

RHAYANA SILVA CONCEIÇÃO

**O aparelho Forsus na correção da Classe II divisão 1 de Angle: Revisão da
Literatura**

ARAÇATUBA-SP

2015

RHAYANA SILVA CONCEIÇÃO

**O aparelho Forsus na correção da Classe II divisão 1 de Angle: Revisão da
Literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Adj. Marcos Rogério de Mendonça

ARAÇATUBA-SP

2015

À minha família, por sua capacidade de acreditar em mim e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Adj. Marcos Rogério de Mendonça, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação.

“Não é preciso ter olhos abertos para ver o sol, nem é preciso ter ouvidos afiados para ouvir o trovão. Para ser vitorioso você precisa ver o que não está visível”.

Sun Tzu

CONCEIÇÃO, R.S. **O aparelho Forsus na correção da Classe II divisão 1 de Angle: Revisão da Literatura.** 2015. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2015.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão na literatura sobre o Aparelho Forsus e sua utilização na correção da má oclusão de Classe II divisão 1 de Angle. Este aparelho foi criado para contornar um dos maiores problemas enfrentado pelos Ortodontistas: a falta de colaboração dos pacientes quanto aos cuidados com aparelhagem removível. Desenvolvido para ser uma alternativa fixa, e, portanto, independente da atuação do paciente, seu uso tem aumentado entre os clínicos, conseqüentemente levando à necessidade de esclarecimento sobre o mesmo. O Forsus, segundo a literatura analisada, de fato cumpre com sua promessa em ser um corretor de Classe II independente da colaboração do paciente.

Palavras-chave: Má Oclusão. Ortodontia. Aparelhos Ortodônticos.

CONCEIÇÃO, R.S. **The Forsus Appliance on the correction of Angle's Class II division 1: Literature Review.** 2015. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2015.

ABSTRACT

The aim of this study was to make a review on the literature about the Forsus appliance and its performance on the correction of Angle's Class II division 1 malocclusion. This appliance was created to avoid one of the biggest problems faced by Orthodontists: the patients' lack of collaboration when in charge to take care of mobile appliances. Developed to be a fixed alternative, and, therefore, free from patients operation, its use has been increased among the clinicians, consequently leading to the necessity of clarification about it. The Forsus, according to the literature analyzed, indeed fulfills its promise in being a Class II corrector without the need of patient's compliance.

Keywords: Malocclusion. Orthodontics. Orthodontic Appliances.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Forsus Flat Spring	20
Figura 2 – Forsus Resistente à Fadiga com módulo L-pin	20
Figura 3 – módulo em forma de “L”	21
Figura 4 – Forsus Resistente à Fadiga com o módulo EZ2	21
Figura 5 – vetores de força criados pelo aparelho Forsus	22
Figura 6 – pistões disponíveis para comercialização	23
Figura 7 – inserção do clip no tubo do molar	23
Figura 8 – instalação na distal do primeiro pré-molar inferior	24
Figura 9 – instalação na distal do canino inferior	25
Figura 10 – instalação no ômega feito no fio	25
Figura 11 – guia de medição	25
Figura 12 – seleção do tamanho adequado da haste	26
Figura 13 – colocação da haste no fio	26
Figura 14 – incorreta seleção da haste	26
Figura 15 – fechamento da haste no fio	27
Figura 16 – anel utilizado para reativação	27
Figura 17 – colocação do anel na haste	28
Figura 18 – fixação das estruturas soltas com elástico	28
Figura 19 – capa plástica protetora	29
Figura 20 – estrutura sendo puxada para oclusal	30
Figura 21 – estrutura sendo puxada para mesial	30
Figura 22 – curvamento da haste	30
Figura 23 – haste pronta para remoção	31

SUMÁRIO

1	Introdução	10
2	Revisão da Literatura	13
3	Considerações Gerais	20
3.1	Histórico	20
3.2	Atuação do Forsus	21
3.3	Componentes do Forsus EZ2	22
3.4	Instalação	23
3.5	Reativação	27
3.6	Recomendações para os Pacientes	28
3.7	Remoção	29
3.8	Cuidados após Remoção	31
4	Considerações sobre a correção da Classe II com o Forsus	32
4.1	Efeitos esqueléticos	32
4.1.1	Sobre o crescimento mandibular	32
4.1.2	Sobre a restrição do comprimento maxilar	32
4.1.3	Sobre o padrão de crescimento	32
4.1.4	Sobre a convexidade facial	33
4.2	Efeitos dentoalveolares	33
4.2.1	Sobre os incisivos inferiores	33
4.2.2	Sobre os primeiros molares permanentes superiores	33
4.2.3	Sobre os incisivos superiores	34
5	Conclusão	35
	Referências	36

1 Introdução

A má oclusão Classe II de Angle é um problema comum encontrado na população. Estas más oclusões geralmente apresentam componentes dentários, esqueléticos e ou funcionais. Embora os componentes sejam discutidos separadamente, é necessário destacar que geralmente eles se expressam em conjunto, ao mesmo momento e em vários graus.²

Angle propôs um sistema de classificação baseado na relação dos primeiros molares inferiores com os primeiros molares superiores. Ele caracterizou as Classes II como sendo uma relação distal dos dentes inferiores em relação aos superiores maior que a metade de um canino. A validade do uso da relação dos primeiros molares como o critério principal para a classificação das más oclusões tem sido muito discutida, uma vez que cada classe de má oclusão incorpora muitas variações que por sua vez influenciam de forma significativa no plano de tratamento. Independentemente destas limitações, a classificação de Angle é amplamente utilizada devido a sua simplicidade como método de descrição e comunicação entre os clínicos. De acordo com a inclinação dos incisivos centrais superiores Angle caracterizou dois tipos de Classe II.²

A Classe II divisão 1 apresenta inclinação vestibular dos Incisivos Centrais Superiores(ICS), trespasse horizontal aumentado com ou sem estreitamento do arco maxilar. O trespasse vertical pode variar de mordida profunda a mordida aberta.²

A Classe II divisão 2 apresenta inclinação lingual excessiva dos ICS sendo ultrapassados no sentido vestibular pelos Incisivos Laterais Superiores(ILS). Em alguns casos, tanto os ICS como os ILS estão inclinados para lingual e os caninos sobrepõem os ILS no sentido vestibular.²

Tanto para a Classe II-1 ou divisão 2 a relação dos molares pode ser bilateral ou unilateral. Os casos com relação unilateral são denominados subdivisão para o lado afetado.²

