniscrews for correcting upper incisor overbite and angulation: a retrospective comparative study</b></p>	<p>Avaliar a eficácia de 1 ou 2 MI anteriores para a correção dos IMx em casos de MP e angulação em Pts adultos.</p>	<p>Resultados do mvt ortodôntico por 1 ou 2 MI anteriores para correção da MP e inclinação dos IMx em Pts adultos.</p> <p>Reabsorção dos IMx derivada de 1 ou 2MI e a sua localização.</p> <p>Estabilidade do Trt com 1 ou 2MI</p>	<p>n=44 Pts</p> <p>Gr1: 1MI entre IMx centrais</p> <p>Gr2: 2MI entre os IMx laterais e os caninos</p>	<p>Medidas com teleradiografia antes e após Trt e pelo menos 12 meses até à retenção (T0, T1 e T2).</p> <p>Forças (90 g) aplicadas desde os MI até ao arco, utilizando cadeias elásticas.</p> <p>Análise ANOVA</p>	<p>Reabsorção média da raiz = <math>2,15 \pm 0,85</math> mm (Cessou após o Trt ativo).</p> <p>Correção média da MP = <math>- 3,23 \pm 1,73</math> mm (Sem recidiva).</p> <p>Correção da MP e In dos IMx no Gr2 (<math>- 3,80 \pm 1,43</math> versus <math>- 2,75 \pm 1,63</math> para OB e <math>8,19 \pm 3,66</math> versus <math>5,69 \pm 2,66</math> para In).</p> <p>Reabsorção e correção da MP positivamente relacionadas sem rotação do plano mandibular no sentido anti-horário.</p>	<p>MP corrigida sem rotação do plano mandibular.</p> <p>In dos IMx e correção do OB &gt; nos Pts tratados com 2 MI.</p> <p>Aumento da inclinação bucal do IMx &gt; com 1 MI.</p> <p>Reabsorção radicular positivamente relacionada com a extensão da In sem diferença entre os Gr.</p> <p>Estabilidade satisfatória independentemente da utilização 1 ou 2MI.</p>
--	--	--	--	---	--	--	---

**Lista das abreviaturas:** IMx– Incisivo(s) maxilare(s); IMn – Incisivo(s) mandibulare(s); In – Intrusão(ões); Pts – Participantes; Gr – Grupo(s); Mvt – Movimento; MI – Mini implante(s); PR – Prospective study; RT – Retrospective study; IV– In vivo study; HT – Histological study; CT – Cohorte; Trt – Tratamento(s); SAD – Skeletal Anchorage Device; CIA – Connecticut Intrusion Arch; MP– Mordida Profunda; OB – Overbite; OJ – Overjet; Mm – milímetros; mg – miligramas; > – Superior; < – Inferior; + – mais; U1-U1 – Entre os incisivos centrais maxilares; U1-U2 – Entre o incisivo central maxilar e o incisivo lateral maxilar; U2-U3 – Entre o incisivo lateral maxilar e o canino; CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico; T0 – Pré-tratamento;

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1) Intrusão com Mini Implantes: Efeitos e Vantagens

A intrusão define-se como o movimento vertical segundo o longo eixo de um ou vários dentes, no sentido apical. Segundo Bhavna et al., a intrusão pura dos incisivos maxilares deve ser considerada quando o paciente apresenta mordida profunda ou sorriso gengival.(11) Devido à recusa do paciente, ou porque o excesso vertical maxilar não é o suficiente que justifique a cirurgia, os mini implantes podem ser uma alternativa válida na correção da mordida profunda e do sorriso gengival.(12)

A posição dos incisivos maxilares em relação ao lábio superior é um fator chave e determinante no tipo de tratamento a realizar. Quando existem uma alteração nesta correta relação, a intrusão dos dentes anteriores maxilares com mini implantes pode ser uma das abordagens utilizadas, para melhorar a linha do sorriso. A curvatura do bordo incisal dos dentes anteriores maxilares e a curvatura do bordo superior do lábio inferior, determinam o arco do sorriso.(13) Se existe um paralelismo entre os dois, o sorriso é considerado ideal denominado «sorriso consonante». Por conseguinte, quando a curvatura do bordo incisal dos incisivos maxilares é mais plana que a curvatura do bordo superior do lábio inferior, definiu-se «sorriso não consonante».(13)

