

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

TANIA ESTEPHANIA CABRERA OJEDA

**CORREÇÃO DA MÁ OCLUSÃO CLASSE II COM APARELHOS DE AVANÇO
MANDIBULAR FIXOS E REMOVÍVEIS**

Guarulhos

2022

TANIA ESTEPHANIA CABRERA OJEDA

**CORREÇÃO DA MÁ OCLUSÃO CLASSE II COM APARELHOS DE AVANÇO
MANDIBULAR FIXOS E REMOVÍVEIS**

Monografia apresentada ao Programa de pós-
graduação em Odontologia da
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito
parcial para obtenção do título de Especialista
em Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Fabio Schemann Miguel

Guarulhos

2022

Cabrera Ojeda, Tania Estephania
Correção de má oclusão Classe II com
aparelhos de avanço mandibular fixos e removíveis / Tania
Estephania Cabrera Ojeda - 2022

63 f.

Orientador: Fabio Schemann Miguel
Monografia (Especialização) Faculdade Sete
Lagoas, 2022.

1. Avanço mandibular 2. Má oclusão de Classe
II de Angle 3. Mandíbula 4. Retrognatismo
I. Título. II. Fabio Schemann Miguel

FACSETE

Monografia intitulada **“Correção de má oclusão Classe II com aparelhos de avanço mandibular fixos e removíveis”** de autoria da aluna Tania Estephania Cabrera Ojeda.

Aprovada em 06/10/2022 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Fabio Schemann Miguel – Orientador

Prof. Dr. Mateus de Abreu Pereira - Facsete

Prof^a. Ana Paula Luiz de Souza - Facsete

Guarulhos, 06 de Outubro 2022

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, irmão e família por me apoiarem à distância e acreditarem em mim, por me encorajarem quando minhas forças pareciam me abandonar. Hoje dedico esta nova conquista cheio de orgulho e satisfação por ter superado meus próprios medos.

A cada pessoa que esteve presente nesta etapa da jornada, obrigado.

AGRADECIMENTOS

Aos meus professores, em especial ao Prof. Dr. Fabio Schemann que, apesar da distância, estava me acompanhando nesse processo de aprendizado que trouxe grandes desafios, nos últimos anos passando por uma pandemia, continuou me proporcionando seu profissionalismo e apoio. Seu conselho sempre foi útil.

Aos meus colegas, que se tornaram amigos de viagens, estudos, sacrifícios e satisfações. Hoje alcançamos mais um objetivo em nossas vidas profissionais e espero que continuemos a colher mais sucessos.

RESUMO

As más oclusões de Classe II têm etiologia variada podendo ser de origem dentária, esquelética ou uma combinação de ambas, e o diagnóstico diferencial é de grande importância para o desenvolvimento de um plano de tratamento adequado, pois constitui um dos problemas mais frequentes na população infantil. Uma das principais características da má oclusão de Classe II é a retrusão mandibular. Atualmente temos uma grande variedade de aparelhos funcionais fixos ou removíveis que são projetados para estimular a posição sagital e vertical da mandíbula, gerando alterações dento-musculoesqueléticas. O objetivo é conhecer os diferentes dispositivos funcionais de avanço mandibular que são utilizados como alternativa de tratamento para a correção da má oclusão de Classe II, como Bionator, Twin Block, Herbst, Jasper Jumper, Forsus, MARA, Advansyn, APM, conhecendo o seu mecanismo de ação e os efeitos que produzem a nível dentário e esquelético, o método utilizado foi uma revisão de literatura realizada nas bases em bases de dados como PUBMED, SCIENCE, ELSEVIER, GOOGLE ACADÊMICO. A conclusão é que a correção da má oclusão de Classe II com aparelhos funcionais em idade precoce é eficaz, gerando resultados positivos como aumento do comprimento mandibular, restrição do crescimento maxilar, além de gerar mudanças evidentes na inclinação dos incisivos superiores e inferiores, auxiliando melhorar a estética, a expressão facial dos pacientes e sua auto-estima.

Palavras-chave: avanço mandibular, má oclusão de Classe II de Angle, mandíbula, retrognatismo.

ABSTRACT

Class II malocclusions have a varied etiology and may be of dental or skeletal origin or a combination of both, and the differential diagnosis is of great importance for the development of an adequate treatment plan, as it is one of the most frequent problems in the child population. One of the main features of Class II malocclusion is mandibular retrusion. We currently have a wide variety of fixed or removable functional appliances that are designed to stimulate the sagittal and vertical position of the mandible, generating dento-musculoskeletal changes. The objective is to know the different functional mandibular advancement devices that are used as an alternative treatment for the correction of Class II malocclusion, such as Bionator, Twin Block, Herbst, Jasper Jumper, Forsus, MARA, Advansyn, APM, knowing its mechanism of action and the effects it produces at the dental and skeletal level; the method used was a literature review carried out in databases such as PUBMED, SCIENCE, ELSEVIER, GOOGLE ACADEMICO. Concluding that the correction of Class II malocclusion with functional appliances at an early age is effective, generating positive results such as increased mandibular length, restriction of maxillary growth, in addition to generating evident changes in the inclination of the upper and lower incisors, helping to improve esthetics, the facial expression of patients and their self-esteem.

Keywords: mandibular advancement, Angle Class II malocclusion, mandible, retrognathism.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFF: Aparelho fixo funcional

AOS: Apnea obstrutiva del sueño

ANOVA: Análise de variância

APM: Aparelho de Protração Mandibular

ATM: Articulação temporomandibular

CBCT: Tomografia computadorizada de feixe cônico

CVM: Método de Maturação Vertebral Cervical

DAM: Dispositivo de avanço mandibular

DTM: Disfunção da Articulação Temporomandibular

ECR: Ensaio controlado randomizados

EVA: Escala analógica visual

MARA: Aparelho de Reposicionamento Anterior Mandibular

NRSIs: estudos não randomizados dos efeitos das intervenções

TC: Tomografia Computadorizada

PF: Plano de Frankfort

TAD: Dispositivos de ancoragem temporária

TPS: Análise de Thin Plate Spline

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. PROPOSIÇÃO	11
3. REVISÃO LITERÁRIA	12
4. DISCUSSÃO	47
5. CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

1. INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II é um problema frequente com incidência que varia entre 5% e 29% dos pacientes atendidos na consulta ortodôntica; é uma forma prevalente de discrepância ortodôntica comumente associada ao retrognatismo mandibular; existem diferentes aparelhos funcionais para o tratamento de más oclusões de Classe II em indivíduos em crescimento, alguns são removíveis e outros são fixos com o objetivo de estimular o crescimento mandibular trazendo-o para frente em uma oclusão de Classe I. (AL-JEWAIR, 2015).

A má oclusão de Classe II com deficiência mandibular/prognatismo maxilar ou uma combinação dos dois tem sido o foco dos ortodontistas muito antes do início da especialidade. Várias modalidades de tratamento, como modificação do crescimento com vários aparelhos ou tratamento de camuflagem, têm sido usadas para melhorar a estética e a função. A eficácia dos aparelhos funcionais não precisa mais ser comprovada, seja por seus efeitos esqueléticos, dentoalveolares ou tecidos moles, com uma vasta literatura apoiando seu uso vantajoso. Perfis retos têm sido considerados mais estéticos e, portanto, o tratamento com aparelhos funcionais gira em torno do objetivo de obter um perfil mais reto com proporções faciais equilibradas. Diferentes aparelhos funcionais fixos e removíveis estão sendo usados para o tratamento da má oclusão esquelética de Classe II em pacientes em crescimento. A vantagem dos aparelhos funcionais fixos é que eles evitam o problema de adesão do paciente geralmente associado aos aparelhos funcionais removíveis comumente usados. (CHAUDHARY *et al.*, 2016).

A ortopedia funcional busca modificar o sistema de forças do sistema mastigatório para produzir alterações de remodelação óssea e dentoalveolar, a alteração de forças durante a posição postural parece ser a mais importante para a indução de alterações de remodelação estrutural; os dispositivos funcionais mais utilizados são o bionator e o Twin Block; os aparelhos mais usados são Herbst, Jasper Jumper, Forsus, Mara, Advansync. (PARRA & BOTERO, 2013).

As más oclusões dentárias podem resultar em insatisfação estética, podendo levar a alterações na fala, mastigação, deglutição e disfunção da ATM. (DA COSTA *et al.*, 2016).

A desarmonia de Classe II não tende a se autocorriger com o crescimento e requer intervenção para corrigir a discrepância esquelética subjacente. Em pacientes em crescimento, a modificação do crescimento das estruturas esqueléticas, alcançada por aparelhos funcionais, oferece uma opção de tratamento intermediária na qual o paciente é interceptado enquanto o crescimento ainda está presente para corrigir a discrepância esquelética; o momento ideal para a modificação do crescimento da

O objetivo deste trabalho é conhecer a mecânica realizada por DAM em nível maxilar e mandibular, além dos resultados que produzem em nível dentário e esquelético, favorecendo a correção da má oclusão de classe II.

2. PROPOSIÇÃO

Apresentar por meio de uma revisão de literatura, alguns dos aparelhos funcionais fixos e removíveis que são utilizados no tratamento para a correção da má oclusão de Classe II na mecânica do reposicionamento anterior mandibular, conhecendo o seu mecanismo de ação e os efeitos esqueléticos e dentoalveolares que produzem nos pacientes.

3. REVISÃO DE LITERATURA

DE ALMEIDA-PEDRIN *et al.* (2007) avaliaram as alterações cefalométricas, dentoalveolares e esqueléticas produzidas pelos aparelhos AEB com plano de mordida e Bionator em indivíduos com má oclusão de Classe II divisão 1^a. A amostra foi composta por 60 pacientes; 30 (15 meninos, 15 meninas; idade média, 10,02 anos) foram tratados com AEB com plano de mordida por um período médio de 1,78 anos, e 30 (15 meninos, 15 meninas; idade média, 10,35 anos) foram tratados com Bionator por um período médio de 1,52 anos). Para comparação, um grupo controle de 30 crianças Classe II não tratadas (15 meninos, 15 meninas) com idade média inicial de 10,02 anos, seguidas por 1,48 anos, foram obtidas radiografias cefalométricas laterais no início e no final do tratamento, ou período de observação. Os resultados mostraram que o crescimento anterior da maxila foi menor no grupo AEB com plano de mordida, no entanto, o tratamento Bionator produziu um aumento estatisticamente significativo na protrusão mandibular, com ambos os aparelhos proporcionando aumentos no comprimento total da mandíbula e do ramo. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em a direção do crescimento craniofacial, os incisivos imandibulares foram inclinados vestibularmente com o Bionator e lingualmente no grupo AEB com plano de mordida, os incisivos superiores recuaram com ambos os aparelhos; houve também aumento significativo da altura dentoalveolar posterior mandibular e restrição no desenvolvimento vertical dos molares superiores; portanto, os autores concluíram que o tratamento da Classe II com AEB com plano de mordida e os aparelhos Bionator é eficaz em curto prazo, com movimentos dentoalveolares pronunciados e efeitos esqueléticos menores, mas ainda significativos. A estabilidade desses resultados precisa ser examinada em um estudo de longo prazo.

FREEMAN, *et al.* (2007) avaliaram a eficácia de uma primeira fase de tratamento com bionator e arco facial de alta tração seguida de uma segunda fase de tratamento com aparelhos fixos em indivíduos em crescimento com dimensões verticais aumentadas. Registros de 24 pacientes com relações esqueléticas de ângulo aumentado (valor médio de MPA aproximadamente 30°) tratados consecutivamente com este protocolo foram examinados, as medidas cefalométricas

foram comparadas com aquelas obtidas de 23 conjuntos de registros pareados por idade de um grupo não tratado, sexo, relacionamentos e intervalos de tempo entre as gravações, o grupo correspondente de pacientes era do Estudo de Crescimento da Escola Primária e Secundária da Universidade de Michigan, cefalogramas laterais foram analisados antes do início do tratamento (T1, idade média de 9,1 anos), no início do tratamento da fase 2 (T2, idade média de 11,9 anos) e após o tratamento da fase 2 (T3, idade média de 14,7 anos). A duração total do tratamento (fase 1, retenção e fase 2) para o grupo tratado foi de 5,5 anos, enquanto o intervalo de tempo total para o grupo controle foi em média de 5 anos. Em relação às relações sagitais, não foram encontradas diferenças significativas entre sujeitos tratados e controles ao final do tratamento de 2 fases para todas as medidas. Ao contrário da intuição, a combinação do bionator e do arnês de alta tração piorou o padrão facial hiperdivergente para um nível clinicamente significativo, como mostrado pela análise das formas faciais finais, o grupo tratado apresentou um valor de MPA significativamente maior do que os controles. ($2,5^\circ$), assim como uma maior inclinação da horizontal de Frankfurt ao plano oclusal ($2,8^\circ$). Conclusões: Com base na análise desta amostra, os autores concluíram que o protocolo terapêutico examinado não parece ser uma opção recomendada para o tratamento de indivíduos com dimensões verticais aumentadas.

BARNETT *et al.* (2008), avaliaram as alterações esqueléticas e dentárias produzidas pelo aparelho Herbst com banda em casos de má oclusão de Classe II divisão 1. Várias bases de dados eletrônicas foram pesquisadas com a ajuda de um bibliotecário de ciências da saúde, sem limitação de idioma que parecia atender aos critérios de seleção iniciais (uso de Herbst e ensaio clínico) foram selecionados por consenso e, em seguida, seus artigos originais foram recuperados, foram selecionados ensaios clínicos que usaram cefalogramas laterais para avaliar alterações ósseas e dentárias imediatas do uso do aparelho Herbst com bandas, ensaios clínicos empregando outros aparelhos concomitantes potencialmente modificadores do crescimento ou cirurgia foram excluídos, um grupo de controle de má oclusão de Classe II divisão 1ª não tratada comparável foi necessário para descartar alterações de crescimento normal, também pesquisamos manualmente as referências dos artigos selecionados; apenas três artigos atenderam aos critérios de seleção, que relataram proclinação e movimentação anterior dos incisivos inferiores,

redução do overjet e melhora da relação dos primeiros molares através do movimento mesial dos primeiros molares, redução do ângulo ANB e aumento do plano mandibular ângulos, achados mistos foram encontrados para comprimento e posição sagital mandibular e aumentos na altura inferior da face, tanto anterior quanto posteriormente, não foram observadas alterações estatisticamente significativas no comprimento ou posição sagital. Os autores concluíram que as alterações dentárias têm mais impacto do que as alterações esqueléticas na correção das más oclusões de Classe II divisão 1 com o aparelho Herbst bandado.

HERRERA *et al.* (2011) realizaram um estudo onde o objetivo foi avaliar os efeitos dento-esqueléticos e tecidos moles do tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho Jasper Jumper seguido de elásticos de Classe II nas diferentes etapas do tratamento, a amostra foi composta por 24 pacientes de ambos os sexos (11 meninos, 13 meninas) com idade inicial de 12,58 anos, tratados por um tempo médio de 2,15 anos, foram obtidas quatro telerradiografias laterais de cada paciente nessas fases do tratamento ortodôntico: T1 (pré-tratamento), T2 (após nivelamento e alinhamento), T3 (após o uso do dispositivo Jasper Jumper e antes do uso de elásticos intermaxilares de Classe II) e T4 (pós-tratamento), desta forma, 3 fases do tratamento puderam ser avaliadas: nivelamento e alinhamento (T1-T2), uso do JJ (T2-T3) e uso de elásticos de Classe II (T3-T4), foram considerados os seguintes critérios de inclusão: pelo menos uma relação molar de meia cúspide classe II bilateral; sem agenesia, sem dentes supranumerários ou ausentes; perfil convexo; arco mandibular com pouco ou nenhum apinhamento; e sem tratamento ortodôntico prévio, a análise de variância dependente (ANOVA) e os testes de Tukey foram utilizados para comparar as durações das 3 fases de tratamento e para comparações intragrupo das 4 fases de tratamento, onde se verificou que a fase de alinhamento apresentou correção da face anteroposterior relação, protrusão e inclinação labial dos incisivos superiores e redução da sobremordida; A fase Jasper Jumper demonstrou inclinação labial, protrusão e intrusão dos incisivos inferiores, mesialização e extrusão dos molares inferiores, redução da sobremordida horizontal e vertical, melhora da relação molar e redução da convexidade facial. Os elásticos Classe II mostraram inclinação vestibular dos incisivos superiores; retrusão, verticalização e extrusão dos incisivos inferiores; e aumento da sobremordida horizontal e vertical, portanto os autores concluíram que a maior parte da

discrepância anteroposterior da má oclusão de Classe II foi corrigida com o aparelho jasper jumper, e parte da correção foi perdida durante o uso de elásticos intermaxilares de Classe II aparelho Jasper.