Baseado em diversos casos examinados, o próprio Angle sugeriu que 27% das más oclusões podem ser classificadas como de Classe II. Estudos de epidemiologia realizados até 2001 sugerem que há cerca de 20% de prevalência da

má oclusão de Classe II na América do Norte, Europa e norte da África. Na América Latina (incluindo México e América do Sul), Oriente Médio e Ásia, parece que há uma prevalência menor, de 10% a 15%. Populações negras da África Subsaariana tem uma prevalência ainda menor de cerca de 1% a 10%. Ameríndios homogêneos, populações das ilhas do Pacífico e outros grupos indígenas têm a mais baixa prevalência de má oclusão Classe II de todos (0% a 5%). De acordo com Silva Filho et al a Classe II apresenta prevalência de 42% na população brasileira.¹⁵

A etiologia da má oclusão de Classe II é considerada multifatorial. A influência genética tende a ocorrer, principalmente nos casos de Classe II Divisão 2. A mistura de “pools” genéticos em uma população pode criar novos traços ou mudar a frequência de expressão de traços já existentes. O meio ambiente desempenha um importante papel no desenvolvimento de certos tipos de má oclusão. Exemplificando, na perda precoce dos segundos molares decíduos superiores em pacientes com uma prévia oclusão de Classe I pode resultar em uma migração mesial, rotação e inclinação dos primeiros molares superiores, criando uma má oclusão de Classe II.²

Na dentição mista, uma relação em plano terminal reto entre os primeiros molares permanentes é frequentemente presente, e um hábito persistente de sucção digital deslocando a dentição da maxila para anterior pode pesar na balança para o desenvolvimento de uma relação molar de Classe II. Além disso, em pacientes com sucção digital e trespasse horizontal excessivo, o lábio inferior pode ficar preso atrás dos incisivos superiores, causando uma contração anormal dos músculos do mento e peribucais levando os incisivos superiores a ficarem ainda mais vestibularizados. A má oclusão nesse ponto expressa os efeitos acumulados do mau funcionamento compensatório negativo da musculatura perioral sobreposto na má oclusão original. Portanto, hábito digital persistente, língua, ou lábio podem resultar na criação de uma má oclusão de Classe II ou piorar uma pré-existente. Em resumo, para a maioria das más oclusões de Classe II Divisão 1 ou 2, não há uma medida preventiva específica para impedir seu surgimento exceto nos casos em que fatores ambientais como hábitos e perda precoce de dentição decídua estão envolvidos.²

Quanto à resolução da Classe II, Moore no (Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion) listou 5 possíveis cenários que podem influenciar o tratamento dessa má oclusão na maxila: (1) inibindo o crescimento normal da maxila para baixo e a frente; (2) inibindo o movimento de avanço normal da dentição da maxila; (3) movendo distalmente a dentição da maxila; (4) influenciando o padrão de erupção dentária da maxila; e (5) criando espaços através de extrações seletivas para movimentação dentária diferencial. Todos esses cinco fatores são designados para controlar o padrão de crescimento avante e vertical da maxila ou diminuir a protrusão dentária maxilar através do uso de forças extra e intra oral, aparelhos funcionais, ou elásticos de Classe II. Quanto à mandíbula, Moore listou mais cinco possíveis chances de correção da Classe II: (1) estimulando o crescimento horizontal da mandíbula; (2) reposicionando anteriormente o corpo da mandíbula; (3) influenciando o padrão de erupção dos dentes inferiores; (4) movendo a dentição inferior avante na sua base esquelética; e (5) criando espaço através de extrações seletivas para permitir os movimentos dentários desejados.²

O aparelho Forsus Resistente à Fadiga (FRD) é um dispositivo fixo que surgiu como um meio de corrigir a má-oclusão de Classe II em pacientes não colaboradores em relação ao uso de dispositivos móveis, tal como os elásticos corretores de Classe II.²

O presente trabalho tem por objetivo realizar uma revisão da literatura sobre o aparelho Forsus Resistente à Fadiga (FRD), abordando sua estrutura física, o manuseio clínico e sua ação retificadora da Classe II.

2 Revisão de Literatura

Jones et al. em 2008¹¹ realizaram um estudo a fim de avaliar os efeitos esqueléticos e dentários produzidos durante a correção da má-oclusão de Classe II com o aparelho Forsus (FRD) e comparar esses efeitos com os produzidos durante a correção da Classe II com elásticos intermaxilares. Para este trabalho foram analisadas telerradiografias de 98 pacientes já tratados, 41 com o Forsus (FRD) e 57 com os elásticos de Classe II, onde todos eles possuíam oclusão prévia ao tratamento de Classe II, o tratamento fora completado sem nenhuma extração de dente permanente (exceção para terceiros molares), oclusão pós-tratamento de Classe I, idade de início entre 9 e 17 anos e telerradiografias de boa qualidade (pré e pós tratamento). Pacientes que utilizaram qualquer outro tipo de aparelho para correção da Classe II que não fosse o FRD ou o elástico de Classe II foram rejeitados. Como resultado das análises conclui-se que o Forsus (FRD) é um substituto aceitável dos elásticos de Classe II para pacientes não colaboradores e que o grande deslocamento da mandíbula para frente foi o fator predominante que contribuiu para o sucesso da correção da Classe II nos dois grupos.

Franchi et al. em 2011⁶ publicaram um trabalho onde foram avaliados os efeitos dentários, esqueléticos e nos tecidos moles do tratamento convencional com aparelho fixo combinado ao Forsus Resistente à Fadiga (FRD) em pacientes portadores de má oclusão de Classe II. Para este estudo foi criada uma amostra composta por 32 pacientes com Classe II divisão 1 inseridos na faixa etária dos 12 aos 13 anos, todos em dentição permanente, com trespasse horizontal maior que 5 mm, relação molar de Classe II total ou tendência à Classe II e ângulo ANB maior que 3°. Para todos foi estabelecido um protocolo de tratamento específico com aparelhos fixos pré-ajustados combinados ao FRD. Foram analisadas telerradiografias do início e final do tratamento e comparadas a um grupo controle de 27 pacientes selecionados dos arquivos da Universidade de Michigan, de modo que o intervalo de tempo entre tratados e não-tratados com o Forsus fosse praticamente o mesmo. Com isso, foi visto que o protocolo do FRD levou a uma correção com sucesso da má oclusão de Classe II em 87,5% dos pacientes, e verificaram também que houve um efeito a nível esquelético maior nas estruturas maxilares através da restrição do avanço sagital da maxila. Os efeitos na mandíbula foram principalmente

em nível dentoalveolar, com ampla movimentação mesial dos incisivos e primeiros molares inferiores.