Gomaa et al., avaliaram a alteração do sorriso e da linha gengival durante a intrusão dos incisivos maxilares com mini implantes e constataram uma melhoria significativa do arco do sorriso de 30% para 90% após a intrusão dos incisivos, com uma linha do sorriso paralela ao lábio inferior após o tratamento ortodôntico.(13)

Vários sítios de colocação possíveis dos mini implantes foram avaliados no estudo de Aras et al., em posições anteriores e posteriores, bem como os efeitos obtidos durante o movimento de intrusão dos incisivos maxilares. Desse modo, os mini implantes colocados em posição anterior, entre os incisivos laterais e os caninos, permitiram uma intrusão dos incisivos maxilares mais significativa, do que colocados em posição posterior, entre os pré-molares e os molares. A inclinação labial e o movimento distal do centro de resistência dos incisivos maxilares durante o movimento de intrusão levou à conclusão que nos casos de incisivos verticalizados, é preferível inserir os mini implantes entre os segundos pré-molares e primeiros molares.(14)

De outra forma, em relação à espessura do osso cortical maxilar anterior, Choi et al. avaliaram a posição ótima dos mini implantes e conseguiram determinar que a espessura do osso cortical aumentou significativamente entre os incisivos laterais e os caninos, e entre os incisivos centrais respectivamente. (15)

Vela-Hernández et al. avaliaram a efetividade da intrusão com um ou dois mini implantes nos casos de overbite aumentado. A correção do overbite e a intrusão dos incisivos maxilares foram significativamente maiores com dois mini implantes colocados entre os incisivos laterais e os caninos do que um mini implante colocado entre incisivos centrais ( $- 3,80 \pm 1,43$  versus  $- 2,75 \pm 1,63$  para o overbite e  $8,19 \pm 3,66$  versus  $5,69 \pm 2,66$  para intrusão).

Relatos de vários autores, os mini implantes têm inúmeras vantagens, tal como: uma técnica de aplicação imediata, a obtenção de movimentos mais previsíveis, vários locais possíveis de colocação, uma inserção e desinserção relativamente simples, um custo económico baixo, independente da vontade do paciente, a promoção da rotação da mandíbula para anterior, reduz os requisitos de torção e diminui a presença de elásticos em Classe 2. (11,12,16)

Os mini implantes posicionados em regiões interradiculares anteriores e usando um tratamento ortodôntico adequado, permitem uma intrusão dos incisivos maxilares facilmente com um melhor controlo da dimensão vertical. (12) Também, os autores evocaram uma força requerida de apenas 50-100g para conseguir o movimento de intrusão. (12)

No entanto, o tema da estabilidade dos mini implantes é pouco abordado nos artigos, só um artigo evocou que a força requerida no movimento de intrusão não provocou um problema de estabilidade. (12)

## **5.2) Mini Implantes e Aparelhos Auxiliares**

Antes de começar qualquer tratamento, a escolha da técnica deve basear-se na posição inicial dos dentes, no diagnóstico e nos objetivos terapêuticos.

Segundo Polat - Özsoy et al., a quantidade de uma intrusão pura deve ter em conta o centro de resistência do dente, usando o ápice ou a ponta da coroa como ponto de referencia para determinar a quantidade de intrusão necessária. (17) Dessa forma, a escolha do tratamento depende de

vários fatores, tais como a exposição dos incisivos maxilares, a linha do sorriso, o espaço interoclusal, e a dimensão vertical.(17,18) A grande maioria dos métodos convencionais de intrusão utilizam dentes posteriores para a ancoragem, o que pode produzir efeitos não desejados.(12,19)

Gomaa et al. relataram que a intrusão dos incisivos maxilares pode ser obtida com vários aparelhos: aparelho extraoral com gancho em J, arco utilitário, arco de curva reversa, arco de intrusão contínua com técnica de arco segmentado, arcos de intrusão de 3 peças, arco de intrusão de Connecticut, ou a técnica Begg.(13) Os autores avaliaram a alteração do sorriso com a intrusão dos incisivos maxilares com mini implantes e com o arco de curva de Spee. As diferenças entre os dois sistemas não foram significativas na correção da mordida profunda, mas sim o espaço interlabial foi mais aumentado com o arco de curva de Spee e a melhoria do sorriso foi significativa com mini implantes.(13)

