

**FACSETE – Faculdade de Sete Lagoas**

Luana da Silveira Nunes

**Efeitos dos Corretores Classe II**

Comparativo com ancoragem esquelética x sem ancoragem esquelética

Belo Horizonte – Minas Gerais

2019

Luana da Silveira Nunes/ Esp.31

## **Efeitos dos Corretores Classe II**

Comparativo com ancoragem esquelética x sem ancoragem esquelética

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização Lato Sensu da FACSETE –  
Faculdade de Sete Lagoas, como requisito  
parcial para conclusão do Curso de  
Ortodontia.

Área de concentração: Odontologia,  
Ortodontia.

Orientador: Luís Henrique Rodrigues Lages

Belo Horizonte – Minas Gerais

2019

Nunes, Luana.

Efeitos dos Corretores Classe II: Comparativo com ancoragem esquelética x sem ancoragem esquelética / Luana Nunes. - 2019.

Orientador: Luís Henrique Rodrigues Lages.

Monografia (Especialização em ortodontia) – da FACSETE – Faculdade de Sete Lagoas, 2019.

1. Corretores Classe II. 2. Com e sem ancoragem esquelética
- I. Efeitos dos Corretores Classe II: Comparativo com ancoragem esquelética x sem ancoragem esquelética
- II. Luis Henrique Rodrigues Lages

**CETRO – Centro de Especialização e Treinamento de Odontologia**

Monografia intitulada Efeitos dos Corretores Classe II: Comparativo com ancoragem esquelética x sem ancoragem esquelética de autoria da aluna Luana da Silveira Nunes, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Luís Henrique Rodrigues Lages

---

Prof. Giovanni Duarte de Carvalho

---

Prof. Janaína Aparecida Lima Crespo

Belo Horizonte, 28 de Janeiro de 2019.

## RESUMO

A má oclusão de Classe I é a mais prevalente na população, porém a insatisfação dos pacientes quanto a estética da Classe II provocam a maior procura de pacientes em busca das correções estéticas e funcionais desta má oclusão. A má oclusão de Classe II de Angle é caracterizada por uma discrepância ântero-posterior, que pode ou não estar associada a alterações esqueléticas. Existem diversos tipos de tratamentos da correção dessa má oclusão: tratamento cirúrgico, aparelhos ortopédicos funcionais e aparelhos de Classe II fixos rígidos e fixos híbridos. O uso de corretores de Classe II fixos híbridos é uma opção de tratamento. Os efeitos colaterais desses aparelhos podem ser desejados ou indesejados, quando indesejados pode-se fazer uso de mecanismos para tentar minimizá-los. Um dos mecanismos seria o uso de corretores de Classe II com ancoragem esquelética com mini-implantes e/ou miniplacas. É importante relacionar e avaliar o uso desses artifícios com as vantagens, desvantagens e custo benefício do sistema. O uso de mini-implantes e/ou miniplacas pode ser favorável dependendo do tipo de paciente, mas os resultados dos estudos variam e não são muito numerosos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Má Oclusão de Angle Classe II; Aparelhos Ativadores; Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica.

## **ABSTRACT**

Class I malocclusion is the most prevalent in the population, but patient dissatisfaction with Class II aesthetics provokes a greater demand of patients in search of the aesthetic and functional corrections of this malocclusion. Angle Class II malocclusion is characterized by an anteroposterior discrepancy, which may or may not be associated with skeletal changes. There are several types of treatments for the correction of this malocclusion: surgical treatment, functional orthopedic appliances and fixed rigid and fixed hybrids of Class II appliances. The use of fixed Class II hybrid device is a treatment option. The side effects of these devices can be wanted or unwanted, when unwanted, it can make use of mechanisms to try to minimize them. One of the mechanisms would be the use of Class II appliances with skeletal anchorage with mini screws and / or miniplates. It is important to relate and evaluate the use of these devices with the advantages, disadvantages and cost-effectiveness of the system. The use of mini-implants and / or miniplates may be favorable depending on the type of patient, but the results of the studies vary and are not very numerous.

**KEYWORDS:** Malocclusion, Angle Class II; Activator Appliances; Orthodontic Anchorage Procedures.

## **AGRADECIMENTO**

O desafio de realizar um curso que demanda tamanha dedicação requer apoio de muitas pessoas em nossa volta. Agradeço minha família e marido por estarem sempre ao meu lado, oferecendo suporte incondicional para o meu desenvolvimento. Obrigado a meus colegas de sala, parceiros essenciais ao longo dessa caminhada. Um obrigado especial à minha colega/amiga Mariane, por dividir comigo incontáveis terças feiras de longos estudos. Finalmente, professores Luís Henrique e Leniana, meu muito obrigado por conseguirem transferir a mim todo o suporte necessário nessa jornada de conhecimento.

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	Pág.7
2- PROPOSIÇÃO.....	Pág.9
3- REVISÃO DE LITERATURA.....	Pág.10
3.1 Corretores Classe II sem ancoragem esquelética.....	Pág.10
3.2 Corretores Classe II com ancoragem esquelética.....	Pág.15
4- DISCUSSÃO.....	Pág.20
5- CONCLUSÃO.....	Pág.24

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II caracteriza-se por um relacionamento deficiente entre os arcos dentários superior e inferior, e pode apresentar origem dentoalveolar, esquelética ou uma combinação de ambas. Esta má oclusão pode estar relacionada a uma protrusão da maxila, bem como dos dentes superiores, a uma retrusão da mandíbula e/ou dos dentes inferiores, ou a uma combinação destes fatores (NEVES, 2007).

Apesar da má oclusão de Classe I ser a mais prevalente na população, os aspectos antiestéticos da Classe II provocam o maior fluxo de pacientes em busca das correções estéticas e funcionais desta má oclusão. Segundo KARCAYA, et. al., 2006, dentre os dois tipos de Classe II, a 1ª divisão consiste na mais frequente no consultório ortodôntico, sendo causada na maioria das vezes pela retrusão da mandíbula. Assim, torna-se bem indicada a utilização dos aparelhos ortopédicos funcionais, que redirecionam o crescimento mandibular e atuam durante a fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial, propiciando uma boa oclusão e harmonia do perfil facial.