Gunay et al. em 2011⁷ realizaram um estudo para avaliar as mudanças dentoalveolares e em tecido mole em curto prazo em pacientes no fim da adolescência tratados com o Forsus FRD. O grupo de estudo consistia em 27 sujeitos (15 tratados e 12 não tratados) com Classe II esquelética e dentária causada por retrognatismo mandibular, com padrão de crescimento facial mesocefálico ou braquicefálico, que estivessem no final do pico de crescimento, que não tivessem sofrido nenhuma extração de dente permanente ou tivesse agenesia (exceção para terceiros molares) e possuísem apinhamento mínimo nos dentes inferiores. Através da análise comparativa de telerradiografias antes e após o tratamento com o Forsus entre os indivíduos tratados e não-tratados obtidos da Universidade de Yeditepe (Istambul, Turquia) concluíram que o Forsus FRD é efetivo no tratamento de pacientes com Classe II, corrigindo as discrepâncias por meio de mudanças dentoalveolares, podendo ser uma alternativa aos elásticos de Classe II. Eles observaram ainda que as coroas dos incisivos superiores sofreram retroinclinação enquanto que as dos incisivos inferiores sofreram proclinação e que o plano oclusal sofreu uma rotação no sentido horário. Nenhuma mudança vertical ou sagital foi observada pelo estudo, o que levou os pesquisadores a afirmarem que o aparelho poderia ser usado em casos de padrão de crescimento facial vertical na ausência de uma linha de sorriso alta.

Aras et al. em 2011¹ realizaram um estudo para comparar as alterações dentárias e esqueléticas, junto de possíveis alterações na relação cêndilo-fossa da mandíbula em pacientes no pico e no final da fase de crescimento da puberdade que foram tratados pelo Forsus (FRD). Os indivíduos selecionados possuíam dentição permanente com má oclusão de Classe II divisão 1, ângulo ANB maior que 4° com retrognatismo mandibular, arcos dentários já alinhados, que estivessem exatamente no pico ou logo após o pico de crescimento da puberdade (avaliado por radiografia carpal de acordo com o método de Hägg e Taranger), com ângulo SNGoGn não excedendo 38° e que não possuísem sinais e sintomas de DTM. Observando telerradiografias de antes e depois do tratamento, os pesquisadores verificaram que o tratamento da Classe II com o Forsus FRD foi acompanhado por mudanças esqueléticas e dentoalveolares, mas com aumento dimensional mandibular e

protrusão insignificante. Determinaram ainda que os indivíduos no final da adolescência não tiveram mudanças significantes na dimensão mandibular, e ainda, sofreram mudanças dentárias praticamente iguais aos que estavam no pico da adolescência. Para estudo da ATM foram utilizados exames de ressonância magnética. Estatisticamente não observaram mudanças nas posições dos côndilos. Os pesquisadores concluíram que o tratamento do Forsus FRD não é um fator de risco para o desenvolvimento de uma DTM nos sujeitos sem sinais e sintomas clínicos da patologia, pois o tratamento com o aparelho não resultou numa relação disco-côndilo não fisiológica.

Oztoprak et al. em 2012¹⁴ realizaram um estudo clínico comparando as mudanças dentofaciais produzidas pelo Sabbagh Universal Spring (SUS²) e o Forsus Resistente à Fadiga (FRD) usada em pacientes no final da adolescência com má oclusão de Classe II comparando com um grupo controle não tratado. 57 indivíduos foram selecionados para a pesquisa (40 tratados e 19 não tratados). Todos possuíam má oclusão de Classe II tanto esquelética quanto dentária, causada pelo retrognatismo mandibular, com padrão de crescimento normal ou braquicefálico, não sofreram extrações nem possuíam anodontia de dentes permanentes (exceto terceiros molares), estavam no período de crescimento pós-pico (verificado através do índice de maturação vertebral observado em telerradiografia) e com presença de apinhamento dentário no arco inferior de 0 a 5 mm. Observando as telerradiografias obtidas antes e depois do tratamento, e num período de 6 meses no grupo controle, os pesquisadores concluíram que não houve estatisticamente mudanças vertical e sagital nos ossos da mandíbula e maxila que fosse significativa, o que levou os pesquisadores a afirmarem que assim seria possível usar o SUS² e o FRD em pacientes com padrão de crescimento dolicocefálico ou que tenham sorriso gengival. Verificaram também que as mudanças obtidas com os aparelhos no período pós-pico foram basicamente dentoalveolares, portanto, na opinião dos autores, esses aparelhos podem ser substitutos aceitáveis para os elásticos de Classe II em pacientes não colaboradores. Quando compararam o grupo do FRD com o SUS² verificaram que este demonstrou menor protrusão dos incisivos inferiores e menor intrusão dos molares superiores. As mudanças relatadas quanto ao perfil de tecido mole foram limitadas. Os pesquisadores concluíram que ambos os aparelhos podem

não oferecer uma melhora na estética facial, recomendando cirurgia ortognática em pacientes Classe II adultos.

Jain et al. em 2012¹⁰ publicaram um caso clínico baseado no tratamento de uma má oclusão de Classe II esquelética usando o aparelho Forsus. A paciente estudada possuía 14 anos e buscou o tratamento ortodôntico porque não estava satisfeita com a protrusão dos incisivos superiores. Ela apresentava um perfil convexo com retrognatismo mandibular severo, porém com a maxila normal, incapacidade de selar os lábios durante o repouso e protrusão do lábio superior. Sua má oclusão era de Classe II divisão 1 com trespasse horizontal de 10mm, trespasse vertical de 7mm e curva de Spee pronunciada. Uma radiografia carpal revelou que ainda existia potencial de crescimento. A duração do tratamento ativo foi de 21 meses. Os autores concluíram que o Forsus FRD é uma das melhores opções de tratamento para correção de Classe II, em especial para os pacientes não colaboradores, e é capaz de oferecer resultados estáveis em longo prazo devido à movimentação avante no eixo sagital da mandíbula e a remodelação da fossa glenóide.

Cacciatore et al. em 2013³, conduziram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos do tratamento ativo do Forsus durante a correção completa da Classe II em pacientes em fase de crescimento. Para tanto, foi obtida uma amostra composta de 54 pacientes: 27 do sexo feminino e 27 do sexo masculino, todos na dentição permanente com má oclusão de Classe II divisão 1 na qual a relação molar era de Classe II total ou tendência à Classe II, trespasse horizontal maior que 5mm, ângulo ANB maior que 3° e apinhamento mandibular de leve à moderado. Todos os pacientes foram submetidos a um protocolo sem extrações. Após análise de telerradiografias obtidas no início do tratamento, na instalação do Forsus e na sua remoção, bem como no final de todo o tratamento, foi concluído que o tratamento ativo do Forsus durante a correção da Classe II nos pacientes em crescimento induziu mudanças dentoalveolares, com significativa movimentação mesial da dentição inferior, fase esta que se mostrou de grande contribuição para toda a terapêutica.