AIR *et al.* (2012) determinou através de um estudo os efeitos esqueléticos e dentoalveolares produzidos pelos aparelhos funcionais MARA e *AdvanSync* no tratamento de pacientes em crescimento com má oclusão de Classe II. Um estudo retrospectivo foi realizado usando cefalogramas laterais de pacientes tratados consecutivamente com MARA (n = 40) e *AdvanSync* (n = 30) durante o pico de crescimento esquelético avaliado pelo método de maturação espinhal cervical aprimorada, os critérios de inclusão para este estudo foram meninos e meninas caucasianos que tinham uma má oclusão de Classe II e estavam durante o pico de crescimento, mandíbula retrognática (SNB < ou = 77°), ângulo ANB > ou = 4°, ângulo de Frankfort normal ao plano mandibular (FMA° = 25° +/- 5°), sobressaliência < 10mm, sem dentes ausentes, sem extração, aparelho cimentado nos primeiros molares permanentes superiores e inferiores, o aparelho mantido por pelo menos 6 meses, portanto, foi feita uma comparação com 24 sujeitos do controle de Classe II não tratado obtido do estudo de crescimento da Universidade de Michigan e combinado com os grupos experimentais para idade esquelética, sexo e morfologia craniofacial, cefalogramas foram feitos em três momentos: (T1) pré-tratamento (T2) tratamento com aparelhos pós-funcionais e (T3) finalização do tratamento ortodôntico fixo, as mudanças de tratamento foram avaliadas entre os momentos usando 35 variáveis, assim na fase pós-aparelho funcional (T2-T1), ambos os aparelhos apresentaram aumentos significativos no comprimento total mandibular (Co-Gn), ramo altura (Co-Gn) e altura facial anterior/posterior, *AdvanSync* restringiu o crescimento maxilar 1° maior que MARA, este efeito continuou durante a fase de tratamento ortodôntico fixo (T3 – T2), alterações líquidas (T3-T1) revelaram uma melhora significativa na crescimento com MARA (+2,7mm) e um efeito de chicote significativo com *AdvanSync*, ambos os aparelhos causou uma proclinação de 5° nos incisivos inferiores, bem como diminuições significativas na sobressaliência e sobremordida, o tempo de tratamento para *AdvanSync* foi 1 ano menor que MARA; Os autores concluíram que os aparelhos MARA e *AdvanSync* afetam o complexo craniofacial esquelético e dentoalveolar e são eficazes na normalização da má oclusão de classe II para classe I em pacientes tratados durante o pico de

crescimento, o *AdvansYnc* mostrou mais efeito de casco, mas menos melhora no comprimento mandibular do que MARA. aparelhos mostraram alterações dentoalveolares semelhantes.

DARAGIU & GHERGIC. (2013) realizaram um estudo onde avaliaram os efeitos do aparelho twin block como tratamento para má oclusão de Classe II subdivisão 1^a, buscando estimular o crescimento sagital mandibular, estabelecer uma relação oclusal correta e melhorar a estética, foi avaliado um menino de 12 anos que foi encaminhado à clínica por seu dentista, a análise intraoral revelou uma má oclusão de Classe II subdivisão 1, sobressaliência de 10mm, a análise extraoral revelou um perfil convexo, lábio superior extruído e lábios potencialmente competentes, o paciente foi submetido ao tratamento de twin block por 9 meses, cefalogramas laterais foram realizados antes e após o tratamento, alterações esqueléticas e dentárias foram observadas após o tratamento, alguns pesquisadores afirmam que o crescimento do côndilo mandibular pode ser estimulado pelo tratamento com aparelhos funcionais removíveis, enquanto outros afirmam que alterações na oclusão resultam em processos de remodelação dentária alveolar, estudos relatam que a correção da relação de Classe II para Classe I com o aparelho twin block foi alcançada com 30% de modificação esquelética e 70% de alterações dentoalveolares, o aparelho twin block é um aparelho oclusal funcional, removível e indutor de força, produzindo uma mandíbula funcional deslocamento para frente e uma mudança na relação mandibular de Classe II para Classe I, em comparação com outros aparelhos removíveis funcionais, dá maior liberdade de movimento anterior, lateralidade e causa menos interferência na função normal, os aparelhos são confortáveis, o tempo necessário para a terapia é relativamente curtos (6-9 meses), são usados 24 horas por dia, A principal vantagem desses aparelhos funcionais é que eles não apenas corrigem a má oclusão, mas também são eficazes na melhora do perfil dos tecidos moles e da relação intermaxilar, o tratamento precoce pode eliminar fatores etiológicos como hábitos de sucção, restaurar crescimento normal e reduzir a gravidade das anormalidades esqueléticas. Uma vez que o período de crescimento termina, as opções de tratamento se tornam mais limitadas.

ANTUNES *et al.* (2013) investigaram os efeitos a longo prazo do Bionator de Balters de em pacientes em crescimento com má oclusão de Classe II com

retrusão mandibular usando morfometria fina análise de spline de placa (TPS), Trinta e um pacientes de Classe II (17 homens e 14 mulheres) foram tratados com Bionator de Balters a média de idade no início do tratamento (T0) foi de 10,3 anos, enquanto no final do tratamento (T1) foi de 13 anos, o tempo médio de tratamento foi de 2 anos e 2 meses, o grupo controle foi composto de 22 indivíduos (14 homens e 8 mulheres) com má oclusão de Classe II não tratada, a média de idade em T0 foi de 10,2 anos, enquanto em T1 foi de 12,2 anos, a análise TPS avaliou as diferenças estatísticas na forma e tamanho craniofacial entre o bionator e o grupos controle, o período de observação durou em média 2 anos, a análise TPS avaliou as diferenças estatísticas na forma e tamanho craniofacial entre os grupos Bionator e controle, mostrando alterações Significativamente, que o tratamento com o aparelho Bionator é capaz de produzir alterações na mandíbula que podem ser descritas como deslocamento mandibular para frente e para baixo. Os autores concluíram que o aparelho Bionator é capaz de induzir alterações significativas na forma mandibular levando à correção da desarmonia dentoalveolar de Classe II, e esses resultados foram mantidos a longo prazo após a conclusão do crescimento, esses achados a curto e longo prazo confirmam que a função mandibular a ortopedia é uma abordagem terapêutica eficaz para a má oclusão de classe II associada à deficiência mandibular.

DE LIMA *et al.* (2013) compararam as alterações dentoalveolares em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1 tratados com aparelho jasper jumper ou a combinação de AEB ambos associados a aparelhos fixos, a amostra foi composta por 72 sujeitos; 50 tratados, 22 não tratados, todos os pacientes preencheram os seguintes critérios de inclusão: má oclusão de Classe II divisão 1 bilateral, sem doenças sistêmicas, ausência de agenesia dentária ou ausência de dentes permanentes e arco mandibular com mínimo ou nenhum apinhamento, foram divididos em 3 grupos: o grupo 1 incluiu 25 sujeitos (13 meninos, 12 meninas), tratados com aparelhos fixos e jasper jumper, com idade média inicial de 12,72 anos e idade média final de 14,88 anos, tratados por um tempo de 2,15 anos, apresentaram ângulo ANB de $5,38^{\circ}$, sobressaliência 6,24mm; O grupo 2 incluiu 25 (8 meninos, 17 meninas) sujeitos tratados com a combinação de ativação do Headgear, seguido de aparelho fixo, com idade média inicial de 11,07 anos e foi acompanhado por um período médio de 3,21 anos, esses sujeitos tiveram uma média inicial ângulo

ANB de $6,42^\circ$ e sobressaliência de 8,69mm; o grupo 3 (grupo controle) incluiu 22 indivíduos (12 meninos, 10 meninas) com má oclusão de Classe II divisão 1 sem tratamento ortodôntico, com idade média inicial de 12,67 anos, acompanhados longitudinalmente por um período médio de 2,13 anos, ângulo ANB de $4,11^\circ$ e sobressaliência de 4,70mm, os autores concluíram que ambos os grupos tiveram efeitos dentoalveolares semelhantes: efeito restritivo na maxila, rotação horária da mandíbula e discreto aumento da altura da face anterior, retrusão dos incisivos superiores, distalização dos molares superiores, protrusão dos incisivos inferiores, extrusão dos molares inferiores e melhoras significativas da relação maxilomandibular, overjet overbite e relação molar.

FRANCISCONI *et al.* (2013) avaliaram a estabilidade do tratamento da Classe II com Bionator, seguido de aparelhos fixos, 10 anos após o tratamento, o grupo experimental foi composto por 23 pacientes de ambos os sexos (10 meninos, 13 meninas) com média de idade inicial de 11,74 anos (dentição mista tardia ou permanente precoce), tratados por um período médio de 3,55 anos que foram avaliados em três etapas: inicial (T1), final (T2) e pós-tratamento de longa duração (T3); Um total de 69 cefalogramas laterais foram avaliados e 69 modelos de gesso foram medidos usando o índice PAR. O índice PAR foi utilizado para calcular a diferença entre os índices PAR inicial e final, a porcentagem de melhora oclusal obtida com a terapia e a porcentagem de recidiva. As variáveis foram comparadas por meio de análise de variância de medidas repetidas (ANOVA) seguida de testes de Tukey. Os resultados obtidos mostram a melhora significativa na relação de base apical, na inclinação palatina dos incisivos superiores e na inclinação vestibular dos incisivos inferiores, e a melhora significativa na relação molar e na redução da sobressaliência e sobremordida, obtidas com o tratamento, manteve-se estável no longo prazo. longo prazo pós-tratamento. Houve também uma melhora significativa nas relações oclusais que se mantiveram estáveis no período pós-tratamento de longo prazo. A porcentagem de melhora oclusal obtida foi de 81,78% e a porcentagem de recidiva foi de 4,90%. Os autores concluíram que o tratamento das más oclusões de Classe II divisão 1 com o Bionator associado a aparelhos fixos foi estável no pós-tratamento a longo prazo.

PARRA & BOTERO (2013) realizaram uma investigação onde compilaram artigos científicos focados no tratamento de problemas de má oclusão de Classe II

que estão principalmente relacionados a problemas esqueléticos, com ênfase na mecânica do reposicionamento anterior mandibular, e especificando as diferenças encontradas na correção da referida má oclusão em termos de efeitos esqueléticos e dentoalveolares; dispositivos como Bionator, twin block, Herbst, Jasper jumper, Forsus, MARA e Advansync, e seu modo de ação, seus efeitos a nível dentário e esquelético e o tempo ideal de tratamento para obter estabilidade. Explicado esse conhecimento permitiu chegar a uma seleção adequada do dispositivo, o tempo de tratamento e a cooperação do paciente, os autores concluíram que com o uso de dispositivos funcionais e ortopédicos é possível aumentar o comprimento mandibular, restringir o crescimento anteroposterior da maxila, reduzem a sobressaliência, permitem a vestibularização dos incisivos inferiores e a retroinclinação dos incisivos superiores. Deve-se ter cautela em pacientes com crescimento vertical, pois o uso desses aparelhos tende a aumentar a rotação para baixo e para trás da mandíbula. Estudos clínicos e experimentais mostraram que há uma melhor resposta ao crescimento mandibular com aparelhos funcionais quando o tratamento é iniciado durante o período peripúbere período circumpuberal.

CACCIATORE *et al.* (2014), avaliaram os efeitos do tratamento Forsus durante a correção da má oclusão de Classe II em pacientes em crescimento. Os critérios de inclusão para este estudo foram sobressaliência maior que 5mm, ângulo ANB > 3° e Classe II ou Classe II tendência de relação molar completa, todos os pacientes estavam na fase de dentição permanente no início do tratamento, a quantidade de apinhamento mandibular variou de leve (<3mm) a moderado (3mm), Forsus no final da fase de nivelamento e alinhamento de tratamento, 54 indivíduos (média de idade, 12,5 ± 1,2 anos) com má oclusão de Classe II divisão 1 foram tratados consecutivamente com aparelhos fixos em combinação com Forsus, cefalogramas foram analisados laterais no início do tratamento fixo (T1), inserção de Forsus (T2), sua retirada (T3) e término da terapia integral (T4), as comparações estatísticas foram feitas por ANOVA de medidas repetidas com I Para o teste post-hoc de Tukey ($p < 0,05$), os efeitos terapêuticos gerais foram principalmente dentoalveolares e ocorreram principalmente durante o tratamento ativo com Forsus (T2-T3, duração média = 0,5 ± 0,1 anos, sobressaliência e sobremordida diminuiram significativamente (-3,5 e -1,5mm, respectivamente) e a relação molar melhorou em 4,3 mm; essas alterações foram associadas à significativa retroinclinação dos

incisivos superiores (-3,1°), proclinação e intrusão dos incisivos inferiores (+5° e -1,5mm, respectivamente) e mesialização dos molares inferiores (+2,0mm), foi concluíram que o aparelho Forsus teve principalmente efeitos dentoalveolares e contribuiu muito para o resultado terapêutico geral.

NEVES *et al.* (2014) avaliaram os efeitos do tratamento da má oclusão de classe II com jasper jumper e Bionator associado a aparelho fixo. A amostra foi composta por 77 jovens divididos em 3 grupos: Grupo I composto por 25 pacientes tratados com jasper jumper associado a aparelho fixo por um tempo de 2,15 anos; grupo II composto por 30 pacientes tratados com bionator mais aparelhos fixos, com tempo médio de tratamento de 3,92 anos; e o grupo controle incluiu 22 pacientes acompanhados por um período médio de 2,13 anos, foram avaliados cefalogramas laterais no início e no final do tratamento, a comparação intergrupos na fase inicial e das mudanças no tratamento foi realizada por análise de variância, seus efeitos consistiram em restrição maxilar, um ligeiro aumento na altura anterior maxilar com retrusão e extrusão dos incisivos superiores, protrusão dos incisivos inferiores e inclinação labial em ambos os grupos, e intrusão e distalização dos molares com o aparelho jasper jumper, extrusão e mesialização dos incisivos superiores. os aparelhos proporcionaram uma melhora significativa na relação maxilomandibular, sobressaliência, sobremordida e relação molar, os autores concluíram que os efeitos de ambos os aparelhos no tratamento da má oclusão de classe II são semelhantes; no entanto, o tratamento com jasper jumper foi mais curto do que com Bionator.

AL-JEWAIR (2015) avaliaram os efeitos a curto e longo prazo do MARA nas dimensões mandibulares em pacientes com má oclusão de Classe II e a estabilidade dos resultados MARA, para este estudo foram realizadas várias buscas em publicações publicadas até 2014, desfechos primários foram os efeitos de curto e longo prazo do MARA nas dimensões da mandíbula, o resultado secundário foi a estabilidade pós-contenção, as medidas de resultado foram o comprimento total da unidade mandibular, comprimento do corpo e altura do ramo, a meta-análise dos efeitos de curto prazo revelou um aumento significativo na comprimento total da unidade mandibular (1,16mm/ano) e altura do ramo (1,58mm/ano) com MARA e um aumento não significativo no comprimento do corpo (0,21mm/ano), análises de efeitos a longo prazo mostraram uma vantagem estatisticamente significativa de MARA sobre controles para todas as três variáveis, mas os tamanhos de efeito

foram pequenos, portanto, mais estudos de alta qualidade são necessários, em conclusão, o aparelho MARA produziu melhora estatisticamente significativa no crescimento mandibular a curto e longo prazo, no entanto, eles podem não ser clinicamente significativos para a qualidade dos artigos encontrados para a meta-análise.

BIGLIAZZI *et al.* (2015), avaliaram os efeitos a longo prazo do Bionator Balters padrão (Classe II) em pacientes em crescimento com má oclusão Classe II com retrusão mandibular através do uso de morfometria. Vinte e três pacientes Classe II (8 homens, 15 mulheres) foram tratados consecutivamente com Bionator Balters (grupo Bionator), a amostra foi avaliada em T0, início do tratamento; T1, fim da terapia com bionator; e T2, observação de longo prazo (incluindo aparelhos fixos). A média de idade no início do tratamento foi de 10 anos e 2 meses (T0); em pós-tratamento, 12 anos e 3 meses (T1); e no seguimento a longo prazo, 18 anos e 2 meses (T2). O grupo controle consistiu de 22 indivíduos (11 homens, 11 mulheres) com má oclusão de Classe II não tratada. Cefalometrias foram analisadas em todos os três momentos para todos os grupos, a análise TPS avaliou diferenças estatísticas (testes de permutação) na forma e tamanho craniofacial entre os grupos Bionator e controle. Os resultados mostraram que a análise do TPS mostrou que o tratamento com Bionator é capaz de produzir alterações favoráveis da forma mandibular (deslocamento para frente e para baixo) que contribuem significativamente para a correção do desequilíbrio dentoalveolar de Classe II, esses resultados são mantidos em uma observação a longo prazo após conclusão do crescimento; o grupo controle não apresentou diferenças estatisticamente significativas na correção da má oclusão de Classe II, os autores concluíram que o tratamento com Bionator na má oclusão de Classe II produz resultados favoráveis a longo prazo com uma combinação de alterações na forma esquelética e dentoalveolar.