Existem vários tipos de aparelhos ortopédicos funcionais, sendo a maioria deles semelhantes entre si no modo de ação. Muitos destes aparelhos são removíveis, o que requer uma boa cooperação e motivação por parte do paciente. Entretanto, a colaboração dos pacientes com o tratamento ortopédico funcional apresenta-se deficiente, pois o sucesso do tratamento ortodôntico depende muito da colaboração do paciente em usar o aparelho extraoral, elástico ou aparelhos removíveis. O tratamento com aparelhos removíveis tem fatores limitantes, incluindo a dependência da colaboração do paciente, de acordo com ELKORDY et. al., 2016. Portanto, a busca por aparelhos que independam da colaboração do paciente é umas das chaves do sucesso do tratamento de Classe II.

Os aparelhos funcionais fixos possuem um vetor de força com ação de pressão, forçando um distanciamento, entre si, dos pontos de apoio da força.

Ainda segundo ELKORDY et. al., 2016, esta força resultante contrasta-se com a ação de tração observada nos elásticos intermaxilares, que tendem a aproximar os seus pontos de apoio. As forças geradas pelos módulos apresentam direção ântero-posterior, intrusiva e expansiva. As forças ântero-posteriores distalizam as unidades de ancoragem posteriores superiores (1° molar superior ou 1° e 2° molares superiores) e geram uma força anterior na mandíbula e seus dentes. Produz uma força intrusiva nas regiões pósterio-superior e ântero-inferior, além da força vestibular, que também é produzida pelo módulo na região pósterio superior.

Em 2013, CHHIBBER et. al. concluíram que os efeitos dos aparelhos funcionais fixos híbridos são restrição do deslocamento anterior maxilar; retroinclinação do incisivos superiores; protusão e vestibularização dos incisivos inferiores; distalização dos molares superiores; mesialização dos molares inferiores; inclinação do plano oclusal em sentido horário; e pouco efeito sobre os parâmetros mandibulares, esses último também foi contatado por ISHAQ et. al., 2016. Esses efeitos algumas vezes são indesejados e visto isso, foram inseridos artificios para tentar minimizar esses efeitos como o uso de corretores fixos híbridos com ancoragem de miniimplantes e/ou miniplacas.

## **PROPOSIÇÃO**

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os efeitos dos Corretores Classe II com x sem ancoragem esquelética.

Deste modo, pretende-se investigar comparativamente as alterações decorrentes do tratamento com os aparelhos funcionais fixos associados ao uso de miniimplantes e/ou miniplacas em relação àquelas dos aparelhos funcionais fixos híbridos, no intuito de fornecer maiores informações ao Ortodontista no momento da escolha da mecânica a se usar para os tratamentos das más oclusões de Classe II, 1ª divisão.

## REVISÃO DE LITERATURA

### **Corretores Classe II sem ancoragem esquelética**

De acordo com a revista Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2000, Pancherz, que reintroduziu o aparelho Herbst em 1977, fez considerações sobre esse aparelho no tratamento das maloclusões de Classe II que apresentaram sinais clínicos e cefalométricos de deficiência mandibular. Essa opção terapêutica é uma das mais usadas na Europa e Estados Unidos. Segundo ele, a época ideal para o tratamento do aparelho Herbst seria na dentadura permanente ou logo após o pico do crescimento puberal (em torno dos 14 a 16 anos nos meninos e 12 a 14 anos nas meninas). O limite superior de idade ainda é desconhecido. Há muitos adultos jovens tratados com sucesso com o aparelho de Herbst. As imagens por ressonância magnética (IRM) da articulação temporomandibular (ATM) demonstraram que é possível reativar o crescimento no côndilo e fossa mesmo em pacientes mais velhos. O tempo de tratamento ativo com o aparelho de Herbst é de 6 a 8 meses. Após a fase com o Herbst, o tratamento geralmente prossegue com um aparelho fixo completo. A contenção após o tratamento geralmente é realizada com uma contenção inferior canino a canino e uma placa de Hawley superior ou ativador. Ele ainda afirma que não há vantagens em se usar o aparelho de Herbst na dentadura decídua ou mista. Nestes pacientes, não é possível obter uma intercuspidação estável dos dentes após o tratamento e, portanto, os resultados têm de ser mantidos até que todos os dentes permanentes tenham irrompido. As má-oclusões de Classe II unilaterais com discrepância da linha média inferior são tratadas eficientemente com o aparelho de Herbst avançando a mandíbula unilateralmente pela ativação do mecanismo telescópico maior sobre o lado da discrepância. O aparelho de Herbst possui um efeito de ancoragem extrabucal de tração alta pronunciado sobre os molares superiores. Na maioria de nossos pacientes os dentes são distalizados e intruídos consideravelmente. Portanto, o aparelho é mais útil também na má oclusão Classe II de ângulo alto. Além disso, o ângulo do plano mandibular não é aberto pela terapia.

CHHIBBERA et. al. (2013), desenvolveram um estudo com o objetivo de comparar os efeitos dentoalveolares e a eficiência do tratamento do corretor Twin Force (TFBC) na correção de Classe II de pacientes tratados antes ou depois do surto de crescimento puberal. Para isto, foram avaliados 41 pacientes Classe II, normodivergentes, tratados com o aparelho TFBC, eles foram divididos em dois grupos com base no seu estágio de maturação vertebral cervical (CVMS). O grupo 1 (G1) foi composto por 23 pacientes (média de idade  $12,44 \pm 1,59$  anos) que iniciaram o tratamento antes do surto de crescimento puberal (CVMS I e II), enquanto o grupo 2 (G2) foi composto por pacientes (média de idade  $13,76 \pm 1,44$  anos), onde o tratamento foi iniciado após o crescimento puberal (CVMS III a V). As medidas dentoalveolares foram feitas em telerradiografias laterais antes (T1) e após o tratamento ortodôntico (T2). Os resultados revelaram que durante o tratamento, o G1 teve correção alveolar significativamente maior que o G2, foram observados maiores efeitos dentoalveolares no G2 do que no G1. No entanto, ao comparar os dois grupos no final do tratamento (T2), quando o crescimento está completo, não houve diferenças nos parâmetros medidos. No geral, o tempo de tratamento foi significativamente maior para o G1 ( $3,67 \pm 1,45$  anos) em relação ao G2 ( $2,75 \pm 1,07$  anos). Concluiu-se que não há diferença nos efeitos globais dentoalveolares obtidos no final do tratamento pelo aparelho TFBC em pacientes pré-puberis normodivergentes versus pacientes pós-puberis. No entanto, a eficiência do tratamento com base no tempo de tratamento é significativamente maior grupo pós-puberal.