Tarvade et al. em 2014¹⁶ publicaram um estudo cujo objetivo foi avaliar os efeitos esqueléticos e dentoalveolares dos aparelhos Forsus Resistente à Fadiga e

Twin Block em casos de má oclusão Classe II. A amostra foi composta por 24 adolescentes [idades entre 13 e 17 anos] portadores de Classe II divisão 1 com trespasse horizontal entre 6 mm e 10 mm, retrognatismo mandibular e padrão de crescimento braquicefálico. Comparando telerradiografias obtidas no início e no final do tratamento com os aparelhos funcionais, os autores concluíram que tanto o Twin Block quanto o Forsus apresentaram resultados similares quanto à normalização dos parâmetros dentoalveolares, levando à correção da má oclusão de Classe II. Entretanto, o Twin Block apresentou-se mais eficiente na correção do retrognatismo mandibular pelo maior crescimento no comprimento mandibular obtido.

Heinrichs et al. em 2014⁹ estudaram as alterações observáveis em cefalometria de pacientes tratados com o Forsus FRD e as comparou com pacientes não tratados de idade, sexo e morfologia craniofaciais semelhantes. O grupo tratado consistia de 24 indivíduos (9 do sexo feminino e 15 do masculino) no final da dentição mista ou no começo da permanente, com má oclusão de Classe II divisão 1 que precisavam de tratamento ortodôntico sem extrações e com remanescente de potencial de crescimento confirmado pelo índice CVM. As telerradiografias usadas na análise foram obtidas 1 ano antes do início do tratamento e após cerca de 2 meses após a retirada do aparelho ortodôntico convencional e do Forsus. Os pesquisadores concluíram que pacientes com má oclusão de Classe II de leve a moderada podem ser corrigidos com o aparelho FRD junto do tratamento ortodôntico convencional. Descobriram ainda que a alteração no trespasse horizontal e a correção da relação dos molares foram atribuídas ao efeito semelhante ao obtido com o uso de Aparelho Extrabucal na maxila, juntamente da retração dos incisivos superiores e movimento mesial dos incisivos inferiores e diferentes dos elásticos de Classe II, não houve extrusão excessiva dos molares e incisivos.

Celikoglu et al. em 2014⁴ reportaram um caso clínico de resolução de Classe II com retrusão mandibular utilizando o Forsus FRD com ancoragem em miniplaca. A paciente com idade de 13,5 anos, com má oclusão de Classe II divisão 1 e um trespasse horizontal aumentado. Seu perfil era convexo e durante o sorriso havia exposição de 100% dos incisivos superiores. Na avaliação cefalométrica foi verificado que a má oclusão existia devido a uma retrusão da mandíbula, e que seu padrão de crescimento facial era vertical. A fase de alinhamento e nivelamento foi completada em 8 meses com bráquetes pré-ajustados e prescrição MBT. Depois

disso, foram instaladas as miniplacas bilateralmente à sínfise mandibular fixadas com 3 parafusos de titânio. Esperado o tempo de 2 semanas da instalação, o aparelho Forsus FRD foi ajustado às miniplacas e a paciente era observada em intervalos de 4 semanas, onde o aparelho era ativado quando necessário. Após 9 meses, a relação molar e dos caninos estava em Classe I e o trespasse horizontal foi normalizado. Os autores descobriram que o Forsus ancorado em miniplaca foi efetivo em eliminar a protrusão dos incisivos inferiores, porém as mudanças obtidas foram totalmente dentoalveolares, com um avanço mandibular praticamente o mesmo obtido em ancoragem convencional.

Hanoun et al. em 2014⁸ conduziram um estudo para avaliar as alterações dentoalveolares dos aparelhos funcionais Forsus (FRD) e Twin Block comparados a um grupo controle de pacientes não-tratados. Os pacientes tratados eram meninos e meninas caucasianos saudáveis que começaram o tratamento no pico de seu crescimento ósseo, verificado por meio do método de maturação da vértebra cervical. Todos apresentavam má oclusão de Classe II divisão 1, no final da dentição mista ou começo da permanente, com padrão de crescimento equilibrado, retrognatismo mandibular com ângulo ANB igual ou maior que 4,5°, que teriam passado por tratamento exclusivo com o Forsus (FRD) ou o Twin Block por no mínimo 6 meses, sem remover o aparelho prematuramente devido à quebras e que não tiveram extrações como parte do tratamento. Foram analisadas telerradiografias tiradas antes da instalação dos aparelhos funcionais e após sua retirada. Os pesquisadores perceberam que tanto o FRD quanto o Twin Block são efetivos no tratamento de pacientes com má oclusão de Classe II, que ambos foram capazes de induzir alterações favoráveis na relação sagital, porém cada aparelho numa área diferente. O Twin Block induziu maior influência na mandíbula que na maxila, e o Forsus proporcionou mudanças dentoalveolares, contribuindo na correção do trespasse horizontal por meio da ação casada de retroinclinação dos incisivos superiores e proclinação dos incisivos inferiores.

Em 2015 Dada e colaboradores⁵ realizaram um estudo com objetivo de analisar os efeitos dentoalveolares e esqueléticos do Forsus durante o tratamento da Classe II. Para a realização do estudo os autores analisaram dois grupos: Grupo 1 tratado com o Forsus e o Grupo 2 sem tratamento. No Grupo tratado com o Forsus foram analisadas as telerradiografias obtidas em dois tempos, T1 antes do

tratamento e T2 após o tratamento, sendo um total de 19 pares de radiografias de uma amostra original de 86, 11 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. No Grupo não tratado as radiografias foram obtidas a partir de arquivo de estudo longitudinal do crescimento, e pareadas com o Grupo Forsus pela análise da idade e sexo. Os pacientes do Grupo Forsus foram tratados por meio de aparelho fixo pre-ajustado, canaleta 0,018, torque de incisivos inferiores de 6° positivos, e o Forsus foi instalado quando os pacientes estavam com fio 0,016 x 0,022, com período médio de uso de 6 meses seguidos por mais dois meses de elásticos de Classe II. Os autores compararam as diferenças médias entre T2-T1, para grandezas dentoalveolares e esqueléticas. Com base no protocolo de tratamento utilizado os autores concluíram que o Grupo Forsus apresentou vestibularização significativa dos incisivos inferiores, e os primeiros molares permanentes superiores não apresentaram distalização ou intrusão. Houve melhora significativa no ângulo SNA e ANB e na convexidade facial, mas não houve aumento significativo no comprimento mandibular. A correção da Classe II foi obtida por meio de movimentos dentários na mandíbula, representados pela vestibularização dos incisivos e, por alguma alteração na maxila. As alterações na maxila poderiam ter sido verdadeiramente esqueléticas ou relacionadas com remodelação óssea como resultado das alterações dentárias, mas esta especulação não foi comprovada neste estudo. O uso da idade e sexo como meio de pareamento das amostras enfraquece o poder do estudo, este procedimento poderia ter sido substituído por uso do Método da Maturação das Vértebras Cervicais(CVM). Outra possibilidade seria separar a amostra em dois grupos : no-pico e puberdade tardia, isto deixaria o estudo mais adequado.