DADA (2015) avaliaram as alterações dentárias e esqueléticas após um protocolo de tratamento ortodôntico abrangente que envolveu o uso do Forsus, radiografias cefalométricas pré e pós-tratamento de 19 indivíduos (idade média $12 \pm 1,22$ anos) tratados com o Forsus dispositivo baseado em vários critérios, incluindo má oclusão de Classe II, ângulo ANB $>$ ou $= 3$, registros do grupo de tratamento foram avaliados, combinados e comparados com um grupo controle não tratado,

radiografias Os dados cefalométricos do grupo controle foram obtidos dos arquivos de um estudo de crescimento longitudinal, foi utilizado o teste t de Student, com nível de significância de $P < 0,05$; De acordo com o protocolo de tratamento utilizado no presente estudo, o grupo de tratamento apresentou uma inclinação significativa dos incisivos inferiores e nenhum movimento distal e/ou intrusão significativa do primeiro molar superior, houve melhora significativa nos ângulos ANB e SNA e na convexidade no grupo de tratamento, mas não houve aumento significativo no comprimento mandibular. Os autores concluíram que a correção da má oclusão de classe II foi conseguida por alterações dentárias na mandíbula na forma de proclinação dos incisivos inferiores e algumas alterações esqueléticas na maxila. Resta verificar se as alterações na maxila foram verdadeiras alterações esqueléticas ou apenas devido à remodelação óssea como resultado de alterações dentárias.

GIUNTINI *et al.* (2015) compararam as alterações dento-esqueléticas produzidas pelo aparelho TB seguido por aparelhos fixos versus o Forsus em combinação com aparelhos fixos em pacientes em crescimento com má oclusão de Classe II divisão 1ª, o estudo foi realizado com vinte e oito pacientes Classe II (19 mulheres e 9 homens; idade média, 12,4 anos) tratados consecutivamente com twin block seguido de aparelhos fixos foram comparados com um grupo de 36 pacientes (16 mulheres e 20 homens; idade média, 12,3 anos), tratados consecutivamente com FRD em combinação com aparelhos fixos e uma amostra de 27 indivíduos com má oclusão de Classe II não tratada (13 mulheres e 14 homens; idade média de 12,2 anos), o intervalo médio de observação foi de 2,3 anos Em todos os grupos, as alterações cefalométricas foram comparadas entre os três grupos por meio dos testes ANOVA e post hoc de Tukey, obtendo como resultado que o Forsus produziu uma restrição significativa da maxila em relação ao em comparação com as amostras TB e controle (SNA: $-1,1^\circ$ e $-1,8^\circ$, respectivamente), a amostra twin block exibiu avanço mandibular significativamente maior e maiores aumentos no comprimento total da mandíbula do que os grupos Forsus ou controle (SNB, $1,9^\circ$ e $1,5^\circ$, respectivamente; e Co-Gn, 2,0mm e 3,4mm, respectivamente). O Forsus produziu uma quantidade significativamente maior de proclinação dos incisivos inferiores do que as amostras twin block ou controle ($2,9^\circ$ e $5,6^\circ$, respectivamente). Os autores concluíram que o aparelho twin block produziu maiores efeitos

esqueléticos em termos de avanço mandibular e estimulação do crescimento, enquanto o aparelho Forsus causou significativa proclinação dos incisivos inferiores.

METZNER *et al.* (2015) A protração ortodôntica de molares inferiores sem extrações requer uma ancoragem estável que pode ser alcançada com o uso de TAD ou aparelho fixo e funcional, comparou a eficácia clínica entre os dois métodos, testando a hipótese nula de que não há diferença significativa na velocidade de fechamento dos espaços (emmm/mês) entre eles, também descreveram o manejo do espaço posterior e os fatores relacionados ao tratamento, como a perda de ancoragem, a frequência de fechamento incompleto do espaço e potencial melhora da relação sagital canina, resultando na rejeição da hipótese nula, pois a taxa de protração molar foi mais rápida no grupo reforçado com Herbest (0,51mm/mês) em comparação ao grupo TAD (0,35); enquanto em todos os casos tratados com Herbst, o fechamento completo do espaço foi obtido pela protração pura dos dentes posteriores, o fechamento do espaço no grupo TAD foi obtido em 76,9% dos indivíduos pela protração pura dos molares e foi incompleto em 50% dos casos, houve deterioração na relação canina para má oclusão de Classe II de Angle em 57,14% dos locais de fechamento de espaço em indivíduos tratados com TAD (indicando perda de ancoragem), uma melhora na oclusão canina foi observada em 90,9% dos casos tratados com Herbst. Os autores concluíram que os indivíduos que necessitam de fechamento rápido do espaço por protração molar em combinação com correção da oclusão distal podem se beneficiar do uso de aparelhos Herbst para reforço de ancoragem do segmento anterior em vez de ancoragem TAD.

ELFEKY *et al.* (2015) avaliaram os efeitos tridimensionais do aparelho twin block nos parâmetros das vias aéreas faríngeas em uma amostra de pacientes Classe II com retrusão mandibular em comparação com um grupo controle, usando tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), 36 pacientes do sexo feminino com má oclusão classe II com retrusão mandibular participaram deste estudo; 18 pacientes foram tratados com o aparelho de twin block por 8 meses, e os outros 18 não receberam tratamento e formaram o grupo controle, os parâmetros volumétricos das vias aéreas foram avaliados por CBCT; medidas tridimensionais foram realizadas antes do tratamento e 8 meses depois em ambos os grupos, foi realizada análise estatística dos dados coletados, os parâmetros das vias aéreas aumentaram significativamente no grupo de tratamento e após o período de controle no grupo de

controle. No entanto, as mudanças médias no grupo de tratamento foram significativamente maiores do que as do grupo controle. Os autores concluíram que o uso do dispositivo twin block no tratamento de pacientes com retrusão mandibular classe II resultou em aumento significativo de todos os parâmetros da via aérea faríngea.

BASSARELLI *et al.* (2016) avaliaram os efeitos dentoalveolares produzidos pelo aparelho jasper jumper modificado com plano de mordida anterior para correção da má oclusão de Classe II divisão 1, o estudo foi realizado com uma amostra de 32 pacientes em crescimento (idade média = $11,9 \pm 1,4$ anos) com má oclusão de Classe II divisão 1ª e sobremordida aumentada foram tratadas com jasper jumper modificado e um protocolo de plano de mordida anterior e comparados com um grupo controle pareado de 30 indivíduos com má oclusão de Classe II não tratada (idade média $12,2 \pm 0,8$ anos), cefalogramas laterais foram tomadas antes do tratamento (T1) e no final do tratamento abrangente (T2), a duração média do tratamento foi de $2,1 \pm 0,4$ anos; As alterações T1-T2 nos dois grupos foram comparadas usando o teste t de Student para amostras independentes, resultando no grupo jasper jumper sendo tratado com sucesso com uma relação oclusal de Classe I com redução significativa da sobressaliência ($-3,9\text{mm}$, $P < 0,001$) e sobremordida ($3,1\text{mm}$, $P < 0,001$), o grupo jasper jumper exibiu um aumento significativo no comprimento mandibular e uma melhora significativa nas relações esqueléticas sagitais maxilomandibulares; os incisivos inferiores foram proclinados significativamente, enquanto os primeiros molares inferiores mostraram movimento significativo na direção mesial. Os autores concluíram que o uso do aparelho jasper jumper modificado e plano de mordida anterior é um protocolo eficaz para o tratamento da má oclusão de Classe II com aumento da sobremordida e maiores efeitos esqueléticos (75%) do que dentoalveolares (25%), principalmente no nível mandibular.

BOCK, VON e RUF (2016) buscou sistematicamente evidências científicas sobre a estabilidade dos resultados de tratamento (Tx) alcançados pela terapia com aparelhos funcionais fixos de Classe II e para avaliar possíveis diferenças entre os aparelhos, uma busca eletrônica em bancos de dados ortodônticos e periódicos (até dezembro de 2013), com busca manual complementar. Além dos nomes de todos os dispositivos identificados, o termo

funcional fixo foi usado em combinação com cada um dos seguintes termos de pesquisa: longo prazo, pós-Tx, recaída, retenção, estabilidade. Para serem incluídos na revisão, os artigos deveriam conter dados claros sobre: Classe II Tx com aparelho funcional fixo (> 5 pacientes), período pós-Tx \geq 1 ano, avaliação do ângulo ANB, avaliação de Wits, relação molar, convexidade das partes moles do perfil tecidual excluindo o nariz, sobressaliência e/ou sobremordida, a pesquisa bibliográfica revelou 20 investigações científicas que correspondiam a apenas dois dos 76 aparelhos identificados (Herbst e Twin Force Bite Corrector), pois apenas uma publicação foi encontrada para Twin Force Bite Corrector, meta-análise só pôde ser realizada para Herbst Tx, os dados foram extraídos, agrupados e ponderados de acordo com o número de pacientes em cada estudo, os valores médios para recidiva pós-Tx (porcentagens relativas às alterações de Tx) foram: ângulo ANB 0,2 graus (12,4 por cento), titulação de Wits 0,5mm (19,5 por cento), razão molar sagital 1,2mm/0,1 larguras de cúspide (21,8 por cento/6,5 por cento); convexidade do perfil do tecido mole excluindo nariz menor que 0,1 graus (1,0%), sobressaliência 1,8mm (26,2%), sobremordida Classe II: 1 1,4mm (44,7%), sobremordida Classe II: 2 1,0mm (22,2%). Os autores concluíram que falta evidência científica sobre a estabilidade dos resultados do Tx para a maioria dos aparelhos fixos funcionais para correção da Classe II com exceção do aparelho Herbst Tx, embora o nível de evidência da maioria dos estudos incluídos seja bastante baixo, boa estabilidade dentoalveolar sem alterações clinicamente relevantes foram encontradas para a maioria das variáveis.

CHAUDHARY *et al.* (2016) compararam e avaliaram os efeitos do tratamento funcional do aparelho twin block e do aparelho Forsus FRD nos tecidos moles faciais antes e um ano após o tratamento. Foram avaliados cefalogramas pré-tratamento (T1) ano após o Tx (T2) de 10 pacientes, cada um nos grupos de aparelhos funcionais twin block e Forsus FRD, para determinar as alterações no perfil dos tecidos moles, os critérios de inclusão foram os seguintes: 1) Presença de classe II esquelética e classe II de Angle, divisão 1 ou anomalia de divisão 2, com diferencial ANB de 5 a 7 graus; 2) Idade e crescimento apropriados para tratamento antes ou no pico de crescimento (com base no estágio 3-4 do CVMI das vértebras cervicais); 3) Pacientes em estágio 3 de CVMI com arcos bem alinhados foram submetidos ao tratamento com BT, enquanto pacientes em estágio 4 de CVMI e

aqueles em estágio 3 de CVMI, mas necessitando de ortodontia pré-funcional, foram atribuídos ao grupo Forsus; 4) Sem tratamento ortodôntico prévio, a média de idade dos pacientes foi de $12,5 \pm 1,5$ e $13,5 \pm 1$ anos e a duração do tratamento foi de 20 ± 2 e 18 ± 2 meses, respectivamente para os grupos TB e Forsus, respectivamente. as medições foram feitas conforme descrito por Subtelney, Holdaway e McNamara. Os parâmetros avaliados foram: terço médio da altura facial (N'-Sn), terço inferior da altura facial (Sn-Me'), ângulo do perfil dos tecidos moles (N'-Sn-Pog'), ângulo de retenção (NB -tangente ao lábio através de Pog'), distância horizontal entre Pog-Pog', ângulo nasolabial e ângulo do sulco mentolabial, os dados foram analisados usando um teste t pareado e um teste t de amostra independente para comparações dentro e entre grupos. Os grupos foram comparados em T0 e T1, e as diferenças de tratamento/observação (T1 - T0) foram avaliadas pelo teste t de amostras pareadas no nível $P < 0,05$ e teste t sem amostras. Pareado para comparação de grupos, estatisticamente significativo alterações de tratamento foram encontradas para alterações de tecidos moles nos grupos twin block e Forsus, entre os dois grupos, a TB apresentou um aumento significativo na altura do rosto inferior em relação ao grupo Forsus. Os autores concluíram que alterações estatisticamente significativas nos tecidos moles foram observadas após a terapia com aparelhos twin block e Forsus FRD, resultando em melhora do equilíbrio e estética facial, tanto a twin block quanto o Forsus FRD têm efeitos semelhantes nos tecidos moles, mas o efeito da twin block na altura do rosto inferior e o do Forsus no sulco mentolabial foi mais profundo.

DA COSTA *et al.* (2016) realizaram um trabalho teve como objetivo desenvolver uma revisão de literatura buscando as melhores opções de tratamento para as más oclusões de Classe II, enfatizando-os aparelhos propulsores da mandíbula ortopédicos funcionais (Bionator de Balters, Klammt e Frankel) contrapondo com os aparelhos funcionais fixos (FORSUS, Twin Force e APM). Aliado a esta revisão utilizamos o caso do paciente A.L.S, masculino, 11 anos e 1 mês de idade, que teve como plano de tratamento a utilização do Bionator de Balters, que pela não utilização do aparelho não alcançaram todos os resultados esperados. Os autores concluíram que o tratamento da Classe II mandibular com o aparelho Bionator é eficiente e duradouro. Reposiciona a correlação maxilomandibular no sentido anteroposterior e vertical. Ajusta alterações do plano

oclusal tridimensional- mente, adequando o paciente em normo-oclusão. A adequação dos desgastes em acrílico, respeitando o tipo facial de cada indivíduo e observando o plano de Camper, possibilita a resposta positiva no tratamento das más-oclusões de Classe II, com componentes ósseas e miofuncionais. A correta confecção do aparelho, verificando princípios básicos desse dispositivo, proporciona eficácia, estabilidade. No presente estudo os resultados da análise cefalométrica demonstram que para o paciente o tratamento não alcançou os objetivos esperados, em grande parte pela não utilização do aparelho. No entanto, era o aparelho mais indicado em virtude do paciente estar em dentição mista e pelos achados cefalométricos e pela harmonia facial. Se o aparelho tivesse sido utilizado adequadamente com base na literatura consultada e discutida, é lícito concluir que o Aparelho Bionator de Balters produz os seguintes efeitos: vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores; retração e verticalização dos incisivos superiores; mudança favorável no perfil facial; estímulo do crescimento do corpo e ramo mandibular; diminuição do trespasse vertical e horizontal; expansão dos arcos dentais; aumento no plano mandibular; aumento na altura facial

JAYACHANDRAN *et al.* (2016) compararam os efeitos esqueléticos, dentoalveolares e nos tecidos moles do aparelho AdvanSync (Ormco, Glendora, Califórnia) com elásticos intermaxilares na correção de más oclusões de classe II em pacientes em crescimento, um estudo retrospectivo foi realizado usando cefalogramas laterais de pacientes antes e após o tratamento ortodôntico abrangente; 41 pacientes tratados consecutivamente com AdvanSync foram comparados com 41 pacientes semelhantes tratados com elásticos intermaxilares de Classe II, todos os pacientes apresentaram potencial de crescimento significativo durante o tratamento, conforme avaliado pela maturação da coluna cervical, um grupo de comparação foi gerado a partir de bancos de dados históricos e combinado com os grupos experimentais para idade esquelética, sexo e morfologia craniofacial; as mudanças de tratamento foram avaliadas entre pontos de tempo usando análise cefalométrica personalizada gerando 31 variáveis, bem como sobreposições regionais, esses dados foram analisados usando análise de variância de 1 via e testes de Tukey-Kramer, portanto, os efeitos do AdvanSync e da ortodontia fixa incluíram restrição de crescimento maxilar, protrusão, proclinação e intrusão dos incisivos inferiores, bem como mesialização dos molares inferiores ($P < 0,01$); os

efeitos dos elásticos de Classe II e da ortodontia fixa foram semelhantes aos do AdvanSync, com exceção de menor restrição do crescimento maxilar e maior retrusão e retroinclinação dos incisivos superiores ($P < 0,01$), não houve estimulação significativa do crescimento mandibular, em relação aos não tratados controles, com qualquer modalidade. Os autores concluíram que AdvanSync e elásticos intermaxilares foram eficazes na normalização de más oclusões de Classe II durante a ortodontia fixa integral, AdvansYnc produziu seus efeitos através da restrição do crescimento esquelético maxilar e alterações dentoalveolares mandibulares; os elásticos de classe II funcionaram principalmente por meio de alterações dentoalveolares tanto na maxila quanto na mandíbula.