O objetivo da revisão sistemática e meta análise desenvolvida por PERINETTIA, et. al., 2015 foi avaliar os efeitos alveolares e dentoalveolares dos aparelhos funcionais fixos, isolados ou em combinação com aparelhos multibraquetes (MBA), no tratamento da má oclusão de Classe II. Isso foi feito de acordo com a fase de crescimento puberal ou pós-puberal em pacientes em crescimento em comparação com os pacientes controles não tratados. Esses estudos tinham que investigar a região óssea e os efeitos dentoalveolares sem restrição quanto ao tipo de parâmetros coletados. Além disso, não foram estabelecidas restrições quanto ao tipo de aparelho fixo usado isolado ou em combinação com MBA (tratamento abrangente), duração do tratamento, ou a análise cefalométrica utilizada. Estudos também foram excluídos se um indicador confiável de fase de crescimento (método

de maturação da mão e punho [HWM] ou maturação vertebral cervical [CVM]) não foi usada. Doze artigos se qualificaram para a análise final aos quais oito artigos tinham pacientes que estavam na fase puberal e quatro artigos tinham pacientes pós puberais. A média total de crescimento adicional da mandíbula (intervalo de confiança de 95%) foi 1,95 mm (1,47 a 2,44) e 2,22 mm (1,63 a 2,82) entre pacientes puberais e -1,73 mm (-2,60 a -0,86) e 0,44 mm (-0,78 a 1,66) entre pacientes pós puberais, para os tratamentos funcionais e abrangentes, respectivamente. Para os pacientes puberais, a restrição de crescimento maxilar também foi relatada. No entanto, os efeitos esqueléticos por si só não contariam para toda a correção de Classe II, mesmo em indivíduos puberais, com efeitos dentoalveolares sempre presentes. Concluiu-se que o tratamento funcional fixo é eficaz no tratamento de má oclusão de Classe II com efeitos esqueléticos quando realizados durante a fase de crescimento puberal; muito poucos dados estão disponíveis em pacientes pós puberais.

O relato de um caso de CHHIBBER, *et. al.*, 2015, comparou os efeitos a curto e longo prazo de um tratamento não cirúrgico versus um tratamento de cirurgia ortognática em gêmeas idênticas. Duas gêmeas idênticas (idade 13 anos e 3 meses) foram tratadas para a correção de Classe II onde uma paciente foi tratada sem cirurgia usando aparelhos funcional fixo, enquanto a outra foi tratada fazendo a cirurgia ortognática com avanço mandibular. As pacientes foram avaliadas após 5 anos. Comparando as mudanças: o tratamento cirúrgico teve resultados esqueléticos superiores, entretando o perfil mole foi muito semelhante nas duas pacientes. As duas gêmeas idênticas foram tratadas com dois diferentes métodos de tratamento da correção de Classe II. Concluiu-se que a longo prazo, mesmo que o resultado esquelético com cirurgia ortognática tenha sido superior em relação à gêmea que não fez cirurgia, os perfis mole foram notavelmente semelhantes. O aumento do tempo e custo de tratamento pode ser um ponto a se questionar para o uso da intervenção cirúrgica em comparação com outros métodos não cirúrgicos, se feito antes do crescimento completo.

ZYMPERDIKAS *et. al.*, 2016, avaliaram cefalometricamente os efeitos do tratamento da Classe II com aparelhos funcionais fixos (FFAs) e indivíduos Classe II não tratados, por meio de uma revisão sistemática e meta-análise. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de busca eletrônica irrestrita de 18 bases de

dados e buscas manuais adicionais até outubro de 2014. Os critérios de seleção de artigos foram ensaios controlados prospectivos randomizados e não randomizados, que relatam medições angulares cefalométricas de pacientes de Classe II tratados com FFAs e seus correspondentes controles não tratados. Os dados cefalométricos esqueléticos, dentários e de tecidos moles foram atualizados e estratificados de acordo com o tempo de avaliação dos efeitos. Após a avaliação do risco de viés, foram calculados as diferenças médias e intervalo de confiança de 95% com modelos com efeitos aleatórios. Foram realizadas análises de subgrupos relacionados aos pacientes e aos aparelhos e análise de sensibilidade com modelos de efeitos mistos. Foram incluídos nove estudos (244 pacientes, idade média: 13,5 anos e 174 controles não tratados; idade média: 12,8 anos) relatando efeitos cefalométricos diretamente após a remoção de FFAs. FFAs foram encontrados para induzir uma pequena redução do ângulo SNA (Diferenças principais (MD) = -0,83 graus/ano, 95% intervalo de confiança (CI): -1,17 a -0,48), um pequeno aumento do ângulo SNB (MD = 0,87 graus/ano, 95% CI: 0,30-1,43) e moderada diminuição do ângulo ANB (MD = -1,74 graus/ano, 95% CI: -2,50 a -0,98) comparado a pacientes de Classe II não tratados. O tratamento com FFA resultou em mudanças significantes dentoalveolar e em tecidos moles. Vários fatores relacionados ao paciente ou ao aparelho parecem afetar o resultado do tratamento. Eficiência em longo prazo dos FFAs não puderam ser avaliados devido a evidências limitadas. De acordo com a evidência existente, concluiu-se que os FFAs parecem ser efetivos para melhorar a má oclusão de Classe II em curto prazo, embora seus efeitos parecem ser principalmente dentoalveolar em vez de esquelético. Em 2016, ISHAQ et. al., em sua revisão sistemática e meta-análise, mostraram que os dispositivos funcionais fixos com aparelhos multibraquetes não têm efeito esquelético na mandíbula. O objetivo do estudo foi avaliar as alterações esqueléticas mandibulares (anteroposterior e vertical) na fase pré puberal de pacientes com aparelhos funcionais fixos instalados em aparelhos multibraquetes em comparação com os pacientes não tratados. Uma busca eletrônica aberta de 4 bancos de dados (PubMed, Embase, Cochrane Library e Web of Science) até abril de 2014 foi realizada. Pesquisas adicionais de revistas relevantes, listas de referência do artigos recuperados, revisões sistemáticas foram realizadas. Critérios específicos de