3 Considerações Gerais

3.1 Histórico

Em 1999 Willian Vogt desenvolveu o aparelho Forsus, o qual era chamado “Forsus Flat Spring”(Figura 1). Constituído de uma lâmina de níquel titânio presa a um tubo do primeiro molar superior e entre o canino e o primeiro pré-molar inferiores, foi substituído posteriormente em 2002 com o surgimento do Forsus Resistente à Fadiga com um módulo L-pin (Figura 2) composto de um pino em forma de “L” (Figura 3) para ativar o aparelho no tubo do primeiro molar superior. No ano de 2008, a empresa 3M Unitek criou o Forsus resistente à fadiga com o módulo EZ. Seu novo design facilitou a instalação do aparelho e o transformou no segundo propulsor fixo mais utilizado atualmente, atrás somente do Herbst com coroas de aço. Em 2009 uma nova versão foi desenvolvida, o módulo EZ2 (Figura 4), o qual sofreu adição à estrutura de um parafuso no clip do primeiro molar superior para reforçá-lo.¹²

Figura 1- Forsus Flat Spring



Fonte: MORO, 2010

Figura 2- Forsus Resistente à Fadiga com o módulo L-pin



Fonte: 3M Unitek

Figura 3- módulo em forma de “L”



Fonte: 3M Unitek

Figura 4- Forsus Resistente à Fadiga com o módulo EZ2

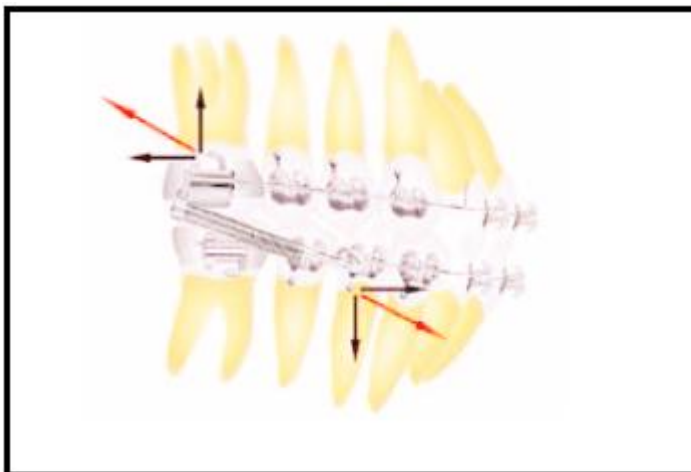


Fonte: 3M Unitek

3.2 Atuação do Forsus

O Forsus é um dispositivo que se encaixa no tubo para aparelho extrabucal no primeiro molar superior e no arco mandibular, o que cria uma força mesial no arco mandibular e uma força distal no arco maxilar (Figura 5). A força intrusiva no molar superior pode diminuir a dimensão vertical posterior e a uma força intrusiva nos incisivos inferiores pode intruí-los.¹⁷

Figura 5- vetores de força criados pelo aparelho Forsus



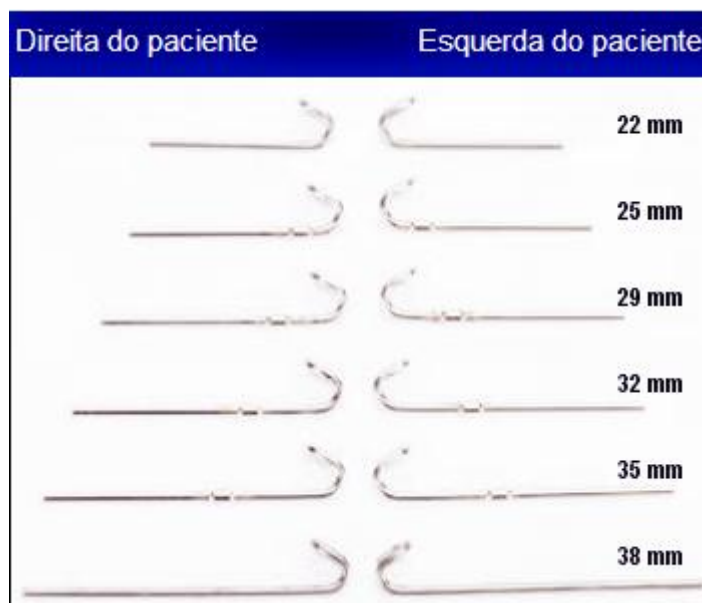
Fonte: 3M Unitek

Este aparelho pode ser utilizado como mecânica de Classe II, para correção da Classe II residual após tratamento com exodontias, no tratamento da Classe II subdivisão sem exodontias, como ancoragem após distalização de molares superiores e como ancoragem para fechamento de espaço em casos de agenesia dos segundos pré-molares inferiores.¹³

3.3 Componentes do Forsus EZ2

- ✓ Mola resistente à fadiga. Constituída de aço inoxidável. A mola não varia o tamanho, o que muda é o tamanho do pistão.¹³
- ✓ Clip: parte do aparelho destinada a travar a mola no tubo no molar superior. O clip possui uma trava antirrotacional que serve para estabilizar o aparelho evitando que ele fica se deslocando durante o uso. No meio do clip encontra-se um canal para o encaixe do tubo do AEB.¹³
- ✓ Pistão: parte do aparelho que o liga na arcada inferior. Possui na sua extremidade inferior uma alça para travá-lo no arco inferior. Antes da alça possui uma elevação que se constitui num “stop” para a mola. O pistão é comercializado em seis diferentes tamanhos: 22 mm, 25 mm, 29 mm, 32 mm, 35 mm e 38 mm.¹⁷ (Figura 6)