RIZK, KULBERSH e Al-QAWASMI (2016) avaliaram os efeitos do tratamento com aparelho funcional no volume das vias aéreas orofaríngeas, dimensões das vias aéreas e posição anteroposterior do osso hióide de pacientes Classe II em crescimento; o grupo experimental consistiu de vinte pacientes brancos Classe II (média de idade, $11,7 \pm 1,75$ anos) tratados com MARA seguido por aparelhos fixos, os indivíduos sentaram-se em uma cadeira e foram solicitados a prender a respiração e não engolir enquanto os exames foram feitos na posição natural da cabeça. Foram comparados com uma amostra de controle não tratada por estágio de maturação das vértebras cervicais nos momentos pré-tratamento (T1) e pós-tratamento (T2), tomografias computadorizadas de feixe cônico foram feitas em T1 e T2 usando o software de imagens Dolphin 3D para determinar o volume das vias aéreas orofaríngeas, dimensões e posição anteroposterior do osso hióide foram usado ou ANOVA multivariada para avaliar as alterações entre T1 e T2, observando que o volume das vias aéreas orofaríngeas, as dimensões das vias aéreas e a posição anteroposterior do osso hióide aumentaram significativamente com o tratamento com aparelhos funcionais, SNA e ANB diminuíram significativamente no grupo experimental ($P \leq 0,05$), as alterações no SNB e Sn-GoGn não alcançaram significância estatística. Os autores concluíram que a terapia com aparelhos funcionais com MARA aumenta o volume das vias aéreas orofaríngeas, as dimensões das vias aéreas e a posição do osso hióide A-P em pacientes em crescimento e, portanto, estudos futuros são necessários para esclarecer a relação entre sintomas de distúrbios respiratórios do sono e os efeitos da ortopedia mandibular funcional.

SAKAI *et al.* (2016) compararam e avaliaram os efeitos do tratamento de dois aparelhos funcionais removíveis comumente usados, o Bionator e o Bite jumper Appliance. Foram usados 12 crianças, todas com diagnóstico de protrusão maxilar; foram divididos em dois grupos de tratamento: o grupo Bionator, composto por 3 meninos e 3 meninas, com idade média de 11,3 anos no início do tratamento; e o grupo com aparelho bite jumper composto por 5 meninos e uma menina, com idade média de 10,9 anos no início do tratamento, foi submetido à cefalometria na posição intercuspal tanto no início quanto no final do uso de cada aparelho, na comparação dos efeitos do tratamento entre os dois grupos, o grupo Bite Jumper Appliance apresentou maior inclinação lingual dos incisivos superiores e inclinação labial dos incisivos inferiores em relação ao grupo bionator, além disso, o grupo Bite Jumper Appliance apresentou um desvio significativamente maior para frente e para trás. Na inclinação do plano oclusal do que o grupo Bionator, em termos de mecânica de tratamento, o Bionator e o Bite Jumper Appliance são bastante diferentes. Os autores concluíram que o uso adequado de cada um depende dos sintomas, da sequência de uso e do tempo de início da terapia para proporcionar o tratamento mais eficaz das más oclusões de classe II.

XIN, MARDIATI e HARSANTI (2016) investigaram as mudanças na distância horizontal do côndilo ao septo nasal após o tratamento twin block na Classe II divisão 1ª com mandíbula retrognática, houve um total de 5 amostras de radiografia panorâmica antes do tratamento da twin block e 5 amostras de radiografia panorâmica após o tratamento da twin block, radiografias panorâmicas foram traçadas para identificar alterações na distância horizontal do côndilo ao septo nasal após o tratamento da twin block, a distância do meio do septo nasal até a superfície mais superior da cabeça do côndilo foi medida para a região direita e a região esquerda, então as diferenças foram analisadas estatisticamente, pois foi demonstrado que a distância horizontal do meio do septo nasal até a superfície mais superior da cabeça do côndilo após o tratamento da twin block aumentou, a diferença na posição do côndilo antes e depois o tratamento da twin block foi leve (valor >0,05). Os autores concluíram que não há diferença significativa na distância horizontal da superfície mais superior da cabeça do côndilo até o meio do septo nasal antes e após o tratamento com twin block.

ARAS e PASAOGLU (2017) compararam a eficácia de tratamentos abrangentes com aparelhos fixos implementados em combinação com Forsus ou elásticos intermaxilares em indivíduos de Classe II, vinte e oito pacientes foram usados e divididos em dois grupos por randomização pareada: Grupo Forsus (idade média, $14,19 \pm 1,02$ anos) e elástico (idade média, $13,75 \pm 1,16$ anos), os pacientes receberam terapia com aparelhos fixos em combinação com Forsus ou elásticos intermaxilares, o estudo foi realizado em cefalogramas laterais e modelos digitais adquiridos antes do tratamento ortodôntico e 10-12 semanas após a remoção aparelhos fixos; a fase de tratamento que compreende o uso de Forsus ($4,53 \pm 0,91$ meses) foi significativamente mais curta em comparação com a aplicação de elásticos ($6,85 \pm 1,08$ meses), o que também ocorreu ao comparar a duração do tratamento geral abrangente em ambos os grupos. A extrusão e inclinação palatina dos incisivos superiores e rotação no sentido horário do plano oclusal foram maiores no grupo elástico ($P < 0,05$). Os incisivos inferiores foram vestibularizados em ambos os grupos ($P < 0,001$), mas não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($P > 0,05$). Os incisivos inferiores apresentaram intrusão no grupo Forsus e extrusão no grupo elástico; a diferença entre os grupos foi significativa ($p < 0,05$), a sobremordida diminuiu em ambos os grupos ($p < 0,001$) em quantidades semelhantes, melhora na sobressaliência, desvio da linha média mandibular. Os autores concluíram que o aparelho Forsus é mais eficaz na correção da má oclusão de Classe II em um período de tratamento mais curto e com a mínima adesão exigida pelo paciente.

BATISTA *et al.* (2017) conduziu uma investigação usando o aparelho Herbst; este aparelho tem se mostrado muito eficaz; no entanto, um dano potencial é a protrusão excessiva dos incisivos inferiores, associada a recessão gengival, perda de suporte dentário e reabsorção radicular, portanto avaliara um método para diminuir este problema, o estudo é um ensaio clínico de superioridade de um único centro, randomizado, avaliador-cego, com alocação paralela de 1:1. Jovens (10-14 anos) do sexo masculino e feminino com dentes frontais proeminentes (classe II, divisão 1^a) serão tratados em uma clínica ortodôntica; o grupo 1 será tratado com o aparelho Herbst convencional com ancoragem dentária e o grupo 2 com o aparelho Herbst com ancoragem esquelética indireta por 12 meses, o objetivo principal será comparar a proclinação dos incisivos inferiores entre o aparelho Herbst com

ancoragem dentária e esquelético ancoragem, os objetivos secundários avaliar as alterações que ocorrem entre os grupos na mandíbula, maxila, molares inferiores e superiores, na recessão gengival e reabsorção radicular ao final do tratamento, além da experiência no uso do aparelho por pacientes; a medida de resultado primário será a quantidade de proclinação dos incisivos inferiores no final do tratamento, esta será avaliada por CBCT, as medidas de resultado secundário serão as alterações na mandíbula, maxila, molares inferiores e superiores no final do tratamento avaliadas por tomografia overlay e a experiência do paciente jovem no uso dos dispositivos avaliados por questionários de autorrelato e entrevistas semiestruturadas; o método de randomização será utilizando software para gerar uma lista aleatória, a ocultação da alocação será feita em envelopes numerados de 1 a 40 contendo a modalidade de tratamento; os pacientes e os ortodontistas que irão tratar os pacientes não podem ser cegos, pois saberão o tipo de aparelho utilizado, o técnico que fará a imagem CBCT e o analista de dados não saberão a atribuição do grupo de pacientes. Se esta nova intervenção for eficaz, os resultados podem mudar a prática ortodôntica e também podem ser relevantes para outras formas de tratamento em que os aparelhos são fixados aos ossos da mandíbula. No entanto, se a ancoragem óssea não for eficaz, o estudo fornecerá informações muito necessárias sobre o uso desse desenvolvimento comparativamente novo.

DAYALAN (2017) A má oclusão de Classe II é o problema sagital mais frequente em ortodontia, pode ser devido ao retrognatismo mandibular ou prognatismo maxilar, porém, o mais comum é o retrognatismo mandibular. O método de sucesso para tratar a má oclusão de Classe II em pacientes em crescimento é a ortopedia funcional através do mecanismo primário de avanço mandibular, esses aparelhos funcionais podem ser fixos ou removíveis, em pacientes que não são compatíveis, são utilizados aparelhos funcionais fixos para obter melhores resultados; O dispositivo funcional fixo que ganhou muita popularidade é o Forsus; o protocolo parece ser eficaz na correção da má oclusão de Classe II principalmente no nível dentoalveolar, pacientes com má oclusão de Classe II leve a moderada podem ser corrigidos com o aparelho Forsus juntamente com tratamento ortodôntico abrangente, mudança na sobressaliência e correção da relação molar pode ser atribuído a um efeito de casco na maxila juntamente com uma retração dos incisivos superiores e movimento mesial dos incisivos inferiores. Ao contrário do tratamento

com elásticos Classe II, não pode haver extrusão excessiva dos molares e incisivos posteriores.

FONCATTI *et al.* (2017) avaliaram a estabilidade a longo prazo das alterações cefalométricas obtidas durante a correção da má oclusão de Classe II divisão 1^a com a jasper jumper associada a aparelhos fixos, pois excelentes resultados têm sido demonstrados em pacientes em crescimento; o grupo de tratamento foi composto por 24 pacientes que foram avaliados em 3 etapas: prétratamento, póstratamento e pós-tratamento de longo prazo, o grupo controle foi composto por 15 indivíduos com oclusão normal, foram realizadas comparações intragrupo de tratamento entre as 3 etapas com análise de variância de medidas repetidas, seguida de testes de Tukey, foram feitas comparações entre grupos de alterações após tratamento e alterações de crescimento normal do grupo de tratamento com testes t, como resultado observou-se que a relação de base apical, a posição ântero-posterior do incisivo maxilar e sobressaliência apresentaram recidivas significativas em relação ao grupo controle. Os autores concluíram que a maioria das alterações dentoalveolares obtidas com a jasper jumper seguida de aparelhos fixos durante o tratamento permaneceram estáveis em longo prazo, porém, a relação da base apical, a posição anteroposterior do incisivo superior e a sobressaliência apresentaram recidivas significativas. ao grupo controle, portanto, o tempo de retenção ativa deve ser aumentado no período pós-tratamento.

PONTES *et al.* (2017) avaliar os efeitos do aparelho de protração mandibular (APM) no tratamento da má oclusão de Classe II com discrepância esquelética leve a moderada, em diferentes estágios de desenvolvimento dentofacial. As telerradiografias em norma lateral foram avaliadas antes (T0) e após (T1) o tratamento ortodôntico com aparelho fixo associado ao APM. Sessenta e cinco pacientes tratados consecutivamente foram divididos de acordo com o estágio de desenvolvimento dentofacial: 21 crianças na dentição mista, e 22 adolescentes e 22 adultos com dentição permanente completa. As diferenças inter e intra grupos foram analisadas através da MANOVA ($p < 0,05$). A correção da discrepância anteroposterior (Wits) foi significativamente reduzida em todos os estágios de desenvolvimento ($p < 0,01$), sem diferença entre os grupos. A má oclusão de Classe II foi corrigida, predominantemente, por alterações dentárias na arcada inferior, com proclinação acentuada dos incisivos inferiores e deslocamento mesial dos molares

inferiores. O APM não produziu efeitos esqueléticos em nenhum dos grupos, com exceção de uma redução suave do SNA ($p=0,018$) e ângulo ANB ($p<0,0001$) nas crianças em fase de dentadura mista. Em relação aos tecidos moles, a convexidade facial diminuiu significativamente em todos os grupos ($p<0,01$). Conclui-se que o APM associado ao aparelho fixo corrigiu a má oclusão de Classe II basicamente, através da protrusão dentoalveolar do arco inferior. Apenas quando o tratamento se inicia durante a dentição mista, foi possível identificar uma suave mudança esquelética na maxila.

SMALIENE *et al.* (2017) analisaram o efeito do tratamento ortodôntico com aparelhos twin block na postura corporal, o grupo de estudo foi composto por 23 crianças (média de idade 12,45 (1,06) anos), que foram examinadas ortopedia (análise da forma do dorso) e ortodonticamente (radiografia cefalométrica análise) antes do tratamento com o aparelho twin block e 10-14 meses após o início do tratamento, o tratamento com o aparelho twin block causou protrusão mandibular aumentando SNB em $0,91^\circ$, distância Ar-B aumentada em 4,9 mm, ANB diminuído em $0,15^\circ$; e altura da face aumentada, via aérea orofaríngea aumentada em 1,54 mm e via aérea faríngea profunda em 1,08 mm; a diminuição dos ângulos cifótico, lordótico, craniocervical, torácico superior, pélvico e do tronco foi estatisticamente significativa; ao comparar as medidas ortopédicas entre os grupos de estudo e controle, não foram detectadas diferenças. O grupo controle também apresentou redução em todos os ângulos medidos. Embora a diminuição do ângulo cifótico, inclinação torácica superior, inclinação do tronco e ângulo craniocervical tenham sido mais pronunciadas no grupo de estudo, as diferenças não foram significativas. Com base nesses resultados, os autores concluíram que as mudanças na postura corporal durante o tratamento com o aparelho twin block foram uma expressão do crescimento fisiológico, e não uma resposta à melhora da oclusão.

ATRESH *et al.* (2018) avaliaram por meio de técnicas de sobreposição tridimensional, alterações esqueléticas em indivíduos Classe II com diferentes padrões faciais verticais tratados com o aparelho de Herbst e compararam essas alterações esqueléticas com aquelas de controles Classe II tratados com elásticos, a amostra do aparelho de Herbs foi composta por 16 pacientes que atenderam a critério de inclusão; foram divididos em 2 grupos iguais com base no padrão facial vertical determinado pelo ângulo do plano mandibular de Frankfort, tomografia

computadorizada feixe cônico braquifacial $\leq 22^\circ$; mesofacial 23° - 29° e foram realizadas antes do tratamento, 8 semanas após a remoção do aparelho de Herbst e, posteriormente, após o tratamento com aparelhos fixos; onze pacientes Classe II do grupo controle que foram tratados com aparelhos fixos e elásticos realizaram tomografia computadorizada de feixe cônico antes e após o tratamento, modelos tridimensionais foram gerados a partir das imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico, registradas nas bases anteriores do crânio e analisados por mapas de cores e medidas ponto a ponto, nos resultados houve diferenças mínimas na resposta ao tratamento entre os 2 grupos Herbst em todos os parâmetros esqueléticos medidos, os indivíduos Herbst apresentaram maior deslocamento inferior da espinha nasal anterior em comparação com os controles Classe II (Herbst braquifacial, -1,44mm; Herbst mesofacial, -1,95mm) e outras alterações maxilares foram clinicamente insignificantes. Indivíduos de Herbst mostraram maior deslocamento inferior do ponto B em comparação com controles de Classe II (Herbst braquifacial, -2,59mm; Herbst mesofacial, -2,75mm). Não houve diferenças estatisticamente significativas nas medidas lineares médias da mandíbula. Todos os grupos mostraram uma tendência de deslocamento posterior dos côndilos e fossa glenóide desde a linha de base até o final do tratamento, sem diferenças significativas entre os 3 grupos. Os autores concluíram que aproximadamente 2 anos após o tratamento com Herbst, indivíduos Herbst com diferentes padrões faciais verticais mostraram padrões semelhantes de alteração esquelética em comparação com controles Classe II tratados com elástico.