inclusão e exclusão foram aplicados para identificar artigos relevantes. A qualidade foi avaliada utilizando o risco Cochrane Collaboration da ferramenta de desvio e da escala de Newcastle-Ottawa para ensaios clínicos prospectivos controlados. As meta-análises foram conduzidas com modelos de efeitos fixos e aleatórios, conforme apropriado. A estatística da heterogeneidade também foi examinada. Sete artigos foram incluídos na síntese qualitativa e 5 na meta-análise. Os ensaios controlados randomizados incluídos estavam em alto risco de viés e a qualidade metodológica dos prospectivos ensaios clínicos controlados foram elevados. Com base na avaliação da fase do aparelho funcional fixo isoladamente, não houve nenhuma diferença nas alterações ântero-posteriores mandibulares (ângulo SNB) (diferença padrão média, 0,11 graus, 95%CI, -0,28 a 0,50) encontrada entre os grupos tratado e controle. A dimensão vertical foi não influenciada pelo tratamento com aparelho funcional fixo. Há pouca evidência de alta qualidade sobre a influência dos aparelhos funcionais fixos nas alterações esqueléticas e dentoalveolares. No entanto, com base na evidência limitada, parece que eles têm pouco efeito sobre os parâmetros esqueléticos mandibulares.

### **Corretores Classe II com ancoragem esquelética**

ASLAN, *et. al.*, 2014, analisaram o efeito do tratamento usando ancoragem esquelética com dispositivo Forsus. O objetivo foi avaliar os efeitos esqueléticos do Forsus (FRD) usado com mini-implantes (FRDMS) e comparar eles com o grupo FRD convencional e com o grupo controle Classe II não tratado. Os mini implantes foram inseridos bilateralmente entre as raízes dos canino e pré molar inferiores. A amostra da pesquisa consistiu em 48 pacientes Classe II, 16 pacientes foram tratados com FRDMS, enquanto que 17 pacientes foram tratados com somente FRD. Também houve, um grupo controle de 15 pacientes não tratados. Como resultados, a relação molar de Classe I e a correção da sobressaliência foram alcançadas no período médio de  $6.5 \pm 1.98$  e  $5.5 \pm 1.80$  meses nos grupos FRDMS e no FRD, respectivamente. Uma correção melhor da sobremordida foi notada no grupo FRD. Nos dois grupos foi observado significante retrusão e extrusão dos incisivos superiores, distalização dos molares superiores e extrusão dos molares inferiores. A vestibularização dos incisivos inferiores foi significamente maior no grupo FRD do que no grupo FRDMS. Concluiu-se que a sobressaliência e a correção molar foram totalmente dentoalveolares. A desfavorável inclinação vestibular dos incisivos inferiores foi efetivamente minimizada com o uso de mini implantes.

Ainda em 2014, CELIKOGLU, *et. al.*, objetivaram avaliar o tratamento da má oclusão de Classe II usando aparelho funcional fixo com ancoragem de miniplaca. Com base na busca da literatura, foi observado que o uso da ancoragem de miniplacas com o dispositivo Forsus resistência à fadiga (FRD) ainda não havia sido relatado. Portanto, o objetivo do relato de um caso foi apresentar o tratamento de um paciente com má oclusão esquelética de Classe II com retrusão mandibular usando Forsus FRD com ancoragem de miniplaca. Os aparelhos fixos com slots de 0,022" foram colados aos dentes maxilares e após 8 meses de nivelamento e alinhamento do arco superior, um fio de aço inoxidável de 0,019" × 0,025" foi inserido. Duas semanas após, foram colocadas as miniplacas bilateralmente na sínfise da mandíbula e o Forsus FRD foi ajustado às miniplacas com um comprimento de 35 mm de haste escolhido. Nove meses após o uso da ancoragem esquelética com o Forsus, as relações dos caninos e molares de Classe I foram alcançadas e a sobressaliência foi corrigida. A paciente era do sexo feminino, 13,5 anos. O crescimento da maxila foi

ligeiramente contido (SNA:  $-0,7'$ , Co-A  $-0.4\text{mm}$  e A-PMV  $-0,6$  ). O crescimento mandibular foi acelerado (SNB  $1.6'$ , Co- Gn: $3.1\text{mm}$  e Pog- PMV:  $3.0\text{mm}$ ). Os incisivos superiores e inferiores retruíram (aumento da sobremordida). Embora a retrusão dos incisivos superiores tenha sido comum nos estudos prévios, o uso da ancoragem nesse caso pode aumentar a retrusão dos incisivos superiores. A diminuição do IMPA nesse caso reportado foi surpreendentemente encontrada muito alta ( $-7,8^\circ$ ), e não esperada pelos autores. Os autores especularam que talvez possa ser a pressão dos incisivos superiores e do lábio inferior. Entretanto, essa mudança pode ser uma vantagem no tratamento Classe II porque o aumento do IMPA é comumente encontrado nesses pacientes. O objetivo do estudo foi usar a ancoragem de miniplaca com o Forsus para eliminar a protusão dos incisivos inferiores, pois é comum encontrar esse efeito de protusão em aparelhos removíveis e fixos. Há várias opiniões em estudos que mostram a ancoragem com os mini-implantes na correção de Classe II ter sido bem sucedida para diminuir a protusão dos incisivos inferiores, mas mal sucedida para contribuição esquelética. Embora os resultados tenham sido favoráveis, o procedimento cirúrgico das miniplacas na sínfise mandibular, a necessidade de uma segunda operação para a remoção desses no final do tratamento são desvantagens do sistema.