Figura 6- pistões disponíveis para comercialização

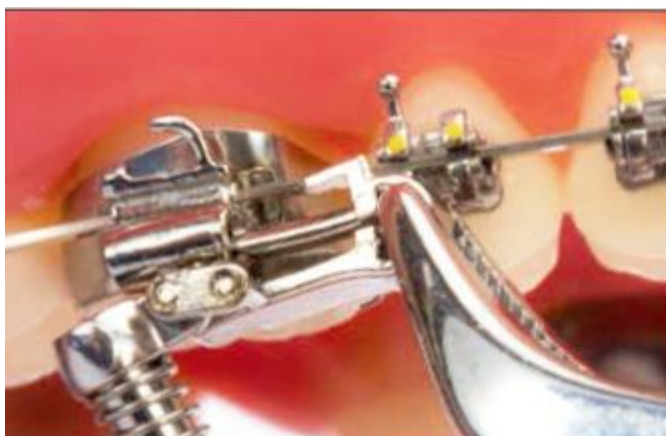


Fonte: 3M Unitek

3.4 Instalação

Segura-se a porção mesial do dispositivo FRD módulo EZ2 com um par de alicates Weingart de múltiplas aplicações; em seguida o dispositivo é inserido no tubo de ancoragem extrabucal de mesial para distal (Figura 7) até alcançar a posição adequada (“direita” e “esquerda” estão representados por “R” e “L” respectivamente).¹⁷

Figura 7- inserção do clip no tubo do molar



Fonte: 3M Unitek

O módulo EZ2 é totalmente compatível com todos os tubos bucais Unitek da 3M com tubo de ancoragem medindo entre 3,6 mm e 4,3 mm de comprimento. O fabricante recomenda que para outros tubos bucais, antes da

instalação, verificar se há encaixe completo das estruturas para que haja o correto desempenho do aparelho.¹⁷

Tanto na maxila quanto na mandíbula, o ideal é que o paciente esteja usando fios retangulares inteiros de aço inoxidável para garantir o melhor posicionamento dos dentes. Para uma maior ancoragem no arco inferior, aconselha-se realizar a fixação do segundo molar. O fabricante recomenda que haja amarra em todo o arco mandibular para evitar quebras.¹⁷

A posição do pistão pode ser na distal do primeiro pré-molar (Figura 8) ou na distal do canino (Figura 9). A colocação no pré-molar foi recomendada recentemente pelo conforto maior que proporciona ao paciente, melhor estética e redução de interferências. Porém, por conta de um aumento no ângulo vertical, pode ocorrer maior intrusão do primeiro molar superior, e essa possibilidade deve ser monitorada. A instalação no canino é aplicada em muitos casos, especialmente quando o pré-molar não é uma opção, por exemplo, quando o comprimento da haste é menor que 22 mm, quando a instalação é mais vertical do que o necessário, ou ainda em casos de Classe II severos nos quais grande parte da discrepância é devida a uma mandíbula retraída. Outra opção seria a colocação do pistão em um ômega no fio do arco mandibular (Figura 10). Usar o ômega permite variações na angulação e mantém o bráquete fora de contato com o Forsus. Novamente para este caso, o aumento da angulação vertical deve ser observado para que não haja intrusão excessiva do primeiro molar superior.¹⁷

Figura 8- instalação na distal do primeiro pré-molar inferior



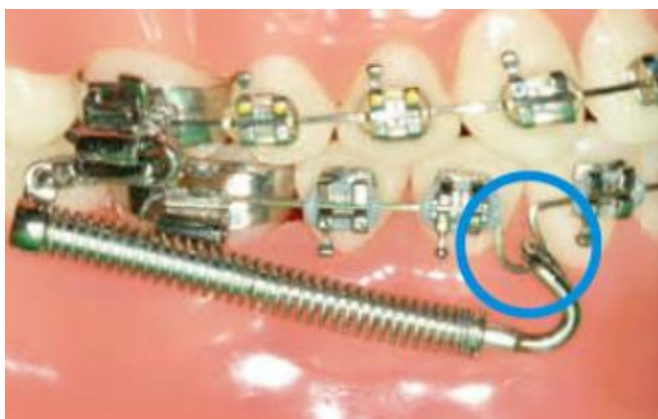
Fonte: 3M Unitek

Figura 9- instalação na distal do canino inferior



Fonte: 3M Unitek

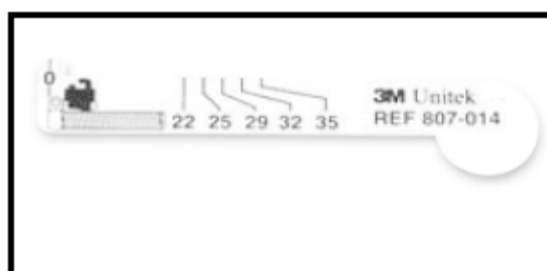
Figura 10- instalação no ômega feito no fio



Fonte: 3M Unitek

A seleção do pistão adequado é feita através de uma régua (Figura 11) inclusa no kit do Forsus (Guia de Medição). Mede-se desde a extremidade distal do tubo do molar superior até a interrupção mandibular enquanto o paciente está em oclusão cêntrica, e observa-se o tamanho apropriado da haste (Figura 12), de modo que haja compressão total da mola sem reposicionamento imediato da mandíbula.¹⁷

Figura 11- Guia de Medição



Fonte: 3M Unitek

Figura 12- seleção do tamanho adequado da haste



Fonte: 3M Unitek

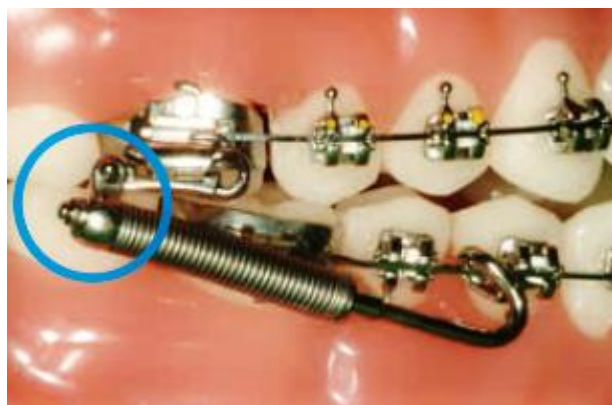
Após a escolha adequada das hastes, esta é instalada no arco de fio a partir da superfície oclusal (Figura 13). O paciente deve abrir a boca para que a mola seja inserida e comprimida. Se a haste se projetar distalmente ao módulo da mola enquanto o paciente está em oclusão cêntrica, significa que aquela está excessivamente longa (Figura 14). Somente depois a alça é fechada ao redor do fio metálico através de uma torção na extremidade mesial da haste (Figura 15).¹⁷