ELFEKY *et al.* (2018) análise tridimensional das alterações no tratamento da ATM esquelética, dentária e temporomandibular usando a terapia funcional twin block em comparação com indivíduos não tratados, o grupo de estudo twin block consistiu de 22 pacientes do sexo feminino com má oclusão de Classe II esquelética devido à retrusão mandibular, um total de 18 mulheres esqueléticas Classe II não tratadas foram incluídas como controles; alterações esqueléticas, dentárias e da ATM foram avaliadas usando imagens de TCFC pré e póstratamento/observação, as alterações do tratamento foram comparadas com as alterações de crescimento observadas no grupo controle usando testes t independentes; em comparação com as alterações induzidas pelo crescimento normal, comprimento mandibular efetivo, ramo e comprimento do corpo aumentaram 3,19, 3,47 e 2,69mm ($P < 0,001$ para

todos), respectivamente. A inclinação e a posição dos incisivos superiores e inferiores foram significativamente reduzidas e aumentadas, respectivamente ($P < 0,001$). Os primeiros molares superiores moveram-se significativamente distalmente e intruíram 1 e 0,36mm, respectivamente, enquanto os primeiros molares inferiores moveram-se mesialmente e intruíram 2,18 e 0,59mm, respectivamente. Houve uma mudança significativa nas dimensões do côndilo: comprimento, largura e altura aumentaram 1,28, 0,88, 1,59 no lado direito e 1,60, 0,53 e 1,10mm no lado esquerdo. Posicionamento dos côndilos direito e esquerdo de 1,5 e 1,3mm, respectivamente, portanto os autores concluíram que o tratamento com o aparelho Twin Block funcional produz alterações esqueléticas, dentoalveolares e condilares significativas, tanto nas dimensões quanto nas posições.

FURQUIM *et al.* (2018) compararam os efeitos esqueléticos, dentários e em tecidos moles do APM em pacientes adolescentes e adultos com má oclusão de Classe II; estudaram telerradiografias pré e póstratamento de 39 indivíduos com má oclusão de Classe II tratados com APM e aparelhos fixos. A amostra foi dividida em dois grupos: o Grupo 1 compreendeu 23 indivíduos (10 homens e 13 mulheres), com idade inicial de 11,75 anos, com um tempo médio de tratamento de 3,32 anos; o Grupo 2 incluiu 16 pacientes (7 do sexo masculino e 9 do sexo feminino), com idade média inicial de 22,41 anos, com um tempo médio de tratamento de 4,24 anos. A comparação intergrupos dos estágios inicial e final e das alterações com o tratamento foi realizada com testes t, considerando-se um nível de significância de $P < 0,05$. Os adultos apresentaram quantidades menos significativas de alterações esqueléticas, dentoalveolares e de tecidos moles do que os adolescentes. Houve uma inclinação palatina significativamente maior dos incisivos superiores e retrusão do lábio superior nos adolescentes. O grupo de adultos apresentou maior proclinação dos incisivos inferiores no estágio póstratamento. Pacientes adultos tratados com APM apresentaram quantidades menos significativas de alterações esqueléticas, dentoalveolares e de tecidos moles do que os adolescentes.

GAZZANI *et al.* (2018) avaliaram a resposta odontológica e maxilomandibular tridimensional (3D) ao Bionator Balters e ao SBJA em pacientes em crescimento; 27 pacientes Classe II divisão 1ª (13 homens, 14 mulheres), tratados consecutivamente com BB (9 mulheres, 7 homens; $10,1 \pm 1,6$ anos) ou SBJA (5 mulheres, 6 homens; $11 \pm 1,9$ anos), todos os pacientes apresentaram

sobressaliência $\geq 5\text{mm}$, Classe II completa, retrusão mandibular; A TCFC estava disponível em T1 e após a remoção dos aparelhos funcionais (T2) com intervalo médio de 18 meses; A localização 3D e a direção das alterações esqueléticas e dentárias com crescimento e tratamento foram avaliadas quantitativamente. A análise estatística foi realizada por meio do teste U de Mann-Whitney ($P < 0,05$) e verificou-se que os pacientes tratados com aparelhos ortopédicos SBJA e Balters Bionator apresentaram, respectivamente, 4,7mm e 4,5mm de deslocamento 3D do queixo, com acentuado crescimento de o ramo de 3,7mm e 2,3mm, respectivamente. Enquanto a mandíbula e a maxila cresceram para baixo e para frente, nenhuma abertura do plano mandibular foi observada. Ambos os aparelhos controlaram adequadamente a inclinação labial dos incisivos inferiores ($1,3^\circ$ e $0,3^\circ$, para os grupos SBJA e Bionator Balters respectivamente; não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para alterações T2-T1 para qualquer uma das variáveis, exceto para deslocamentos molares. Significativamente maior no grupo SBJA do que no grupo Balters Bionator, 1,2mm e 0,9mm, respectivamente), portanto, os autores concluíram que as respostas de crescimento maxilomandibular e dentário às terapias Balters Bionator e SBJA são caracterizadas por crescimento vertical do ramo e alongamento mandibular que melhoram o crescimento maxilomandibular relação com o controle adequado da posição dos incisivos inferiores.

GULEC & GOYMEN (2018) compararam através de um estudo os efeitos do tratamento do dispositivo twin block com o dispositivo Forsus em pacientes classe II divisão 1^a durante o pico de crescimento e após isso, a amostra experimental foi composta pelos cefalogramas laterais de 40 pacientes que foram tratados com twin block (n=15), aparelhos Forsus (n=15) ou controles não tratados; cefalogramas laterais feitos antes da terapia foram usados nos grupos de tratamento como registros de linha de base (T1) e no final da terapia funcional (T2); o grupo controle foi composto por 10 crianças com má oclusão esquelética classe II não tratada, a distribuição das variáveis contínuas foi testada pelo teste de Shaphiro Wilk; ANOVA e teste LSD em paramétrico; Kruskal Wallis e todas as amostras não paramétricas foram usadas para comparar as diferenças entre os 3 grupos, portanto a análise cefalométrica revelou que os aparelhos twin block e Forsus estimularam o crescimento mandibular ($P < 0,05$) e nenhuma restrição foi observada na maxila em

ambos os grupos ($P>0,05$); A proclinação mandibular indesejada foi mais observada no grupo Forsus ($P\leq 0,001$), portanto conclui-se que o grupo Forsus produziu efeitos esqueléticos tanto quanto o grupo twin block no período de pico e pós-pico de crescimento com ainda mais proclinação dos incisivos inferiores.

KIM *et al.* (2018) determinaram os fatores cefalométricos que ajudam a prever resultados favoráveis no perfil dos tecidos moles após o tratamento com o aparelho twin block Classe II; Cefalogramas laterais pré e pós-tratamento de 45 pacientes tratados com o aparelho TB Classe II foram analisados retrospectivamente, silhuetas de perfil foram desenhadas a partir dos cefalogramas e avaliadas por três ortodontistas para determinar o grau de melhora; as amostras foram divididas em um grupo favorável (mais de 30% das pontuações da escala visual analógica VAS, $n=14$) e um grupo desfavorável (menores 30% das pontuações da VAS, $n=14$), medições do esqueleto e tecidos moles em cefalogramas e um foi feita a comparação entre os grupos; Como resultado, um teste t independente revelou que os seguintes valores pré-tratamento foram menores no grupo favorável em relação ao grupo desfavorável: ângulo do incisivo inferior ao plano mandibular, distância do incisivo inferior ao pogônio, ângulo do násio A. ponto B, linha sela-násio (SN) ao ângulo do plano maxilar, SN ao ângulo do plano mandibular, ângulo goníaco e inclinação da sínfise; o grupo favorável apresentou maior inclinação do incisivo ao plano oclusal, além disso, o grupo favorável apresentou maiores alterações pós-tratamento no ângulo goníaco, na projeção do ponto B e na projeção do pogônio do que o grupo desfavorável; portanto, os autores concluíram que pacientes com má oclusão de classe II com padrão esquelético ligeiramente divergente e protrusões dos incisivos inferiores reduzidas apresentam maior melhora nos resultados do perfil de tecidos moles após o tratamento com duplo bloqueio Classe II.

LEE *et al.* (2018) analisaram o efeito biomecânico de diferentes posições de protrusão de um MAD em dentes e ossos faciais; forças restauradoras posteriores devido ao alongamento dos músculos mandibulares foram medidos por sensores de pressão acoplados ao dispositivo experimental de avanço mandibular para protrusões mandibulares de 10-70% da protrusão máxima do sujeito, foi usado um modelo biomecânico tridimensional detalhado do sujeito do estudo, construído a partir de varreduras de tomografia computadorizada em análise de elementos finitos,

com condições de carga calculadas a partir das forças restaurativas posteriores medidas, as medidas de resultado foram tensões principais nos ligamentos periodontais e osso esponjoso, e pressão nas superfícies do ligamento periodontal; As medidas foram usadas para analisar o risco de movimento dentário, reabsorção radicular e reabsorção óssea; as forças restauradoras mais baixas e mais altas ocorreram em 40% e 70% da protrusão máxima, respectivamente, o maior risco de movimentação dentária ocorreu nos molares inferiores, os segundos molares inferiores tiveram os maiores riscos de reabsorção radicular e óssea, portanto, os autores concluíram que o avanço mandibular a 70% da protrusão máxima induz riscos de reabsorção radicular dentária e reabsorção óssea, os segundos molares inferiores foram submetidos às maiores tensões, a tensão nos dentes e ossos faciais foi a menor com 40% do avanço mandibular máximo.

MORO *et al.* (2018) descrever o desenvolvimento desses aparelhos e a experiência clínica de vinte anos dos autores na sua utilização. Os aparelhos funcionais fixos aqui apresentados foram classificados em flexíveis, rígidos e híbridos, e o modo de ação de cada um deles foi descrito e ilustrado por meio de quatro casos clínicos. Os aparelhos propulsores rígidos fornecem mais resultados esqueléticos do que os flexíveis e os híbridos. Esses últimos têm efeito semelhante ao uso de elásticos com direção de Classe II e, basicamente, corrigem a má oclusão de Classe II com alterações dentoalveolares. Do ponto de vista biomecânico, os propulsores fixos estão mais indicados para tratar a Classe II em pacientes dolicofaciais do que os elásticos de Classe II.

MUJIB, ABID e ALAMGIR (2018) avaliaram a redução da convexidade facial, a correção da relação molar e canina e a obtenção da sobressaliência normal usando o dispositivo Twin Block de Clark em indivíduos em crescimento que apresentam padrões esqueléticos de classe II, foram utilizados cinquenta pacientes entre 11 e 14 anos de idade. Com estágio 3 de CVM diagnosticada por seu cefalograma lateral, apenas pacientes com classe esquelética II confirmada por valores de ANB >4 e valores de SNB de baixo ângulo <78 (SN-MP) estão incluídos neste estudo. Radiografias e modelos de estudo de boa qualidade são obtidos no início do tratamento T e ao final da obtenção dos resultados T1, os dados foram registrados em formulários especialmente elaborados e analisados com SPSS 20.0. A análise incluiu frequências, média \pm desvio padrão (DP) e teste t pareado. Um

valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo. Os resultados estabeleceram um impacto positivo da terapia com o aparelho TB em pacientes com CVM estágio 3; O teste t revelou uma redução significativa na sobressaliência e valores de correção de molares e caninos classe II, a convexidade do perfil esquelético também foi reduzida por uma redução significativa do ângulo de convexidade. Os autores concluíram que o manejo bem-sucedido da primeira fase do tratamento de um paciente com má oclusão de Classe II Divisão 1ª de Angle usando o aparelho de duplo bloco pode ser alcançado com resultados significativos.

ROGERS *et al.* (2018) determinaram os efeitos relativos da terapia com aparelhos de Herbst em pacientes hipo e hiperdivergentes, o grupo tratado incluiu 45 pacientes em crescimento Classe II, Divisão 1ª tratados com aparelhos Herbst com bandas de aço inoxidável, seguidos por aparelhos fixos, o grupo controle não tratado consistiu em 45 pacientes Classe II, Divisão 1ª, pareados com a amostra tratada com base na classificação de Angle, idade, sexo e ângulo do plano mandibular pré-tratamento, os indivíduos foram classificados como hipodivergentes ou hiperdivergentes com base em seu ângulo do plano maxilar, cefalogramas pré e pós-tratamento foram plotados e sobrepostos na base do crânio e estruturas mandibulares, os resultados do principal efeito de Herbst em termos de correção maxilomandibular foi na maxila, pois restringiu significativamente o crescimento maxilar, produzindo um "efeito ancoragem", as mudanças no tratamento mandibular dependiam da divergência; portanto, pacientes hiperdivergentes experimentaram rotação mandibular verdadeira deletéria para trás com o tratamento com Herbst; pacientes hipodivergentes, bem como controles hipodivergentes e hiperdivergentes não tratados, foram submetidos a verdadeira rotação mandibular para frente, no entanto, o queixo não avançou além do esperado em pacientes hipodivergentes Classe II não tratados. Os autores concluem que pacientes hipodivergentes e hiperdivergentes se beneficiam do efeito ancoragem do arnês (HG) do Herbst, enquanto o crescimento mandibular dos pacientes hipodivergentes supera os efeitos rotacionais negativos, os pacientes hiperdivergentes experimentam rotação mandibular deletéria para trás e aumento na altura facial.

DEEN & WOODS (2019) avaliaram os efeitos rotacionais do aparelho de Herbst e aparelhos fixos no tratamento de indivíduos Classe II Divisão 1ª com diferentes padrões faciais verticais, 115 pacientes Classe II divisão 1ª foram usados

onde a maturidade esquelética foi usada como base de comparação neste estudo e foi avaliada CVMS, conforme descrito por Baccetti; a maioria dos pacientes estava no estágio 3 CVMS, aproximando-se do pico de crescimento mandibular, a duração do tratamento para a fase do aparelho Herbst foi em média 9 meses, seguida de uma fase de aparelhos fixos ou 19 meses em média; A amostra total foi primeiramente dividida em três grupos verticais com base no ângulo do plano mandibular (FMP), medido em uma análise cefalométrica preliminar de cada sujeito; A amostra total incluiu 37 braquifaciais (FMP <23), 49 mesofaciais (FMP 23 e 29) e 29 dolicofaciais (FMP > 29). Cefalogramas pré-tratamento, pós-Herbst e pós-fixação foram usados para fornecer medidas para o cálculo da e alterações esqueléticas na amostra total e em cada um dos três grupos faciais; durante todo o período de tratamento, houve mudanças como esperado nas angulações dos incisivos superiores e inferiores, reduções na saliência incisal e aumento no comprimento total da mandíbula em todos os grupos. No entanto, um verdadeiro aumento na projeção horizontal do queixo só foi observado em sujeitos mesofaciais e braquifaciais. Em geral, as alterações faciais rotacionais durante o tratamento foram mínimas, de modo que os padrões dolicofaciais permaneceram longos e os padrões braquifaciais permaneceram curtos. Os autores concluíram que o tratamento combinado de Herbst e aparelhos fixos provavelmente está associado a uma considerável correção dentária de Classe II em muitos casos. Embora seja provável que haja uma ampla gama de respostas individuais ao uso do aparelho de Herbst, é improvável que esse tratamento geral esteja associado a uma rotação mandibular clinicamente significativa para frente em indivíduos dolicofaciais.

ELKORDY *et al.* (2019) avaliaram o uso da ancoragem direta das miniplacas em conjunto com o Forsus Fatigue Resistant Device (FFRD) no tratamento da má oclusão esquelética de classe II. Quarenta e oito mulheres com classe esquelética II foram aleatoriamente designadas para o grupo Forsus mais miniplaca (FMP) (16 pacientes, idade $12,5 \pm 0,9$ anos), Forsus sozinho (FFRD; 16 pacientes, idade $12,1 \pm 0,9$ anos), ou o grupo controle não tratado (16 indivíduos, idade $12,1 \pm 0,9$ anos). Após o nivelamento e alinhamento, as miniplacas foram inseridas na sínfise mandibular no grupo FMP o FFRD foi inserido diretamente nas miniplacas no grupo FMP e nos arcos mandibulares no grupo FFRD. Os aparelhos foram removidos após atingirem uma relação incisiva de ponta a ponta. Encontraram

foram analisados dados de 46 sujeitos; o comprimento mandibular efetivo aumentou significativamente apenas no grupo FMP ($4,05 \pm 0,78$). Os incisivos inferiores apresentaram proclinação significativa no grupo FFRD ($9,17 \pm 2,42$) e retroinclinação não significativa no grupo FMP ($-1,49 \pm 4,70$). A taxa de falha das miniplacas foi de 13,3%. Concluíram o uso de miniplacas com o FFRD foi bem-sucedido em aumentar o comprimento mandibular efetivo em indivíduos com má oclusão de Classe II em curto prazo. O FFRD ancorado em miniplaca eliminou a proclinação desfavorável dos incisivos inferiores em contraste com o FFRD convencional.