No estudo randomizado de ELKORDY, *et. al.*, 2015, comparou a aceitação do paciente com o uso do dispositivo Forsus com e sem ancoragem com mini-implantes. O objetivo foi avaliar aceitação dos pacientes com mini-implantes ancorados no dispositivo Forsus (FFRD). Para esse estudo foram selecionados 32 pacientes aleatórios foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: 16 pacientes (idade  $13.25 \pm 1.12$  anos) recebeu somente o Forsus sozinho (grupo FFRD) e 16 pacientes (idade  $13.07 \pm 1.41$  anos) tinham mini-implantes em conjunto com o Forsus (grupo FMI). Os mini-implantes foram ancorados na região entre caninos e primeiros pré-molares. O resultado foi que não houve diferença estatística de aceitação do aparelhos entre os grupos. Foram avaliados: dores, inchaço, efeitos na fala, e sangramento da gengiva. Os pacientes ficaram satisfeitos com os resultados e nenhum grupo trouxe significantes limitações funcionais.

BREMEN *et. al.*, ainda em 2015, constataram que devido a alta demanda, o aparelho Herbst se tornou bastante popular pela eficiência do tratamento ortodôntico na maloclusão de Classe II. Entretanto, a protusão dos incisivos inferiores pode ser

um efeito indesejado. Eles avaliaram se a vestibularização e a protrusão dos incisivos inferiores, durante o tratamento com o aparelho Herbst / aparelho multibraquete, pode ser evitado através de ancoragem simples com mini-implantes (MIs). Material e métodos: após uma análise estatística, foram investigados 12 pacientes Herbst com MIs (100% dos MIs triunfaram) ligados ao aparelho Herbst / multibraquete para reforçar a ancoragem. Um grupo controle correspondente ao gênero e à maturidade esquelética tratados sem ancoragem com MI foi selecionado. Foram analisados os cefalogramas pré e pós-tratamento para redução de overjet, vestibularização dos incisivos inferiores (IL / ML), protrusão (li-MLp) e intrusão (li-ML), bem como a inclinação do plano oclusal (OP / ML) por um único examinador às cegas. Resultados: não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos considerando a redução do overjet, protrusão e intrusão do incisivo ou inclinação do plano oclusal. Embora o grupo MIs geralmente apresentaram menor vestibularização dos incisivos inferiores ( $4,8^\circ$ ) do que o grupo sem ancoragem esquelética ( $6,5^\circ$ ), observou-se uma grande variação interindividual. Conclusão: a ancoragem Interradicular com MI não pode evitar a perda de ancoragem durante o tratamento com Herbst. Para o paciente individual, a quantidade de proclinação e protrusão de incisivos permanece imprevisível.

Em 2016, CELIKOGLU, *et. al.*, avaliaram o efeito do tratamento com ancoragem esquelética com aparelhos Forsus e Herbst: um estudo clínico retrospectivo. O objetivo foi avaliar os efeitos esqueléticos, dentoalveolares e nos tecidos moles do aparelho Forsus FRD com ancoragem de miniplaca inserida na sínfise da mandíbula e comparar com o grupo controle do aparelho Herbst para correção da má oclusão de Classe II esquelética devido a retrusão da mandíbula. Foi selecionada uma amostra de 32 pacientes Classe II divididos em dois grupos: grupo 1 com 16 pacientes (10 do sexo feminino e 6 do sexo masculino; idade média de  $13.2 \pm 1.33$  anos) tratados com o aparelho Forsus FRD EZ com ancoragem de miniplacas inseridas na sínfise mandibular. Grupo 2 consiste em 16 pacientes (9 do sexo feminino e 7 dos sexo masculino com idade  $13,56 \pm 1.27$  anos) tratados usando aparelho Herbst. Foram feitas 17 medidas lineares e angulares para avaliar e comparar os efeitos esqueléticos, dento alveolares e do tecido mole do uso dos aparelhos. O resultado foi que os dois aparelhos foram efetivos na correção esquelética da classe II e mostraram mudanças esqueléticas e do tecido mole. Os

incisivos superiores foram mais retruídos no grupo de ancoragem esquelética Forsus FRD. Os incisivos inferiores foram retruídos no grupo de ancoragem esquelética com Forsus FRD ( $-4.09^\circ \pm 5,12^\circ$ ), enquanto no grupo Herbst protruiu ( $7.50^\circ \pm 3.98^\circ$ ). Embora os dois aparelhos tiveram sucesso em corrigir a classe II esquelética a ancoragem esquelética com Forsus FRD EZ não protruiu o incisivos inferiores. As mudanças no grupo de ancoragem com Forsus foi maior nas mudanças mandibulares, SNB. No grupo Herbst houve mudanças nos dois ângulos: diminuição do SNA e e aumento do SNB. Os Is superiores ficaram mais retruídos no Grupo Forsus com ancoragem. Os Is inferiores retruíram no Grupo Forsus com ancoragem, enquanto protruíram no Grupo Herbst. Embora o sucesso no tratamento do grupo do Forsus com ancoragem, esse método tem algumas desvantagens como o risco de falha da miniplaca e a necessidade de uma segunda operação para remoção desse, além disso o custo do tratamento aumenta pois gasta-se duas miniplacas e 6 mini-implantes.