Quando comparam a intrusão dos incisivos maxilares com o arco intrusivo e com mini implantes, El Namrawy et al., corroboraram uma melhor eficácia da utilização dos mini implantes na correção da mordida profunda. Concluíram que os dois sistemas provocam pouca perda de ancoragem sagital e vertical, mas que o arco intrusivo pode provocar uma maior proinclinação dos incisivos, o que não acontece com os mini implantes. (18)

Também Ravindra et al. Diferenciaram a utilização de três aparelhos de intrusão e mostraram melhores resultados de intrusão nos incisivos maxilares com os mini implantes (2.1 mm), em comparação com o arco utilitário (1.4 mm com 0.75 mm de extrusão da molar) e com o J-Hook Headgear (0.7 mm de intrusão).(11) Assim como, Polat-Ozsoy et al., demonstraram que os mini implantes e o arco utilitário são aparelhos eficazes na intrusão dos incisivos maxilares no tratamento da mordida profunda e na protrusão dos incisivos.(17)

Şenşık et al. compararam a intrusão com mini implantes e com o arco do Connecticut e verificaram que os dois sistemas provocaram uma intrusão eficaz dos incisivos maxilares, 2,47 mm (0,34 mm por mês) com os mini implantes e 2,20 mm (0,31 mm por mês) com o arco do Connecticut.(20) Levaram à protrusão e à intrusão dos incisivos maxilares e à protrusão e extrusão dos incisivos mandibulares.(20) No entanto, o arco do Connecticut provocou o movimento dos molares maxilares e à perda de ancoragem sagital e vertical durante a intrusão dos incisivos. Ao contrário, a ancoragem foi conservada com os mini implantes.(20) Da mesma maneira, Kumar et al. mostraram

uma intrusão mais elevada com 0,51/mês quando comparado com os mini implantes e com o arco do Connecticut (0,32 /mês).(19)

Os autores concordam em dizer, que a utilização dos aparelhos convencionais na intrusão implicam movimentos indesejados nos molares, uma inclinação mais elevada dos incisivos e uma perda da ancoragem sagital e vertical durante a intrusão dos incisivos, o que nem sempre dá resultados favoráveis ao tratamento.(11,17,18,20) A alteração da oclusão e dos músculos mastigatórios podem restabelecer os dentes posteriores extruídos em posição inicial, causando uma recidiva, o que isso não acontece com os mini implantes.(19)

### **5.3) Fatores de riscos e insucesso**

Segundo Sebbar et al., a localização anatômica e o tempo da utilização são fatores que afetam a taxa de sobrevivência dos mini implantes.(21) Histologicamente, os mini implantes colocados na mucosa alveolar causaram irritação e inflamação em tecidos moles peri implantares, o que pode explicar os insucessos dos mini implantes, enquanto colocados na gengiva aderida, registaram uma taxa de sucesso superior a 90%.(21)

Vela-Hernández et al., relataram que não há diferenças estatisticamente significativas quando é usado um só mini implante ou dois mini implantes na reabsorção radicular e que a pouca reabsorção que possa existir cessou após o tratamento.(12) Quando a inclinação incisivo-vestibular foi significativamente maior no grupo com um mini implante, a reabsorção radicular foi mais elevada neste grupo.(12) Assim, concluíram que a quantidade de reabsorção dos incisivos maxilares depende da quantidade de intrusão e que vários fatores adicionais podem afetar as taxas de reabsorção radicular, tais como a forma radicular longa, raiz curva, ou proximidade das placas corticais.(12)

O artigo de Alakus Sabuncuoglu et al. focalizou-se sobre a influência das forças ortodônticas intrusivas e as variações do fluxo de sangue na polpa dentária. Não encontraram diferenças significativas da resposta pulpar entre o grupo de mini implantes com força ligeira e o grupo de mini implantes com força pesada.(16) Observaram-se apenas alterações no tecido pulpar durante um curto período de tempo que melhorou 3 semanas após a intrusão. Também, não verificaram diferenças significativas entre os incisivos centrais e laterais durante o movimento de intrusão.(16)