FAN *et al.* (2020) relataram um aparelho funcional para otimizar o desenvolvimento esquelético facial é comumente utilizado no tratamento da má oclusão de Classe II. A recente análise tridimensional (3D) baseada em imagens oferece inúmeras vantagens na medição quantitativa e visualização em ortodontia. Neste estudo localizaram em 3D o efeito esquelético produzido pelo aparelho de Herbst na mandíbula utilizando a técnica de morfometria geométrica. Vinte pacientes tratados com aparelhos de Herbst e aparelhos fixos subsequentes foram incluídos. Imagens de TCFC foram tiradas antes do tratamento (T1), 8 semanas após a remoção do aparelho de Herbst (T2) e após o tratamento com aparelho fixo subsequente (T3). Utilizaram técnicas morfométricas densas para estabelecer os pontos correspondentes da mandíbula. Calcularam as alterações morfológicas mandibulares T1-T2, T2-T3 e T1-T3 para cada paciente com sobreposição dois modelos mandibulares em dois pontos de tempo com a sobreposição robusta de Procrustes. Compararam essas alterações com as alterações morfológicas estimadas a partir de curvas normativas de crescimento mandibular durante o mesmo período. A proporção de casos que superaram os controles foi comparada a uma população normal usando um teste binomial unicaudal. Encontraram alterações condilares aproximadamente 1,5-2mm maiores e alterações 0,5mm maiores ocorreram no mento de T1 a T2. Esse efeito durou até o final do tratamento (T1-T3), mas não houve efeito esquelético evidente durante a fase ortodôntica (T2-T3). Aproximadamente 40-50% da amostra de pacientes superou o crescimento condilar em $>1,5\text{mm}$ em comparação com controles não tratados ($p < 0,05$). No entanto, as alterações no queixo não foram estatisticamente significativas. Concluíram que o principal efeito esquelético do tratamento com aparelhos de Herbst foi um aumento adicional no comprimento do côndilo em aproximadamente metade da amostra.

Essa inconsistência pode estar relacionada ao grau de supressão do crescimento mandibular associado a uma má oclusão específica.

MORESCA *et al.* (2020) avaliaram a percepção estética de ortodontistas e leigos sobre as alterações do perfil facial após o tratamento ortodôntico com aparelhos Herbst ou Forsus. 30 ortodontistas e 30 leigos analisaram imagens do contorno do perfil facial antes e após o tratamento de 20 pacientes Classe II tratados com aparelhos Herbst (grupo H; n = 10) e Forsus (grupo F; n = 10) de 1 (pouco atraente) a 10 (muito atraente) usando uma escala analógica visual. Foram realizadas duas avaliações com intervalo de 15 dias. Na primeira avaliação, apresentaram 40 imagens em sequência aleatória. Na segunda avaliação, as imagens do perfil facial inicial e final de cada paciente foram apresentadas lado a lado aleatoriamente. Compararam os grupos em relação ao método de tratamento, utilizaram os testes de Mann-Whitney. Para avaliar as diferenças entre os momentos, foram utilizados os testes de Wilcoxon. Acharam, na primeira avaliação, houve diferença significativa entre as imagens inicial e final apenas para o grupo H, tanto para leigos ($P=0,017$) quanto para ortodontistas ($P=0,037$). Houve também uma diferença significativa entre leigos e ortodontistas em suas classificações de perfis de aparelhos Herbst após o tratamento ($P=0,028$). Não houve diferenças significativas entre as imagens de perfil facial inicial e final para o grupo F e não houve diferenças significativas entre ou dentro dos grupos de avaliadores em suas classificações dos perfis inicial ou final do aparelho Forsus. Na segunda avaliação, houve diferença significativa entre os grupos de aparelhos apenas para os leigos, que acharam os casos tratados com o aparelho Herbst mais atrativos do que os tratados com Forsus ($p=0,031$). Os leigos também acharam os perfis de Herbst mais atraentes do que os ortodontistas ($P=0,047$). Concluíram o tratamento da má oclusão de classe II com o aparelho de Herbst pode produzir uma silhueta de perfil facial esteticamente mais aprimorada em comparação com os aparelhos Forsus. A magnitude das mudanças percebidas pode não ser considerada clinicamente relevante.

NINDRA *et al.* (2021) compararam os efeitos do tratamento com aparelho de Herbst e terapia elástica fixa no complexo côndilo-fossa glenoide. Trinta pacientes com idade entre doze e dezesseis anos com má oclusão de classe II esquelética que preencheram os critérios de inclusão foram incluídos no estudo:

quinze pacientes tratados com aparelho Herbst (Grupo 1), e quinze pacientes tratados com ortodontia convencional prescrição MBT (Grupo 2). Para o Grupo 2, os pacientes realizaram TCFC antes do tratamento, seja após a remoção do aparelho de Herbst, ou no final do tratamento. Usaram o software In Vivo Dental 5.1 para avaliar as alterações no complexo da fossa côndilo-glenoide. A significância estatística foi fixada em $p \leq 0,05$. Quando compararam os grupos, observaram que o grupo Herbst apresentou aumentos estatisticamente significativos na altura condilar de 1,35mm ($p \leq 0,001$) no lado direito e 1,21mm ($p \leq 0,01$) no lado esquerdo, e um volume condilar de $111,03\text{mm}^3$ ($p \leq 0,01$) no lado direito e $127,80\text{mm}^3$ ($p \leq 0,001$) no lado esquerdo. O grupo de Herbst apresentou remodelação anterior na face pósterosuperior da fossa glenóide. O tratamento com o aparelho de Herbst induziu crescimento na cabeça do côndilo e remodelação anterior da fossa glenóide, melhorando assim a relação maxilar-mandibular em pacientes com Classe II esquelética com crescimento.

KARBACH *et al.* (2021) examinaram o uso de aparelhos de Herbst para o tratamento da Classe II esquelética como alternativa à correção cirúrgica da mordida em um período de cinco anos. Todos os casos de pacientes são provenientes do Departamento de Ortodontia do Centro Médico Universitário da Universidade Johannes Gutenberg de Mainz, Alemanha, e da prática ortodôntica Drs. Zoller, Kaiserslautern, Alemanha. Os critérios de inclusão foram o tratamento ortodôntico com o aparelho de Herbst e suas modificações. O tipo de modificação, o número e a frequência das diferentes modificações foram determinados com base em arquivos de pacientes, documentos de raios-X, fotos e modelos. De um total de 2.881 novas admissões em um período de cinco anos, 1.751 pacientes vieram do Departamento de Ortodontia do Centro Médico Universitário da Universidade Johannes Gutenberg Mainz e 1.130 da prática ortodôntica em Kaiserslautern. Um total de 336 pacientes foram tratados com aparelho Herbst durante o período mencionado. 14 (13%) dos casos do grupo de pacientes do University Medical Center Herbst e 45 (19%) dos casos da prática ortodôntica foram classificados como modificações. As seguintes modificações podem ser determinadas em ordem decrescente: University Medical Center Mainz: Herbst para ancoragem durante o fechamento de espaço (65%) > distalização (14%) \geq construção de haste como mantenedor de espaço (14%) > Aplicação de Herbst para ancoragem para ajuste de dentes impactados (7%);

Prática ortodôntica de Kaiserslautern: aparelho de Herbst com quadrihélice na maxila (42%) > distalização (27%) > fechamento de espaço (15%) > construção de barra como mantenedor de espaço (9%) > ajuste de dentes impactados (7%), múltiplas modificações ocorreu em 11%. A combinação da quadhelix e do aparelho Herbst, bem como múltiplas modificações, ainda não foram usadas no Centro Médico Universitário de Mainz. Como alternativa à cirurgia para disgnatia, 23 pacientes adultos (>18 anos) do Centro Médico Universitário e 22 da clínica ortodôntica foram tratados com aparelho de Herbst. Concluíram que Quase 12% dos aparelhos Herbst são usados na prática ortodôntica diária e quase 18% destes são usados com modificações. A alta qualidade de ancoragem a e a geometria do efeito de força do aparelho Herbst são adequadas para combinar e tratar várias outras opções de tratamento, além do tratamento clássico da terapia de classe II.

VENEMA *et al.* (2021) realizou uma revisão sistemática que resume os resultados objetivos e subjetivos dos diferentes desenhos de dispositivos de avanço mandibular (MAD) disponíveis; buscamos estudos comparando diferentes desenhos de MAD no tratamento da AOS. Após a triagem de 1.887 títulos e resumos, 20 ECRs originais e seis estudos de coorte foram incluídos. 14 artigos foram sistematicamente revisados em uma meta-análise. O declínio do IAH foi significativamente diferente entre alguns dos projetos MAD. No entanto, a relevância clínica das diferenças observadas foi limitada. Os aparelhos monoblocos tiveram um desempenho mais favorável, em comparação com os empurradores bilaterais (tamanho do efeito -0,37 CI -1,81 a 0,07). Os aparelhos de tração da linha média tiveram um desempenho mais favorável em comparação com outros projetos. Os aparelhos personalizados tiveram um desempenho mais favorável, em comparação com os aparelhos termoplásticos (tamanho do efeito 0,86 CI -0,62 a 2,35). Além disso, não houve diferenças clinicamente relevantes entre os desenhos MAD na redução de ESS, adesão, preferência, efeitos colaterais e custo-benefício. No que diz respeito aos ensaios incluídos, atualmente não existe um desenho MAD personalizado superior no tratamento da AOS em relação ao efeito na redução do IAH, melhora da ESE, adesão, preferência, efeitos colaterais, custo-efetividade e outros resultados relacionados à doença. Confirmamos que os designs MAD personalizados têm um desempenho melhor do que os designs MAD termoplásticos. comparado com braquetes termoplásticos (tamanho do efeito 0,86 CI -0,62 a 2,35). Além disso, não

houve diferenças clinicamente relevantes entre os desenhos MAD na redução de ESS, adesão, preferência, efeitos colaterais e custo-benefício. No que diz respeito aos ensaios incluídos, atualmente não existe um desenho MAD personalizado superior no tratamento da AOS em relação ao efeito na redução do IAH, melhora da ESE, adesão, preferência, efeitos colaterais, custo-efetividade e outros resultados relacionados à doença. Confirmamos que os designs MAD personalizados têm um desempenho melhor do que os designs MAD termoplásticos. comparado com braquetes termoplásticos (tamanho do efeito 0,86 CI -0,62 a 2,35). Além disso, não houve diferenças clinicamente relevantes entre os desenhos MAD na redução de ESS, adesão, preferência, efeitos colaterais e custo-benefício. No que diz respeito aos ensaios incluídos, atualmente não existe um desenho MAD personalizado superior no tratamento da AOS em relação ao efeito na redução do IAH, melhora da ESE, adesão, preferência, efeitos colaterais, custo-efetividade e outros resultados relacionados à doença. Confirmamos que os designs MAD personalizados têm um desempenho melhor do que os designs MAD termoplásticos. Atualmente, não existe um design MAD personalizado superior no tratamento da AOS com relação ao efeito na redução do IAH, melhora da ESE, adesão, preferência, efeitos colaterais, custo-efetividade e outros resultados relacionados à doença. Confirmamos que os designs MAD personalizados têm um desempenho melhor do que os designs MAD termoplásticos. Atualmente, não há um design MAD personalizado superior no tratamento da AOS com relação ao efeito na redução do IAH, melhora da ESE, adesão, preferência, efeitos colaterais, custo-efetividade e outros resultados relacionados à doença; concluíram que os projetos MAD personalizados têm um desempenho melhor do que os projetos MAD termoplásticos.

DIN *et al.* (2022) avaliaram se o avanço mandibular funcional causa DTM ou terá efeitos colaterais na ATM em pacientes adolescentes. Consultaram em todas as bases de dados pesquisadas, incluindo PubMed, Web of Science, EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Trails e Scopus. Incluíram ensaios controlados randomizados (ECRs) e estudos não randomizados dos efeitos das intervenções (NRSIs) que observaram diretamente o estado da ATM de pacientes adolescentes após a conclusão do tratamento. De acordo com o Cochrane Handbook, a ferramenta de risco de viés da Colaboração Cochrane foi usada para avaliar a qualidade dos ECRs incluídos e a ferramenta de risco de viés em estudos

não randomizados de intervenções (ROBINS-I) para avaliar a qualidade dos ECRs incluídos. Encontraram 18 investigações elegíveis para serem incluídas neste estudo. 5 dos estudos foram RCTs, 8 foram NRSIs e 5 foram revisões sistemáticas. Os dados de RCTs e NRSIs foram agrupados estatisticamente em uma meta-análise. O número de amostras investigadas entre os estudos primários foi de 579 indivíduos, sendo 80 pacientes que desenvolveram sintomas temporomandibulares durante ou após o tratamento. Mas todos os sintomas subjetivos desapareceram durante o tempo de acompanhamento. Os resultados estatísticos mostraram que os pacientes que receberam FMA não apresentaram maior tendência a desenvolver sintomas temporomandibulares [$I^2=27\%$, $OR=0,54$, IC 95% (0,33, 0,87), $p=0,01$]. Concluíram que os sintomas da ATM podem ocorrer durante o uso do aparelho oral funcional, mas os sintomas desaparecerão após o tratamento ou durante o período de acompanhamento. Evidências menos convincentes indicam que a relação entre a DTM ligeiramente anterior e a fossa glenóide-condilar melhorará após o tratamento. O deslocamento anterior do disco da ATM é observado durante o tratamento, mas a maioria deles retornará à posição normal posteriormente. Evidências moderadas sustentam que a FMA não terá efeitos colaterais na ATM em pacientes adolescentes.

4. DISCUSSÃO

A má oclusão de Classe II é uma das alterações de mais difícil manejo, pois os fatores que diferem em nível dentoalveolar são acompanhados por componentes esqueléticos e funcionais. Diferentes estudos relataram resultados promissores com o tratamento precoce desta má oclusão, utilizando diferentes tipos de aparelhos funcionais fixos ou removíveis, alcançando assim função muscular equilibrada, correção da distoclusão molar para dar uma relação molar classe I, melhorar o cruzamento vertical e horizontal e o alinhamento dos incisivos, depois deve ser seguida de uma fase definitiva na adolescência para finalizar e detalhar uma oclusão correta; Portanto, é de vital importância um diagnóstico e conhecimento corretos para o manejo adequado da mesma, alcançando a harmonia facial e assim podendo evitar ou reduzir atos cirúrgicos que acabam sendo a única solução após o manejo tardio.

Para o tratamento das más oclusões de classe II, a aplicação de uma força extraoral no maxilar superior é frequentemente utilizada. Existem muitos designs de dispositivos que dependem da teoria de ação que seu designer tem sobre eles. Um dos aparelhos funcionais mais utilizados é o aparelho bimaxilar BIONATOR desenvolvido pelo alemão William Balters em 1968, que tem sua principal indicação em pacientes jovens com dentição mista no início do crescimento puberal. O tratamento da Classe II mandibular com o aparelho Bionator é eficaz e duradouro, produz os seguintes efeitos se utilizado de acordo com todas as indicações do profissional: vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores; retração e verticalização dos incisivos superiores, alteração favorável do perfil facial, estimulação do crescimento do corpo e ramo mandibular, diminuição da sobreposição vertical e horizontal, alargamento das arcadas dentárias, aumento do plano mandibular, aumento da altura facial. (DA COSTA *et al.*, 2016); Segundo (ANTUNES *et al.*, 2013) o Bionator é capaz de produzir alterações na mandíbula que poderiam ser descritas como um deslocamento mandibular para frente e para baixo, esses resultados são mantidos a longo prazo após a finalização do crescimento; (ALMEIDA-PEDRIN *et al.*, 2007) Bionator e AEB com plano de mordida; melhoram a relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula, mas com o AEB com plano de

mordida houve crescimento anterior da maxila, ambos os dispositivos produziram inclinação lingual e retrusão dos incisivos superiores; os primeiros molares apresentaram movimentação distal com o tratamento do plano AEB com plano de mordida e extrusão significativa; enquanto (FREEMAN, *et al.*, 2007) mudanças significativas nas dimensões da mandíbula estão mais associadas ao crescimento puberal do que aos efeitos reais do tratamento e não recomendam o tratamento com Bionator e um arnês de alta tração para pacientes em crescimento com padrões faciais hiperdivergentes quando o objetivo é diminuir as dimensões verticais da face. No caso de (FRANCISCONI *et al.*, 2013) a estabilidade do tratamento com este aparelho seguido de aparelhos fixos 10 anos depois, demonstra a melhora significativa na inclinação palatina dos incisivos superiores e na inclinação vestibular dos incisivos inferiores, em além da melhora significativa na relação molar, a redução da sobressaliência e sobremordida (BIGLIAZZI *et al.*, 2015), produz resultados favoráveis a longo prazo com uma combinação de alterações de forma esquelética e dentoalveolar. O aparelho deve ser utilizado dia e noite com controles por 3 a 5 semanas, com duração média de tratamento de 12 meses (PARRA & BOTERO, 2013).