No mesmo ano de 2016, ELKORDY, *et. al.*, fizeram um estudo randomizado avaliando o efeito tridimensional com mini-implantes ancorados com o dispositivo Forsus. O objetivo foi detectar em 3D as mudanças dentárias e esqueléticas associadas com o uso indireto da ancoragem com mini-implantes com FFRD e testar a eficiência desse tipo de ancoragem em obter efeitos esqueléticos ao invés de efeitos dentoalveolares. Foram selecionados três grupos aleatórios: 16 pacientes com FFRD (3m Unitek, Monrovia, Calif) (grupo Forsus) idade média de  $13,25 \pm 1,12$  anos; 15 pacientes com FFRD com mini-implantes inferiores (grupo FMI) idade média de  $13,07 \pm 1,41$  anos e mini-implantes (1.6 x 10mm, 3M unitek); 12 pacientes sem tratar da Classe II. Grupo controle. Idade média de  $12,71 \pm 1,44$  anos. Radiografias periapicais foram tiradas das falanges médias nos dedos do meio da mão esquerda para detetar o estágio MP3 de maturação esquelética. Foi feita análise imagem CBCT e 3D – medidas esqueléticas e dentárias. O tamanho do dispositivo foi selecionado segundo instrução do fabricante (nos dois grupos). Haste posicionada nos caninos inferiores. Visitas foram feitas todas 3-4 semanas. No grupo Forsus antes e após tratamento para Correção da Classe II, com o tempo de  $4.86 \pm 1,32$  meses, houve melhora no overbite, overjet e perfil mole. Medidas esqueléticas verticais não mudaram significativamente e houve retrusão dos incisivos superiores significativa (em relação ao grupo controle). Os 1°MSs moveram para

distal (grupo controle para mesial) e intruíram. Os IIs vestibularizaram significativamente ( $9.05^\circ \pm 2.91$ ) (comparado com o controle). Os IIs protuíram significativamente:  $2.55\text{mm}$ , mais que os outros grupos  $2.55 \pm 0.88\text{mm}$  (grupo controle  $0.66 \pm 1.42\text{mm}$  e FMI:  $0.81 \pm 1.49\text{mm}$ ). Os 1°MIs extruíram e moveram para mesial nos três grupos, maior mesialização no grupo Forsus). Ângulos SNA e ANB reduziram e o ângulo SNB aumentou. No grupo Forsus com mini-implantes (FMI) antes e após o tratamento para Correção da Classe II com o tempo:  $5.34 \pm 1.29$  meses, houve melhora no overbite, overjet e perfil mole. As medidas esqueléticas verticais não mudaram significativamente. A retrusão dos incisivos superiores foi significativa (em relação ao grupo controle). Os incisivos superiores foram extruídos. Os 1°MSs moveram para distal. 1°MSs intruíram mais (Forsus  $1.3\text{mm}$  e FMI  $1,78\text{mm}$ ). Os IIs vestibularizaram significativamente ( $5.26^\circ \pm 2.71$ ) (comparado com o controle). Os 1°MIs extruíram e moveram para mesial. Ângulos SNA e ANB reduziram e o ângulo SNB aumentou. A introdução dos mini-implantes com rígida ligação nos CIs resultou em mudanças muito favoráveis em limitar a protusão dos IIs, no grupo FMI ( $0.93\text{mm}$ ) e no Forsus ( $1,61\text{mm}$ ). Os 1°MIs mesializaram significativamente no grupo Forsus, o que pode ser explicado pela protusão dos incisivos o que criou mais espaço para dar o efeito de mesialização dos MIs. A incorporação dos mini-implantes com o FFRD reduziu a protusão do incisivos inferiores mas não trouxe o crescimento mandibular. Isso restringiu o crescimento da maxila e distalização da dentição superior. Pode-se então clarear a indicação para pacientes com suave a moderado excesso dentoalveolar superior. O FFRD, portanto, teve um tratamento bem sucedido no tratamento de Classe II divisão 1 através de mudanças dentoalveolares e mudanças mínimas esqueléticas. O uso de mini-implantes com o FFRD não pode produzir efeitos significativos adicionais sagitalmente no esqueleto. A incorporação de mini-implantes com o Forsus diminuiu os efeitos dentoalveolares na mandíbula e aumentou os efeitos da distalização do aparelho no arco maxilar.

## DISCUSSÃO

A maioria dos casos presentes na clínica para o ortodontista são a má oclusão de Classe II, sendo o retrognatismo mandibular o mais presente. De acordo com CAPELOZZA, et.al., 2012, por ser muito frequente na clínica ortodôntica, a literatura apresenta inúmeras alternativas terapêuticas para o tratamento compensatório dessa má oclusão, que tem como objetivo principal a correção da relação dentária de Classe II e do trespasse horizontal.

O sucesso do tratamento ortodôntico depende muito da colaboração do paciente em usar o aparelho extraoral, elástico ou aparelhos removíveis. Aparelhos funcionais são geralmente a modalidade preferida de tratamento em pacientes com potencial de crescimento. Estes incluem uma variedade de removíveis ou aparelhos fixos projetados para alterar a posição mandibular sagital e vertical, resultando em ortodontia e/ou alterações ortopédicas. Os aparelhos funcionais fixos (FFAs) estão ganhando popularidade e vieram ajudar no tratamento, eles independem da colaboração do paciente (NEVES, 2007).

PERINETTIA, et. al., 2015; concluíram que o tratamento funcional fixo é eficaz na correção da má oclusão de Classe II com efeitos esqueléticos quando realizados durante a fase de crescimento puberal. Entretanto, o estudo de CHHIBBERA et. al. (2013), resultou que não há diferença nos efeitos globais dentosqueléticos obtidos no final do tratamento pelo aparelho funcional fixo em pacientes pré-puberis versus pacientes pós-puberis. Dessa forma pode-se pensar que esse crescimento durante a fase puberal já iria ocorrer independente do uso ou não do dispositivo, portanto, pode-se pensar que o potencial genético sobrepõe o uso pré ou pós puberal do aparelho.