Figura 13- colocação da haste no fio



Fonte: 3M Unitek

Figura 14- incorreta seleção da haste



Fonte: 3M Unitek

Figura 15- fechamento da haste no fio



Fonte: 3M Unitek

3.5 Reativação

A reativação só poderá ser realizada somente em hastes com tamanhos de 25 mm, 29 mm, 32 mm e 35 mm. Para reativar, deve-se torcer as buchas do anel fendido (Figura 16) na haste distalmente ao ponto de interrupção comprimindo a mola conforme necessário (Figura 17). Em geral, 2 ou 3 mm de cada vez é suficiente para obter a correção e o avanço da linha média.¹⁷

Figura 16- anel utilizado para reativação



Fonte: 3M Unitek

Figura 17- colocação do anel na haste



Fonte: 3M Unitek

3.6 Recomendações para os pacientes

O paciente deve ser instruído quanto ao possível desencaixe da estrutura, e igualmente deve receber informação de como lidar com o fato. É imprescindível demonstrar como comprimir a mola e inseri-la na haste. Se o paciente não conseguir fazer isso, ou se alguma parte da estrutura quebrou, ele pode prender a parte do aparelho com fio dental ou elástico (Figura 18) para evitar sua deglutição e/ou aspiração.¹⁷

Figura 18- fixação das estruturas soltas com elásticos



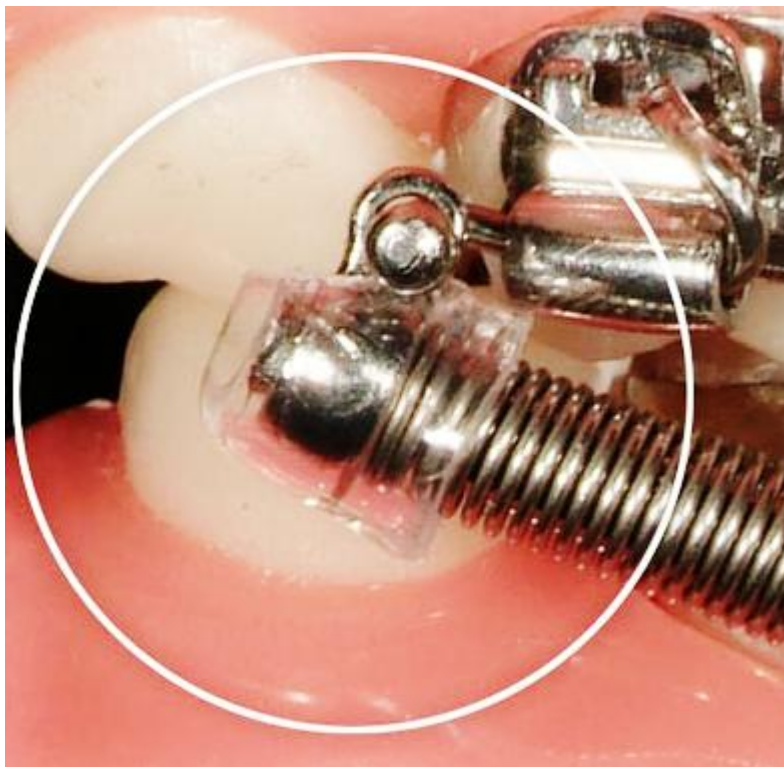
Fonte: 3M Unitek

A ingestão de alimentos duros ou pegajosos deve ser evitada, assim como é aconselhável com qualquer outro aparelho.¹⁷

Nos primeiros dias pode ocorrer irritação ou desconforto na mucosa da bochecha. Como solução, o Ortodontista pode recomendar o uso de cera

utilidade ou capas plásticas para proteção (Figura 19), fornecidas por uma empresa canadense via internet ([http:// confortolutions.ca/](http://confortolutions.ca/)).¹³

Figura 19- capa plástica protetora



Fonte: Comfort Solutions Inc.

3.7 Remoção

Com o paciente de boca aberta, inicialmente a mola é comprimida e removida da haste. Em seguida, segura-se a porção distal do Módulo EZ2 com um par de alicates de Weingart de múltiplas aplicações, e puxa-se a estrutura em direção oclusal/mesial (Figuras 20 e 21) para desta forma removê-la do tubo de ancoragem extrabucal. Então, segura-se a extremidade distal da haste com os dedos, e com o alicate Weingart, reposiciona-se adequadamente a alça mesial, curvando a haste para abri-la (Figuras 22 e 23).¹⁷

Figura 20- estrutura sendo puxada para oclusal



Fonte: 3M Unitek

Figura 21- estrutura sendo puxada para mesial



Fonte: 3M Unitek

Figura 22- curvamento da haste



Fonte: 3M Unitek

Figura 23- haste pronta para remoção



Fonte: 3M Unitek

3.8 Cuidados após a remoção

Após a remoção do aparelho Forsus, é importante monitorar os resultados. É importante que o clínico esteja atento se há diastema presente depois da desinstalação, recomenda-se a amarração do arco envolvido de molar a molar para fechar o espaço.¹⁷

Caso tenha ocorrido inclinação excessiva dos incisivos inferiores, o mais indicado é substituir o fio de aço por uma liga mais flexível, como por exemplo, um fio de níquel-titânio, e realizar a amarração dos dentes anteriores.¹⁵

A substituição do fio também é aconselhável para fazer um ajuste mais refinado da oclusão, juntamente com prescrição de elásticos para serem utilizados a noite.¹⁷

Se o clínico estiver preocupado com uma recidiva da má oclusão, o fabricante indica o uso de elásticos de Classe II como prevenção.¹⁷

4 Considerações sobre a correção da Classe II com o Forsus

4.1 Efeitos esqueléticos:

4.1.1 Sobre o crescimento mandibular

O estímulo do crescimento mandibular é um dos principais objetivos no tratamento da Classe II. As informações sobre o resultado positivo do Forsus sobre o crescimento mandibular não são consensuais. Alguns pesquisadores verificaram efeito positivo sobre o comprimento mandibular (Karacay et al. 2006; Franchi et al 2011), enquanto outros relataram que as alterações foram decorrentes do crescimento normal (Dada et al, 2015; Flores-Mir et al 2007).