Outro dispositivo funcional utilizado para correção de desarmonia esquelética e oclusal em pacientes classe II caracterizados por retrusão mandibular é o TWIN BLOCK, originalmente desenvolvido pelo escocês William J. Clark; e de acordo com Pesquisa realizada por (DARAGIU & GHERGIC, 2013) revelam que o tratamento precoce com twin block pode eliminar fatores etiológicos como hábitos de sucção, restabelecendo o crescimento normal e reduzindo a gravidade das anormalidades esqueléticas; uma vez que o período de crescimento termina, as opções de tratamento tornam-se mais limitadas.

Segundo (CHAUDHARY *et al.*, 2016) o dispositivo twin block consegue uma mudança na posição do pogônio e observa-se uma melhora no perfil tecidual; alcançar os efeitos máximos do tratamento com aparelhos funcionais quando estão no estirão de crescimento mandibular; (SMALIENE *et al.*, 2017) o principal objetivo da twin block é a correção da má oclusão de classe II e a redução do overjet e overbite; pode levar à melhora da competência labial e da função orofacial por meio da adaptação muscular juntamente com alterações dentárias e esqueléticas; Alterações na relação entre as maxilas poderiam induzir adaptações da postura

corporal, ainda segundo (ELFEKY *et al.*, 2018) a terapia com o dispositivo twin block aumenta as dimensões do côndilo mandibular nos três planos do espaço e o reposiciona para uma posição mais avançada, também produz efeitos dentários como deslocamento palatino dos incisivos superiores, deslocamento labial dos incisivos inferiores, mesialização dos primeiros molares inferiores e distalização dos molares superiores, melhorando assim a projeção e a relação molar, respectivamente.

Pacientes com má oclusão de classe II com padrão esquelético ligeiramente divergente e protrusões reduzidas dos incisivos inferiores apresentam maior melhora nos resultados do perfil de tecidos moles após o tratamento com twin block Classe II. (KIM *et al.*, 2018).

De acordo com estudos de (DARAGIU & GHERGIC, 2013) em comparação com outros aparelhos funcionais removíveis, o twin block gera maior liberdade de movimento anterior, lateralidade e causa menos interferência na função normal, os aparelhos são confortáveis, sendo a principal vantagem desses aparelhos funcionais é que eles não apenas corrigem a má oclusão, mas também são eficazes na melhora do perfil dos tecidos moles e da relação intermaxilar.

O uso do dispositivo deve ser de 24 horas por 9 a 12 meses, com estabilidade adequada dos resultados ao avaliar os pacientes três anos depois. (PARRA & BOTERO, 2013).

Os aparelhos twin block e Forsus foram eficazes na correção da má oclusão de classe II. O TB produziu maiores efeitos esqueléticos do que o Forsus em termos de avanço mandibular e estimulação do crescimento; a correção da Classe II induzida pela Forsus foi mais dentoalveolar que a twin block, com grande pró-inclinação dos incisivos inferiores (GIUNTINI *et al.*, 2015). Em (CHAUDHARY *et al.*, 2016) foram observadas alterações estatisticamente significativas dos tecidos moles após a terapia com twin block e aparelho Forsus, resultando em melhora do equilíbrio e estética facial; além disso, investigações de (GULEC & GOYMEN, 2018) referem que twin block como Forsus melhoram o crescimento mandibular, mas apenas twin block restringe o crescimento maxilar, a correção do overjet foi realizada

por meio de uma correção mais dentária no Forsus com uma quantidade indesejada de proclinação mandibular

Existe um grande número de aparelhos que afirmam ter efeitos na função do sistema craniofacial, modificando a posição mandibular, gerando uma correção estrutural do retrognatismo; eles não produzem uma mudança funcional como tal, mas sim uma posição anterior forçada da mandíbula através da aplicação de forças ortopédicas.

HERBST foi a primeira cinta projetada por Emil Herbst em 1905; no entanto, foi modificado e mais utilizado por Hans Pancherz desde o final da década de 1970, que visava alcançar um crescimento condilar efetivo; (BARNETT *et al.*, 2008) encontraram efeitos em nível dentário como retroinclinação dos incisivos superiores; Proclinação e movimentação anterior dos incisivos inferiores, redução da sobressaliência e melhora da relação molar, redução do ângulo ANB e aumento do ângulo do plano mandibular, têm mais efeito dentário do que esquelético na correção da classe II.

O aparelho de Herbs causa protrusão excessiva dos incisivos inferiores, acompanhada de recessão gengival e reabsorção radicular (BATISTA *et al.*, 2017), por sua vez (ROGERS *et al.*, 2018) pacientes hipo e hiperdivergentes se beneficiam do efeito Herbst Headgear O crescimento mandibular supera os efeitos rotacionais negativos, pacientes hiperdivergentes experimentam rotação mandibular deletéria para trás e aumento na altura facial.

No caso de (KARBACH *et al.*, 2021) 12% dos aparelhos Herbst são usados na prática ortodôntica diária e quase 18% destes são usados com modificações; a alta qualidade da ancoragem e a geometria do aparelho são adequadas para combinar e tratar várias opções de tratamento na terapia de classe II.

O Herbst não é um aparelho para uso em pacientes com dentição mista; o período ideal para o tratamento com Herbst é na dentição permanente ou logo após o pico de crescimento puberal. O tempo médio de tratamento é de 8 meses, seguido de terapia ortodôntica interceptiva corretiva, para completar um tempo total de tratamento de 18 meses. (PARRA & BOTERO, 2013).

O tratamento combinado com o aparelho de Herbst e aparelhos fixos em indivíduos de crescimento rápido resulta na redução do ângulo ANB; a maior parte da mudança do ângulo ANB ocorreu durante a fase Herbst; foram encontrados aumentos significativos na projeção horizontal do queixo, e isso é mais provável de ocorrer em indivíduos com mais padrões braquifaciais; a autorrotação para frente clinicamente significativa é improvável em indivíduos dolicofaciais. (DEEN & WOODS, 2019).

Há outra cinta fixa projetada por James Jasper em 1987; ideal em más oclusões Classe II com mordida profunda com extrações e sem extrações é o JASPER JUMPER, tem efeitos semelhantes ao Herbst, com a vantagem de permitir movimentos laterais da mandíbula, boa cooperação e fácil higiene bucal; no entanto, continua sendo um aparelho fraco e os efeitos ortopédicos do aumento do crescimento mandibular não foram comprovados. (PARRA & BOTERO, 2013).

A combinação de aparelho jasper jumper e ativador (arnês) proporcionou melhorias significativas na relação maxilomandibular, sobressaliência, sobremordida e relação molar; o jasper jumper apresenta algumas vantagens em relação ao ativador-capacete, pois independe da adesão do paciente e é mais estético, principalmente agora que os pacientes são mais exigentes com essas características (DE LIMA *et al.*, 2013); da mesma forma (HERRERA *et al.*, 2011) a maior parte da discrepância anteroposterior da má oclusão de Classe II foi corrigida com o aparelho jasper jumper, não necessitando de colaboração do paciente e parte da correção foi perdida durante o uso de elásticos intermaxilares. uma vez que precisavam da cooperação do paciente após o uso do dispositivo jasper jumper.

Efeitos dentários semelhantes foram apresentados pelos aparelhos jasper jumper e Bionator seguidos de aparelhos ortodônticos fixos como restrição maxilar, um leve aumento na altura anterior maxilar com retrusão e extrusão dos incisivos superiores, inclinação labial e protrusão dos incisivos inferiores em ambos os grupos, e intrusão e distalização dos molares com o aparelho jasper jumper, a extrusão e mesialização dos molares inferiores, ambos os aparelhos proporcionaram uma melhora significativa da relação maxilomandibular, sobressaliência, sobremordida e relação molar. (NEVES *et al.*, 2014).

BASSARELLI *et al.*, 2016, sugeriram que, em indivíduos em crescimento, um aparelho JJ modificado pode ser um dispositivo eficaz no tratamento de más oclusões Classe II divisão 1 com sobremordida profunda; A adição de um plano de mordida anterior pode ter um efeito esquelético mandibular positivo nos planos sagital e vertical. Também (FONCATTI *et al.*, 2017) a maioria das alterações dentoalveolares obtidas com a JJ seguida de aparelhos fixos durante o tratamento permaneceram estáveis em longo prazo, mas sugere-se aumentar o tempo de retenção após o tratamento.

A fase de nivelamento e preparação da âncora leva cerca de 6 meses e 6 a 9 meses de uso do aparelho, com 3 a 4 meses de retenção adicional para atingir a estabilidade adequada. (PARRA & BOTERO, 2013).

Outro aparelho ortopédico fixo desenvolvido por Bill Vogt em 2001 é o Forsus (Forsus Fatigue Resistant Device), que demonstrou que com seu uso ocorrem alterações dentoalveolares significativas durante a fase de nivelamento e alinhamento do tratamento, principalmente na região anterior, com redução da sobremordida devido à proclinação significativa dos incisivos superiores; além disso, foi observada mesialização dos molares superiores e extrusão dos molares inferiores. Esses efeitos colaterais podem ocorrer nessa fase terapêutica dependendo das relações geométricas entre os braquetes; portanto, todos os procedimentos que possam contrariar a proclinação e protrusão dos incisivos inferiores devem ser aplicados durante o tratamento (uso de arcos mandibulares retangulares maiores e adição de torque negativo no arco na região dos incisivos inferiores (CACCIATORE *et al.*, 2014); ainda (DADA, 2015) afirma que a correção da má oclusão de classe II foi conseguida por alterações dentárias na mandíbula na forma de proclinação dos incisivos inferiores e algumas alterações esqueléticas na maxila; outro efeito é o aumento do comprimento total da mandíbula, comprimento do corpo e altura do ramo foram todos estatisticamente significativos (MARA AL-JEWAIR, 2015), de acordo com (ELKORDY *et al.*, 2019) A adição de miniplacas ao Forsus melhora o resultado esquelético do tratamento de má oclusão de classe II a curto prazo, resultando em alongamento mandibular significativo que foi combinado com rotação mandibular no sentido horário, o que reduziu a aparente correção sagital; além de uma retroinclinação dos incisivos inferiores e nenhuma perda de ancoragem.

Forsus deve atuar por pelo menos 6 meses para permitir adaptação neuromuscular adequada e permitir um resultado estável a longo prazo. (PARRA & BOTERO, 2013).

Eckhart em 1998 propôs um aparelho fixo como alternativa ao Herbst, com maiores vantagens por encurtar a duração do tratamento; O MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance) tem sido utilizado em todas as fases da dentição mista e da dentição permanente inicial; A terapia com aparelhos funcionais com MARA aumenta o volume das vias aéreas orofaríngeas, as dimensões das vias aéreas. (RIZK, KULBERSH e AL-QAWASMI, 2016).

MARA é semelhante a Herbst, pois oferece efeitos esqueléticos significativos (aumento da Co-Gn de +2,0mm e diminuição da A-perp NA maxilar de -1,4mm após o acompanhamento). (PARRA & BOTERO, 2013).

Os aparelhos MARA e AdvanSync mostram aumentos esqueléticos significativos nos comprimentos mandibulares totais (Co-Gn), altura do ramo (Co-Gn) e altura facial anterior/posterior; o AdvanSync apresentou restrição no crescimento maxilar 1º a mais que o MARA, ambos os aparelhos provocam efeitos dentoalveolares semelhantes como proclinação de 5º nos incisivos inferiores e diminuição significativa da sobressaliência e sobremordida; Esses aparelhos são eficazes na normalização da má oclusão de Classe II para Classe I em pacientes tratados durante o pico de crescimento. (AIR *et al.*, 2012).

Existe outro aparelho desenhado pelo Dr. Terry Dischinger que é uma modificação do Herbst, com um tamanho menor e mais confortável para o paciente, sem a necessidade de processos laboratoriais; é o AdvanSync, que segundo (PARRA & BOTERO, 2013) em nível odontológico, lingualização do incisivo superior de 7,4º e vestibularização do incisivo inferior (IMPA vai de 98,5º a 100,9º) são relatadas, com consequente diminuição da sobressaliência de 7,2mm. A relação molar melhora em 5,3mm e o comprimento mandibular aumenta em 3mm, enquanto ao nível do maxilar superior há uma restrição significativa do seu crescimento anteroposterior; verticalmente, todas as dimensões são aumentadas, portanto seria contraindicado em pacientes hiperdivergentes. Os efeitos totais do aparelho são 66% de alterações esqueléticas e 33% de alterações dentárias; ao realizar

simultaneamente a terapia AdvanSync com a ortodontia corretiva, os efeitos colaterais ao nível dos molares (intrusões) e ao nível dos incisivos superiores e inferiores são controlados rapidamente, recomenda-se que durante o tratamento o paciente passe o pico de crescimento para maior estabilidade.

Corrige más oclusões Classe II através da restrição do crescimento esquelético maxilar e alterações dentoalveolares mandibulares (protrusão e proclinação de incisivos, bem como mesialização de molares); Quando utilizados em conjunto com os elásticos intermaxilares, pode-se observar que são eficazes na normalização das más oclusões de Classe II; os elásticos intermaxilares corrigem as más oclusões de classe II principalmente por meio de alterações dentoalveolares tanto na maxila (retrusão e retroinclinação dos incisivos) quanto na mandíbula (protrusão e proclinação dos incisivos, além da mesialização dos molares (JAYACHANDRAN *et al.*, 2016).

Existe um dispositivo funcional para corrigir más oclusões de Classe II, é indicado em pacientes adultos que não estão dispostos a cooperar com o uso de aparelhos removíveis e também quando se opõem à realização de exodontias ou cirurgias ortognáticas, é uma opção acessível, em comparação com outros aparelhos fixos, para correção de má oclusão; é o Aparelho de Protração Mandibular (APM), quanto aos efeitos do aparelho, houve significativamente maior inclinação palatina dos incisivos superiores e retrusão do lábio superior em adolescentes. (FURQUIM *et al.*, 2018).

A correção da má oclusão de classe II com MPA pode ser obtida principalmente por alterações dentárias devido a um deslocamento labial significativo do arco mandibular, o pequeno efeito no crescimento foi significativo apenas entre as crianças que iniciaram o tratamento na dentição mista. (PONTES *et al.*, 2017).

Em termos de efeitos dentários, o MPA causa retrusão e inclinação palatina dos incisivos superiores, proclinação significativa dos incisivos inferiores e extrusão dos molares inferiores, em termos de alterações faciais, causa aumento da altura facial posterior e diminuição significativa na convexidade facial, corrigindo a sobressaliência. (DA COSTA *et al.*, 2016)

Existem aparelhos flexíveis compostos por uma mola helicoidal intermaxilar ou uma mola fixa, a elasticidade e flexibilidade são típicas desses aparelhos. Permitem movimentação mandibular livre satisfatória, a quantidade de força varia e pode ser controlada pelo profissional. Sua maior desvantagem é a probabilidade de fraturas tanto do aparelho quanto do sistema de suporte (principalmente na mandíbula), são aparelhos pouco atraentes, encontramos aqui o Jasper Jumper. Além disso, existem dispositivos rígidos, não fraturam com facilidade, porém, não são elásticos ou flexíveis; após a colocação e ativação, eles não permitem que o paciente faça a máxima intercuspidação como de costume. Isso significa que a mandíbula está em posição avançada 24 horas por dia, proporcionando assim mais estímulo para o crescimento, encontramos o Herbst, AMP e MARA. (MORO *et al.*, 2018).

Após o tratamento com aparelhos funcionais, a recorrência é possível e a retenção é essencial. Mudanças definitivas só são possíveis se todos os tecidos dependentes da melhora da função articularem puderem ser influenciados com o tratamento ortodôntico ou ortopédico. Existem também outras influências, especialmente a hereditariedade que atua durante o período de crescimento ou mesmo depois. O sucesso do tratamento com aparelho funcional depende de quanto tempo o aparelho é usado e até mesmo quanto tempo ele está trabalhando nos dentes e maxilares. Na eficácia do tratamento, é muito importante mensurar o potencial de crescimento, o momento em que é colocado e o estágio de maturação nos pacientes, principalmente para aparelhos ortopédicos. (PARRA & BOTERO, 2013) (FRANCISCONI *et al.*, 2013) (FONCATTI *et al.*, 2017).