Os efeitos dos aparelhos funcionais fixos híbridos, nos estudos apresentados são restrição do deslocamento anterior maxilar; retroinclinação do incisivos superiores; protusão e vestibularização dos incisivos inferiores; distalização dos molares superiores; mesialização dos molares inferiores; inclinação do plano oclusal em sentido horário, segundo CHHIBBER et. al., 2013. Poucos efeitos sobre os

parâmetros mandibulares foram observados, de acordo com CHHIBBER *et. al.*, 2013 e ISHAQ *et. al.*, 2016. Corroboram ainda esses resultados os autores ZYMPERDIKAS *et. al.*, 2016, que concluíram que o uso de FFAs melhora a má oclusão de Classe II em curto prazo e os efeitos parecem ser principalmente dentoalveolares ao invés de esqueléticos.

Os estudos de ASLAN, *et. al.*, 2014; e BREMEN *et. al.*, 2015, enfatizam que é comum que o uso de corretores de Classe II removíveis e fixos, gerem os efeitos da protrusão e inclinação vestibular dos incisivos inferiores. Esses efeitos podem ser indesejados, principalmente quanto à vestibularização dos Incisivos inferiores quando a sínfise mandibular tem pouca espessura. Visto isso, para tentar minimizar, foram inseridos mecanismos como o uso de corretores fixos híbridos com ancoragem de mini-implantes e/ou miniplacas.

Nos estudos ASLAN, *et. al.*, 2014; CELIKOGLU, *et al.*, 2014; CELIKOGLU, *et. al.*, 2016; e ELKORDY, *et. al.*, 2016 concluíram que há várias opiniões que mostram a ancoragem com os mini-implantes na correção de Classe II ter sido bem sucedida para diminuir a protrusão dos incisivos inferiores, mas má sucedida em relação a contribuição esquelética. Entretanto, BREMEN *et. al.*, 2015; concluíram que essa variação é interindividual, podendo ou não ter menos protrusão dos incisivos inferiores o que torna imprevisível se esses irão ou não se inclinar.

No ano de 2014, ASLAN, B. *et al.*, compararam o uso do corretor de Classe II com e sem ancoragem com mini-implantes e teve como resultado a relação molar da Classe I e a correção do overjet. Nos dois grupos foi observado significativa retrusão e extrusão dos incisivos superiores, distalização dos molares superiores e extrusão dos molares inferiores. O overjet e a correção molar foram totalmente dentoalveolares. A inclinação labial dos incisivos inferiores foi significamente maior no grupo FRD do que no grupo FRDMS. A desfavorável inclinação labial dos incisivos inferiores foi efetivamente minimizada com o uso de mini-implantes. Conclui-se assim que para pacientes com tábua óssea fina o uso de mini-implantes possa ser um mecanismo efetivo para não causar efeitos colaterais indesejados.

Retomando o estudo de CELIKOGLU, *et. al.* (2014), em que foi usado o aparelho funcional fixo com ancoragem de miniplaca e alcançou as relações dos caninos e molares da Classe I, eliminação do overjet, crescimento da maxila ligeiramente

contido, crescimento mandibular acelerado, Incisivos superiores e inferiores retruíram. O resultado do IMPA surpreendeu os autores por ter diminuído consideravelmente, o que trás um resultado favorável visto que diminuiu a protusão dos incisivos inferiores. A desvantagem do sistema de miniplacas seria o uso de procedimento cirúrgico no início e final do tratamento. É importante ressaltar que esse estudo foi feito com somente um caso clínico e seria necessário mais amostras de pacientes para se ter uma conclusão mais efetiva.

Em um único estudo randomizado encontrado de ELKORDY *et. al.* (2015), avaliou-se a aceitação de pacientes com o uso do dispositivo Forsus com e sem ancoragem com mini-implantes nos quesitos dor, inchaço, efeitos na fala, e sangramento da gengiva. O resultado foi que os pacientes ficaram satisfeitos com os resultados e nenhum grupo trouxe significantes limitações funcionais. Foi interessante a avaliação desse estudo visto que trata-se de um estudo randomizado, ou seja, imparcial e com uma amostra de pacientes maior (32 pacientes). O uso de mini-implantes nos levaria a pensar que os pacientes se sentiriam mais desconfortáveis, entretanto, a aceitação deles com o uso desse mecanismo não houve diferença significativa.

Ao contrário dos estudos anteriores, o estudo de BREMEN *et. al.*, 2015, com 24 pacientes, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos com ou sem ancoragem considerando a redução do overjet, protrusão e intrusão do incisivo ou inclinação do plano oclusal. Embora o grupo MIs geralmente apresentou menor vestibularização dos incisivos inferiores, observou-se uma grande variação interindividual o que fez com que a ancoragem Interradicular MI não pôde evitar a perda de ancoragem durante o tratamento com Herbst. O que faz com que a quantidade de vestibularização e protrusão de incisivos permaneça imprevisível e que não pode-se concluir um resultado certo quanto ao efeito do propulsor com ancoragem.

Os resultados no estudo de CELIKOGLU *et. al.*, 2014; e CELIKOGLU *et. al.*, 2016, mostram que existe um diferencial no tratamento quando se usa a miniplaca inserida com o aparelho funcional fixo. Em ambos os estudos a protrusão dos incisivos inferiores diminuiu ou não protruíu o que é considerado um tratametro favorável. Ambos discutem que o uso da ancoragem com miniplaca tem algumas

desvantagens como o risco de falha das miniplacas e a necessidade de uma segunda operação para remoção dessas, além disso o custo do tratamento aumenta pois gasta-se duas miniplacas e 6 mini-implantes. O primeiro estudo tratou-se apenas de um relato de um caso, mas o segundo teve uma amostra de 32 pacientes. Dessa forma, é importante avaliar o custo e o desgaste do paciente com a cirurgia versus o benefício em não ter efeitos colaterais dos incisivos inferiores.