Além disso, Kumar et al. no seu estudo evocaram que a intrusão causa alterações no tecido pulpar, tais como vascularização dos odontoblastos e edema pulpar. Por esta razão, preconiza-se uma força ligeira de 15 a 20 gramas por dente, direcionada ao longo do eixo do dente, para a intrusão dos incisivos maxilares.(19) Um total de 60 gramas deverá ser adequado para a intrusão de quatro incisivos maxilares. Assim o fato de utilizar uma força mais pesada não acelerará a taxa de intrusão, mas provocará a reabsorção da porção apical dos dentes e se o tratamento for prolongado, poderá levar mesmo à necrose pulpar.(19)

## **6. CONCLUSÃO**

Após análise dos estudos sobre a intrusão dos dentes anteriores maxilares com a utilização de mini implantes pode concluir-se que:

1. A colocação dos mini implantes nas regiões interradiculares, entre os incisivos laterais e os caninos maxilares, parece ser o local mais indicado para realizar o movimento de intrusão, tendo sempre em consideração a posição inicial de cada dente.
2. A intrusão é mais facilmente conseguida e sem movimentos indesejados com utilização de mini implantes, quando comparada com a utilização de aparelhos convencionais.
3. Durante o movimento de intrusão, a localização dos mini implantes, a anatomia do dente, as forças leves e o número de mini implantes aplicados são fatores que influenciam o risco de insucesso

Desta forma, podemos concluir que os mini implantes são eficazes no movimento de intrusão. No entanto, é necessária a realização de mais investigações no que respeita ao movimento de intrusão, para uma melhor compreensão nos diferentes grupos de dentes, quando submetidos a este movimento ortodôntico.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Ayadi I, Dallel I, Ben Rejeb S, Tobji S, Ben Amor F, Ben Amor A. Ingression orthodontique sur mini-vis d'ancrage. *L' Orthodontie française* 2018;89:397-410.
2. Kuroda S, Tanaka E. Risks and complications of miniscrew anchorage in clinical orthodontics. *Japanese Dental Science Review*. 2014;50:79-85.
3. Lee JT. Implants for Orthodontic Anchorage: Temporary Anchorage Device. In: *Current Therapy in Oral and Maxillofacial Surgery*. 2012;17:146-9.
4. Papadopoulos MA, Tarawneh F. Miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontic treatment. In: *Skeletal Anchorage in Orthodontic Treatment of Class II Malocclusion: Contemporary applications of orthodontic implants, miniscrew implants and mini plates*. 2015;1:58-65.
5. Shroff B, Yang IH, Scott Jenkins T. Deep overbite correction: Biomechanics and clinical implications. *Semin Orthod* 2020;26(3):126-33.
6. González del Castillo McGrath M, Araujo-Monsalvo VM, Murayama N, Martínez-Cruz M, Justus-Doczi R, Domínguez-Hernández VM, et al. Mandibular anterior intrusion using miniscrews for skeletal anchorage: A 3-dimensional finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;154(4):469-76.
7. Hedayati Z, Shomali M. Maxillary anterior en masse retraction using different antero-posterior position of mini screw: a 3D finite element study. *Prog Orthod* 2016;17(1):31.
8. Chang HP, Tseng YC. Miniscrew implant applications in contemporary orthodontics. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences* 2014;30:111-5.
9. Jones JP, Elnagar MH, Perez DE. Temporary Skeletal Anchorage Techniques. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2020;32:27-37.
10. Mizrahi E. The use of Miniscrews in Orthodontics: A Review of Selected Clinical Applications. *Prim Dent J* 2016;5(4):20-7.
11. Jain RK, Kumar SP, Manjula WS. Comparison of intrusion effects on maxillary incisors among mini implant anchorage, J-hook headgear and utility arch. *J Clin Diagnostic Res* 2014;8(7):21-4.
12. Vela-Hernández A, Gutiérrez-Zubeldía L, López-García R, García-Sanz V, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL, et al. One versus two anterior miniscrews for correcting upper incisor overbite and angulation: a retrospective comparative study. *Prog Orthod* 2020;21(1).
13. Gomaa N, Fakhry N, Elmehy G, Montasser M. Smile changes after intrusion of maxillary incisors with temporary anchorage devices (TADs) or accentuated compensating curve arch



wire. *Indian J Dent Res* 2019;30(4):531-8.