4.1.2 Sobre a restrição do comprimento maxilar

Uma vez que a pressão da mola do Forsus tem ação no sentido anterior e inferior na mandíbula, a reação é no sentido distal e superior no complexo nasomaxilar pelo apoio nos primeiros molares. Alguns autores verificaram a redução do ângulo SNA após o uso do Forsus, mas este efeito ainda não está totalmente esclarecido se é verdadeiramente esquelético ou uma adaptação remodeladora após os movimentos dentários. O Forsus tem efeito sobre a verticalização dos incisivos superiores e este efeito provoca remodelação no ponto A, o que por sua vez não significa efeito esquelético verdadeiro e sim secundário.

4.1.3 Sobre o padrão de crescimento

Os estudos analisados não descrevem efeito do Forsus sobre o padrão de crescimento cefálico.

4.1.4 Sobre a convexidade facial

O Forsus pode ter efeito positivo sobre a redução da convexidade facial por sua ação no complexo nasomaxilar.

4.2 Efeitos dentoalveolares

4.2.1 Sobre os incisivos inferiores

O efeito mais notável do Forsus é sua capacidade para promover vestibularização dos incisivos inferiores. Este é um ponto de consenso entre vários pesquisadores que analisaram o Forsus. As inclinações para vestibular relatadas na literatura são de 6,3° com Forsus Módulo EZ; 5,2° com o Forsus resistente à fadiga e 5,4° apresentado pelo Herbst. A intrusão destes dentes também tem sido descrita como efeito do Forsus.

4.2.2 Sobre os primeiros molares permanentes superiores

Devido a interpretação biomecânica do uso do Forsus, como o aparelho tem apoio nos primeiros molares permanentes superiores, espera-se que o efeito de reação seja uma combinação de intrusão com distalização. Tais resultados não são de consenso entre os pesquisadores. Karacay et al(2006) encontraram intrusão de 3,9mm com o uso do Forsus, e distalização de 1,9mm, enquanto Aslan et al (2014) relataram 1,45mm de distalização. Dadas et al(2015), não relataram qualquer tipo de movimento no primeiro molar em resposta ao uso do Forsus.

O clínico precisa diferenciar movimento real de intrusão ou distalização daquele representado pela restrição de mesialização e extrusão natural durante o crescimento.

4.2.3 Sobre os incisivos superiores

O Forsus promove retrusão dos incisivos superiores

5 Conclusão

O aparelho fixo Forsus é uma alternativa eficaz para o tratamento de casos de Classe II, com deficiência mandibular, por meio de compensação dentária, e demanda de pouca colaboração do paciente para o sucesso do tratamento.

Referências

- 1 ARAS, A.; ADA, E.; SARACOGLU, H. et al. Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: a cephalometric and magnetic resonance imaging study. **American Journal of Orthodontics**, v. 140, n. 5, p. 616-625, nov. 2011.
- 2 BISHARA, Samir. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. **Seminars in Orthodontics**, v. 12 , n. 1 , p.11 – 24, mar. 2006
- 3 CACCIATORE, G.; ALVETRO, L.; DEFRAIA, E. et al. Active-treatment effects of the Forsus fatigue resistant device during comprehensive Class II correction in growing patients. **The Korean J Orthod.** v. 44, n. 3, p.136-142, maio 2014
- 4 CELIKOGLU, M.; UNAL, T.; BAYRAM, M. et al. Treatment of a skeletal Class II malocclusion using fixed functional appliance with miniplate anchorage. **European Journal of Dentistry.** v. 8, n. 2, p.276-280, abr.-jun. 2014
- 5 DADA, M.D.; GALANG-BOQUIREN, M.T.; VIANA, G. et al. Treatment effects of Forsus fatigue resistant device on class II malocclusion cases: A cephalometric evaluation. **Journal of the World Federation of Orthodontists.** v. 4, n. 1, p.14-17, mar. 2015
- 6 FRANCHI, L.; ALVETRO, L.; GIUNTINI, V.; et al. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. **Angle Orthod.**, v. 81, n. 4, p.678-683, fev. 2011
- 7 GUNAY, Ali E.; ARUN, Tulin; NALBANTGIL, Didem. Evaluation of the Immediate Dentofacial Changes in Late Adolescent Patients Treated with the Forsus™ FRD. **European journal of dentistry.** v. 5, n. 4, p. 423-432, out. 2011
- 8 HANOUN, A.; AL-JEWAIR, T.; TABAA, S. et al. A comparison of the treatment effects of the Forsus Fatigue Resistance Device and the Twin Block appliance in patients with class II malocclusions. **Clin Cosmet Investig Dent.** v. 6, p.57-63, ago. 2014
- 9 HEINRICHS, D.; SHAMMAA, I.; MARTIN, C. et al. Treatment effect of a fixed intermaxillary device to correct class II malocclusions in growing patients. **Progress in Orthod.** v. 15, n. 1, p.1-12, ago. 2014
- 10 JAIN, A.; PATIL, A.; GENESHKAR, S. et al. Non-extraction treatment of skeletal class II malocclusion. **Contemp Clin Dent.** v. 3, n. 3, p.334-337, jul-set. 2012

- 11 JONES, G.; BUSCHANG, P; KIM, K.; et al. Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. **Angle Orthod.**, v. 78, n. 2, p.332-338, mar. 2008
- 12 LIMA, Carolina S. **Avaliação Tomográfica da Angulação dos primeiros e segundos molares e do espaço para o terceiro molar superior após o uso do aparelho Forsus.** 2010. 92 f. Tese (Mestrado em Ortodontia) – Universidade Metodista de São Paulo, 2011
- 13 MORO, A.; LOCATELLI, A.; SILVA, J.F.E. et al. Eficiência no tratamento da má-oclusão de Classe II com o aparelho Forsus. **Orthod Science.** v. 3, n. 11, p.229-239, set. 2010
- 14 OZTOPRAK, M.; NALBANTGIL, D.; UYANLAR, A. et al. A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh universal spring (SUS²) and forsus FRD appliances. **European Journal of Dentistry.** v. 6, n. 3, p.302-310, jul. 2012
- 15 STALEY, Robert N. Etiology and Prevalence of Malocclusion. In: BISHARA, Samir. **Textbook of Orthodontics.** Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001. p. 83-96.
- 16 TARVADE, M.S.; CHAUDHARI, V.C.; DAOKAR, S.G. et al. Destoskeletal Comparison of Changes Seen in Class II Cases Treated by Twin Block and Forsus. **J Int Oral Health.** v. 6, n. 3, p.27-31, jun. 2014
- 17 3M UNITEK ORTHODONTIC PRODUCTS. **Forsus™ Fatigue Resistant Device Treatment Guide.** 1.ed. Monrovia, CA, 2013, 96 p.