Ainda em 2016, ELKORDY, *et. al.*, avaliaram o efeito tridimensional com mini-implantes ancorados com o dispositivo Forsus com 43 pacientes. O uso de mini-implantes com o FFRD não pode produzir efeitos significativos adicionais sagitalmente no esqueleto. A incorporação de mini-implantes com o Forsus diminuiu os efeitos dentoalveolares na mandíbula e aumentou os efeitos da distalização do aparelho no arco maxilar. Entretanto, mais uma vez, deve-se avaliar o quanto os efeitos mandibulares foram efetivos com o uso da ancoragem para concluir em qual paciente deve-se usar esse mecanismo e fazer esse procedimento “mais complexo” com mini-implantes.

## **CONCLUSÃO**

Os efeitos dos aparelhos funcionais fixos híbridos algumas vezes são indesejados, visto isso, foram inseridos mecanismos para tentar minimizá-los como o uso de corretores fixos híbridos com ancoragem de mini-implantes e/ou miniplacas.

Em alguns artigos que avaliaram o uso dos corretores Classe II com o uso de mini-implantes e/ou miniplacas, houve um efeito positivo de minimizar os efeitos colaterais e em outros não houve diferença considerável. Avalia-se o custo benefício do uso dessa modalidade, pois além de ter um custo mais alto, o paciente se submete a duas cirurgias: de colocação e retirada, no caso das miniplacas. O uso de mini-implantes e/ ou miniplacas pode ser favorável dependendo do tipo de paciente, como por exemplo, pacientes com tábua óssea fina o uso de miniimplantes pode ser um mecanismo efetivo para não causar efeitos colaterais indesejados.

Em geral, os resultados dos estudos que comparam o uso de corretores de Classe II fixos com mini-implantes e/ou miniplacas variam e não são muito numerosos. Serão necessários mais estudos para ter-se uma conclusão mais precisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASLAN, B.; KUCUKKARACA, E.; TURKOZ, C.; DINCER, M. Treatment effects of the Forsus Fatigue Resistant Device used with miniscrew anchorage. *Angle Orthodontist*, v. 84, n. 1, p. 76-87. 2014.

BREMEN, J.; LUDWIG, B.; RUF, S. Anchorage loss due to Herbst mechanisms – preventable through miniscrews? *European Journal of Orthodontics*, v. 37, n. 5, p. 462-466, December. 2015.

CAPELOZZA, L.; GONÇALVES, A; LEAL, L; SIQUEIRA, D; CASTRO, R; CARDOSO, M. Pattern II malocclusions treatment with Forsus protraction appliance. Case report. *Rev Clin Ortod Dental Press*, v.11, n.1, p. 79-91, Fev-Mar, 2012.

CELIKOGU, M.; UNAL, T.; BAYRAM, M.; CANDIRLI, C. Treatment of skeletal Class II malocclusion using fixed functional appliance with miniplate anchorage. *European Journal of Dentistry*, v. 8, n. 2, p. 276-80, Apr- Jun. 2014.

CELIKOGU, M.; BUYUK, S.; EKIZER, A.; UNAL, T. Treatment effects of skeletally anchored Forsus FRD EZ and Herbst appliances: A retrospective clinical study. *Angle Orthodontist*, v. 86, n. 2, p. 306-14, December. 2016.

CHHIBBERA, A.; UPADHYAY, M.; URIBE, F.; NANDAD, R. Mechanism of Class II correction in prepubertal and postpubertal patients with Twin Force Bite Corrector. *Angle Orthodontist*, v. 83, n. 4, p. 718-727. March. 2013.

CHHIBBERA, A.; UPADHYAY, M.; URIBE, F.; NANDAD, R. Long-term surgical versus function Class II correction: A comparison of identical twins. *Angle Orthodontist*, v. 85, n. 1, p. 142-156. 2015.

ELKORDY, S.; FAYED, M.; ABOUELEZZ, A.; ATTIA, K. Comparison of patient acceptance of the Forsus Fatigue Resistant Device with and without mini-implant anchorage: A randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 148, n. 5, p. 755-64, November. 2015.

ELKORDY, S.; ABOUELEZZ, A.; FAYED, M.; ATTIA, K., ISHAQ, R.; MOSTAFA, Y. Three-dimensional effects of the mini-implant-anchored Forsus Fatigue Resistant Device: A randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*, v. 86, n. 2, p. 292-305, March. 2016.

ISHAQ, R.; ALHAMMADI, M.; FAYED, M.; EL-EZZ, A .; MOSTAFA, Y. Fixed functional appliances with multibracket appliances have no skeletal effect on the mandible: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 149, n. 5, p. 612-24, May. 2016.

KEIM, G.; GOTTLIEB, L.; NELSON, H., VOGELS, I. Study of orthodontic diagnosis and Treatment Procedures, Part 1: Results and Trends. *Journal of Clinical Orthodontics*, v. 36, n.10, p. 553-568, October. 2002.

KEIM, R.; GOTTLIEB, E.; VOGELS, D.; VOGELS, P. Study of Orthodontic Diagnosis and Treatment Procedures. *Journal of Clinical Orthodontics*, v.48, n.10, p. 607, October. 2014.

KARACAYA, S.; AKINA, E.; OLMEZB, H.; URTONB, A.; SAGDICC, D. Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper Corrections of Class II division 1 Malocclusions. *Angle Orthodontist*, v. 76, n. 4, p. 666-672, July. 2006.

NEVES, Leniana Santos. Estudo comparativo dos efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com os aparelhos Jasper Jumper e Bionator, associados ao aparelho fixo. 2007. 263p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo. Bauru, 2007.

PERINETTIA, G.; PRIMOZ'IC' B, J.; FURLANIA, G.; FRANCHIC, L.; CONTARDOD, L. Treatment effects of fixed functional appliances alone or in combination with multibracket appliances: A systematic review and meta- analysis. *Angle Orthodontist*, v. 85, n. 3, p. 480-492. 2015.

**Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.5., n.4, p. 1-3, jul/ago. 2000.

ZYMPERDIKAS, V.; KORETSI V; PAPAGEORGIU, S.; PAPADOPOULOS, M. Systematic Review Treatment effects of fixed functional appliances in patients with

Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, v. 38, n. 2, p. 113-126. 2016.