5. CONCLUSÕES

- Aparelhos funcionais removíveis, como o Bionator e o aparelho TB, produzem efeitos esqueléticos e dentários através do alongamento dos tecidos moles, causado pelo posicionamento da mandíbula para baixo e para frente, e também pela atividade muscular produzida pela tentativa de levantar mandíbula para recuperar sua posição.
- Aparelhos fixos como Herbst, APM, JJ, MARA, Forsus, entre outros, destacam-se por funcionarem 24 horas por dia, não necessitando da colaboração do paciente. O avanço mandibular contínuo produz forças sagitais que são transmitidas aos dentes e ossos e, conseqüentemente, produz processos adaptativos esqueléticos, dentoalveolares e faciais que transformam a Classe II em uma posição mandibular desejada de Classe I.
- Os aparelhos funcionais, fixos ou removíveis, são altamente eficazes a nível dentário e esquelético, ativando a maxila ou mandíbula projetada nos tecidos moles e assim harmonizando o perfil do paciente, melhorando a estética, que atualmente é um fator muito importante.
- O mecanismo de ação os dispositivos de avanço mandibular produzem restrição de crescimento maxilar, aumento do comprimento do ramo mandibular, aumento da altura facial anterior inferior.
- Os principais efeitos dentoalveolares do aparelho de avanço mandibular são reduzir a sobressaliência, permitir a proclinação dos incisivos inferiores e a retroinclinação dos incisivos superiores.
- Na eficácia do tratamento, é muito importante mensurar o potencial de crescimento, o momento em que é colocado e o estágio de maturação nos pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIR, T. S.; PRESTON, C. B.; MOLL, E. M.; DISCHINGER, T. A comparison of the MARA and the AdvanSync functional appliances in the treatment of Class II malocclusion. **The Angle Orthodontist**, v. 82, n. 5, p. 907-914, Sep. 2012.

AL-JEWAIR, T. S. Meta-analysis on the mandibular dimensions effects of the MARA appliance in patients with Class II malocclusions. **The Angle Orthodontist**, v. 85, n. 4, p. 706-714, Jul. 2015.

ANTUNES, C. N.; BIGLIAZZI, R.; BERTOZ N. A.; ORTOLANI C. L. N., FRANCHI, L. JR. K. N. Morphometric analysis of treatment effects of the Balters bionator in growing Class II patients. **The Angle Orthodontist**, v. 83, n. 3, p. 455-459, May. 2013.

ARAS, I.; PASAOGLU, A. Class II subdivision treatment with the Forsus Fatigue Resistant Device vs intermaxillary elastics. **The Angle Orthodontist**, v. 87, n. 3, p. 371-376, Oct. 2017.

ATRESH, A.; CEVIDANES, L. H.; YATABE, M.; MUNIZ, L.; NGUYEN, T.; LARSON, B.; SCHNEIDER, P. M. Three-dimensional treatment outcomes in Class II patients with different vertical facial patterns treated with the Herbst appliance. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 154, n. 2, p. 238-248, Aug. 2018.

BARNETT, G. A.; HIGGINS, D. W.; MAJOR, P. W.; FLORES-MIR, C. Immediate Skeletal and Dentoalveolar Effects of the Crown-or Banded Type Herbst Appliance on Class II division 1 Malocclusion. **A Systematic Review. The Angle Orthodontist**, v. 78, n. 2, p. 361-369, Mar. 2008.

BASSARELLI, T.; FRANCHI, L.; DEFRAIA, E.; MELSEN, B. Dentoskeletal effects produced by a Jasper Jumper with an anterior bite plane. **The Angle Orthodontist**, v. 86, n. 5, p. 775-781, Feb. 2016.

BATISTA, K.; LIMA, T.; PALOMARES, N.; DE ASSIS CARVALHO, N.; QUINTAO, C.; MIGUEL, J. A. M.; O'BRIEN, K. Herbst appliance with skeletal anchorage versus dental anchorage in adolescents with Class II malocclusion: study protocol for a randomised controlled trial. **Trials**, v. 18, n. 1, p. 1-11, Nov. 2017.

BIGLIAZZI, R.; FRANCHI, L.; DE MAGALHAES, B. A.; MCNAMARA, Jr.; FALTIN, Jr.; BERTOZ, N. A. Morphometric analysis of long-term dentoskeletal effects induced by treatment with Balters bionator. **The Angle Orthodontist**, v. 85, n. 5, p. 790-798, Sep. 2015.

BOCK, N. C.; VON BREMEN, J.; RUF, S. Stability of Class II fixed functional appliance therapy—a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Orthodontics**, v. 38, n. 2, p. 129-139, Abr. 2016.

CACCIATORE, G.; ALVETRO, L.; DEFRAIA, E.; GHISLANZONI, L. T. H.; FRANCHI, L. Active-treatment effects of the Forsus fatigue resistant device during comprehensive Class II correction in growing patients. **The Korean Journal of Orthodontics**, v. 44, n. 3, p. 136-142, May. 2014.

CHAUDHARY, D. C.; KUMAR, P.; SHARMA, M.; EHRA, K. Comparative evaluation of soft tissue changes one-year post-treatment in Twin Block and FORSUS FRD treated patients. **Medical Journal Armed Forces India**, v. 72, n. 4, p. 362-366, Oct. 2016.

DADA, D. M.; GALANG-BOQUIREN, M. T.; VIANA, G.; OBREZ, A.; KUSNOTO, B. 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.

DA COSTA, G. R. N.; OLIVEIRA, R. C. G.; DE OLIVEIRA, R. C. G. Aparelhos propulsores mandibular ortopédicos funcionais x aparelhos propulsores mandibular ortopédico mecânico. **Uningá Review Journal**, v. 25, n. 1, p. 48-55, Jan-Mar. 2016.

DAYALAN, D. Treatment Effects of Forsus Fatigue Resistant Device-A Review. **Journal of Oral Health & Research**, v. 8, n. 1, p. 1-4, Jan. 2017.

DARAGIU, D.; GHERGIC, D. L. Clinical effects of removable functional twin block appliance in the treatment of class II/1 malocclusion. **Studia Universitatis Vasile Goldis Seria Stiintele Vietii (Life Sciences Series)**, v. 22, n. 4, Jan. 2013.

DE ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; DE ALMEIDA, R. R.; PINZAN, A.; FERREIRA, N. P. C. Treatment effects of headgear biteplane and bionator appliances. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 132, n. 2, p. 191-198, Aug. 2007.

DEEN, E.; WOODS, M. G. Rotational effects of Class II Division 1 treatment with the Herbst appliance and fixed appliances in growing subjects with different vertical patterns. **Journal of the World Federation of Orthodontists**, v. 8, n. 1, p. 18-23, Mar. 2019.

DE LIMA, K. J. R. S.; HENRIQUES, J. N. C.; JANSON, G.; DA COSTA PEREIRA, S. C.; NEVES, L. S.; CANCADO, R. H. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment. **American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 143, n. 5, p. 684-694, May. 2013.

DING, L.; CHEN, R.; LIU, J.; WANG, Y.; CHANG, Q.; REN, L. The effect of functional mandibular advancement for adolescent patients with skeletal class II malocclusion on the TMJ: a systematic review and meta-analysis. **BMC Oral Health**, v. 22, n. 1, p. 1-18, Mar. 2022.

ELFEKY, H. Y.; FAYED, M. S.; ALHAMMADI, M. S.; SOLIMAN, S. A. Z.; EL BOGHDADI, D. M. Three-dimensional skeletal, dentoalveolar and temporomandibular joint changes produced by Twin Block functional appliance. **Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie**, v. 79, n. 4, p. 245-258, Jul. 2018.

ELFEKY, H.; FAYED MONA, M. S. Three-dimensional effects of twin block therapy on pharyngeal airway parameters in Class II malocclusion patients. **Journal of the World Federation of Orthodontists**, v. 4, n. 3, p. 114-119, Sep. 2015.

ELKORDY, S. A.; ABOUELEZZ, A. M.; FAYED, M. M.; ABOULFOTOUH, M. H.; MOSTAFA, Y. A. Evaluation of the miniplate-anchored Forsus Fatigue Resistant Device in skeletal Class II growing subjects: A randomized controlled trial. **The Angle Orthodontist**, v. 89, n. 3, p. 391-403, May. 2019.

FAN, Y.; SCHNEIDER, P.; MATTHEWS, H.; ROBERTS, W. E.; XU, T, WEI, R.; CLAES, P.; CLEMENT, J.; KILPATRICK, N.; PENINGTON, A. 3D assessment of mandibular skeletal effects produced by the Herbst appliance. **BMC Oral Health**, v. 20, n. 1, p. 1-9, Abr. 2020.

FONCATTI, C. N.; HENRIQUES, J. N. C.; JANSON, G.; CALDAS, W.; GARIB, D. G. Long-term stability of Class II treatment with the Jasper jumper appliance. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 152, n. 5, p. 663-671, Nov. 2017.

FRANCISCONI, M. N.; HENRIQUES, J. N. C.; JANSON, G.; FREITAS, K. M. S. D.; SANTOS, P. B. D. D. Stability of Class II treatment with the Bionator followed by fixed appliances. **Journal of Applied Oral Science**, v. 21, n. 6, p. 547-553, Nov-Dec. 2013.

FREEMAN, C. S.; MCNAMARA, Jr J. A.; BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; GRAFF, T. W. Treatment effects of the bionator and high-pull facebow combination followed by fixed appliances in patients with increased vertical dimensions. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 131, n. 2, p. 184-195, Feb. 2007.

FURQUIM, B. D.; JANSON, G.; COPE, L. D. C. C.; FREITAS, K. M. S.; HENRIQUES, J. N. C. Efeitos comparativos do aparelho de protração mandibular em adolescentes e adultos. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 23, n. 3, p. 63-72, May-Jun. 2018.

GAZZANI, N.; RUELLAS, A. C. D. O.; FALTIN, K.; FRANCHI, L.; COZZA, P.; BIGLIAZZI, R.; LIONE, R. 3D comparison of mandibular response to functional appliances: Balters Bionator versus Sander Bite Jumping. **BioMed Research International**, v. 2018, Apr. 2018.

GIUNTINI, V.; VANGELISTI, A.; MASUCCI, C.; DEFRAIA, E.; McNAMARA, Jr.; FRANCHI, L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. **The Angle Orthodontist**, v. 85, n. 5, p. 784-789, Sep. 2015.

GULEC, A.; GOYMEN, M. Treatment of class II malocclusion: A comparative study of the effects of twin-block and fatigue resistant device. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 21, n. 12, p. 1557-1563, Dec. 2018.

HERRERA, N. S.; HENRIQUES, J. N. C.; JANSON, G.; FRANCISCONI, M. N.; DE FREITAS, K. M. S. Cephalometric evaluation in different phases of Jasper jumper therapy. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 140, n. 2, p. 77-84, Aug. 2011.

JAYACHANDRAN, S.; WILTSHIRE, W. A.; HAYASAKI, S. M.; PINHEIRO, N. H. Comparison of AdvanSync and intermaxillary elastics in the correction of Class II malocclusions: A retrospective clinical study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 150, n. 6, p. 979-988, Dec. 2016.

KARBACH, M.; ZÖLLER, C.; ZÖLLER, G.; WEHRBEIN, H.; ERBE C. The Herbst appliance and its modifications - prevalence and individuality. **Head & Face Medicine**, v. 17, n. 1, p. 1-7 May. 2021.

KIM, J. E.; MAH, S. J.; KIM, T. W.; KIM, S. J.; PARK, K. H.; KANG, Y. G. Predictors of favorable soft tissue profile outcomes following Class II Twin-block treatment. **The Korean Journal of Orthodontics**, v. 48, n. 1, p. 11-22, Jan. 2018.

LEE, J. S.; CHOI, H. I.; LEE, H.; AHN, S. J.; NOH, G. Biomechanical effect of mandibular advancement device with different protrusion positions for treatment of obstructive sleep apnea on tooth and facial bone: A finite element study. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 45, n. 12, p. 948-958, Dec. 2018.

METZNER, R.; SCHWESTKA-POLLY, R.; HELMS, H. J.; WIECHMANN, D. Comparison of anchorage reinforcement with temporary anchorage devices or a Herbst appliance during lingual orthodontic protraction of mandibular molars without maxillary counterbalance extraction. **Head & Face Medicine**, v. 11, n. 1, p. 1-9, Jun. 2015.

MORESCA, A. H. K.; DE MORAES, N. D.; TOPOLSKI, F.; FLORES-MIR, C.; MORO, A.; MORESCA, R. C.; CORRER, G. M. Esthetic perception of facial profile changes in Class II patients treated with Herbst or Forsus appliances. **The Angle Orthodontist**, v. 90, n. 4, p. 571-577, Jul. 2020.

MORO, A.; BORGES, S. W.; SPADA, P. P.; MORAIS, N. D.; CORRER, G. M.; CHAVES, Jr. C. M.; CEVIDANES, L. H. S. Twenty-year clinical experience with fixed functional appliances. **Dental Press J Orthod**, v. 23, n. 2, p. 87-109, Mar-Apr. 2018.

MUJIB, M.; ABID A. M.; ALAMGIR, M. Effects of twin-block appliance treatment on skeletal and dentoalveolar changes in class II division 1 malocclusion cases. **Pakistan Armed Forces Medical Journal**, v. 130, n. 5, p. 1465-69, Oct. 2018.

NEVES, L. S.; JANSON, G.; CANCADO, R. H.; DE LIMA, K. J. R. S.; FERNANDES, T. M. N.; HENRIQUES, J. N. C. Treatment effects of the Jasper Jumper and the Bionator associated with fixed appliances. **Progress in orthodontics**, v. 15, n. 1, p. 1-9, Sep. 2014.

NINDRA, J.; SIDHU, M. S.; KOCHHAR, A. S.; DABAS, A.; VALLETTA, R.; RONGO, R.; SPAGNUOLO, G. Three-Dimensional Evaluation of Condyle-Glenoid Fossa Complex Following Treatment with Herbst Appliance. **J Clin Med**, v. 10, n. 20, p. 4730, Oct. 2021.

PARRA, Q. N.; BOTERO, M. P. M. Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? **Revista Nacional de Odontología**, v. 9, p. 57-73, Dec. 2013.

PONTES, L. N.; MAIA, N. A.; ALMEIDA, M. R.; FLORES-MIR, C.; NORMANDO, D. Mandibular protraction appliance effects in Class II malocclusion in children, adolescents and young adults. **Brazilian Dental Journal**, v. 28, n. 2, p. 225-233, Mar-Apr. 2017.

RIZK, S.; KULBERSH, V. P.; AI-QAWASMI, R. Changes in the oropharyngeal airway of Class II patients treated with the mandibular anterior repositioning appliance. **The Angle Orthodontist**, v. 86, n. 6, p. 955-961, Nov. 2016.

ROGERS, K.; CAMPBELL, P. M.; TADLOCK, L.; SCHNEIDERMAN, E.; BUSCHANG, P. H. Treatment changes of hypo-and hyperdivergent Class II Herbst patients. **The Angle Orthodontist**, v. 88, n. 1, p. 3-9, Oct. 2018.

SAKAI, N.; MIYAZAWA, K.; TSUTSUI, T.; TABUCHI, M.; SHIBATO, M.; GOTO, S. Comparative study of the treatment effects of bionator and bite jumping appliances on Class II malocclusions. **Orthodontic Waves**, v. 75, n. 1, p. 1-9, Mar. 2016.

SMAILIENE, D.; INTIENE, A.; DOBRADZIEJUTE, I.; KUSLEIKA, G. Effect of treatment with twin-block appliances on body posture in class II malocclusion subjects: a prospective clinical study. **Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research**, v. 23, p. 343-352, Jan. 2017.

VENEMA, J. A. U.; ROSENMOLLER, B. R.; DE VRIES, N.; DE LANGE, J.; AARAB, G.; LOBBEZOO, N.; HOEKEMA, A. Mandibular advancement device design: A systematic review on outcomes in obstructive sleep apnea treatment. **Sleep Medicine Reviews**, v. 60, p. 101557, Dec. 2021.

XIN, L. J.; MARDIATI, E.; HARSANTI, A. The changes of horizontal distance of condyle to nasal septum after the twin-block treatment. **Padjadjaran Journal of Dentistry**, v. 28, n. 3 p. 194-198, 2016.