14. Aras I, Tuncer A V. Comparison of anterior and posterior mini-implant-Assisted maxillary incisor intrusion: Root resorption and treatment efficiency. *Angle Orthod* 2016;86(5):746-52.
15. Choi JH, Yu HS, Lee KJ, Park YC. Three-dimension-al evaluation of maxil-lary anterior al-veolar bone for optimal placement of minis-crew implants. 2014;44(2):54-61.
16. Alakus Sabuncuoglu F, Ersahan S. Changes in maxillary incisor dental pulp blood flow during intrusion by mini-implants. *Acta Odontol Scand* 2014;72(7):489-96.
17. Polat-Özsoy Ö, Arman-Özçirpici A, Veziroğlu F, Çetinşahin A. Comparison of the intrusive effects of miniscrews and utility arches. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139(4):526-32.
18. El Namrawy MM, Sharaby F El, Bushnak M. Intrusive Arch versus Miniscrew-Supported Intrusion for Deep Bite Correction. 2019;7(11):1841-6.
19. Kumar P, Datana S, Londhe SM, Kadu A. Rate of intrusion of maxillary incisors in class II div 1 malocclusion using skeletal anchorage device and Connecticut intrusion arch. *Med J Armed Forces India* 2017;73(1):65-73.
20. Şenşık NE, Türkkahraman H. Treatment effects of intrusion arches and mini-implant systems in deepbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;141(6):723-33.
21. Sebbar M, Bourzgui F, Badre L, Quars F El. Minivis d'ancrage : étude histologique des tissus mous péri-implantaires. *Int Orthod* 2012;10(1):85-95.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1 – Artigos excluídos

Artigos EXCLUÍDOS		
Autores	Título do artigo	Razão da exclusão
P. Goel et al. (2014)	A comparative study of different intrusion methods and their effect on maxillary incisors	Não relevante para o assunto da tese
S.Ersahan et al. (2015)	Effects of magnitude of intrusive force on pulpal blood flow in maxillary molars	Não responde aos objetivos da tese
Q. Wang et al. (2012)	Apical Root Resorption in Maxillary Incisors When Employing Micro-implant and J-hook Headgear Anchorage: A 4-month Radiographic Study	Não relevante para o assunto da tese
J-R. Denget al. (2018)	Evaluation of Long term Stability of Vertical Control in Hyperdivergent Patients Treated with Temporary Anchorage Devices	Artigo indisponível
M. Alteneiji et al. (2018)	Treatment of VME using extra alveolar TADs– Quantification of treatment effects	Não responde aos objetivos da tese
S.Barros et al. (2017)	Root resorption of maxillary incisors retracted with and without skeletal anchorage	Não responde aos objetivos da tese
Y. Chen et al. (2020)	Morphologic evaluation of root resorption after miniscrew assisted em mass retraction in adult bialveolar protrusion patients	Não responde aos objetivos da tese
C.Yao et al. (2015)	Revisiting the stability of mini-implants used for orthodontic anchorage	Não responde aos objetivos da tese
M.Upadhyay et al. (2012)	Mini implants Vs Fixed functional appliances for treatment of young adult ClassII female patients: A prospective clinical trial	Não responde aos objetivos da tese
A.Lee et al. (2011)	Comparison of Movement of the Upper Dentition According to Anchorage Method: Orthodontic Miniimplant versus Conventional Anchorage Reinforcement in ClassI malocclusion	Não relevante para o assunto da tese

K. Lee et al. (2011)	Displacement pattern of the maxillary arch depending on miniscrew position in sliding mechanics	Não relevante para o assunto da tese
E. Aydogdu et al. (2011)	Effects of mandibular incisor intrusion obtained using a conventional utility arch vs bone anchorage	Não responde aos objetivos da tese