

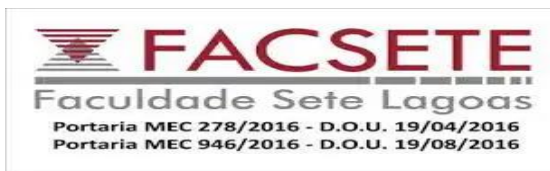
FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE

LIRÊDA ASSUNÇÃO SOUSA DOS SANTOS

**APARELHO DE HERBST - TRATAMENTO DE CLASSE II: REVISÃO DE
LITERATURA**

FORTALEZA – CE

2021



FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE

LIRÊDA ASSUNÇÃO SOUSA DOS SANTOS

**APARELHO DE HERBST - TRATAMENTO DE CLASSE II: REVISÃO DE
LITERATURA**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Instituto Estudo e Serviço Odontológico (IESO), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia Bioprogressiva.

Orientadora: Prof^a. Ms. Renara Natália Cerqueira Silva

Coorientadora: Prof^a. Ms. Antônia Laura Carvalho

FORTALEZA – CE

2021

Santos, Lirêda Assunção Sousa dos.

Aparelho de herbst - Tratamento de classe II: revisão de literatura/ Lirêda Assunção Sousa dos Santos. – Sete Lagoas, 2021.

28 f.

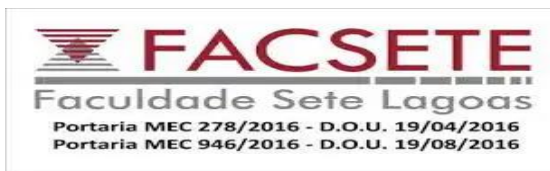
Orientadora: Renara Natália Cerqueira Silva

Monografia Curso de Especialização em Ortodontia – Faculdade de Sete Lagoas, 2021.

1. Mandíbula; 2. Má Oclusão Classe II de Angle; 3. Aparelho Herbst, - Aparelho de herbst - Tratamento de classe II: relato de caso.

II. Orientadora: Renara Natália Cerqueira Silva.

II. Coorientadora: Prof^a. Ms. Antônia Laura Carvalho



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOS - FACSETE

Monografia intitulada “APARELHO DE HERBST - TRATAMENTO DE CLASSE II: REVISÃO DE LITERATURA” de autoria da aluna Lirêda Assunção Sousa dos Santos, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Renara Natália Cerqueira Silva

Profª Ma. Renara Natália Cerqueira Silva (Orientadora)

Renata Torreão Viana de Melo Costa

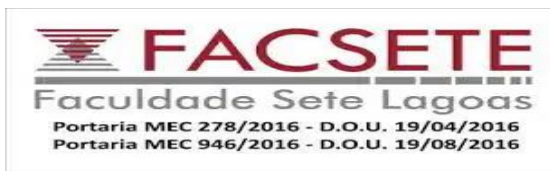
Profª Dra. Renata Torreão Viana de Melo Costa – IESO – Fortaleza

Antônia Laura Carvalho

Profª Dra. Antônia Laura Carvalho

FORTALEZA – CE

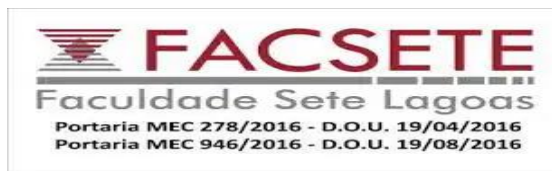
2021



RESUMO

A má oclusão de Classe II afeta 12–50 por cento da população caucasiana e várias abordagens de tratamento (AT) envolvendo aparelhos removíveis e/ou fixos com/sem extrações foram descritas na literatura durante as últimas décadas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar através de pesquisa bibliográfica as implicações do tratamento da má oclusão classe II com uso do aparelho de Herbst. Para isso, foi realizado uma revisão de literatura que incluiu pesquisas de campo e revisões bibliográficas que analisassem as aplicações do aparelho em pacientes que possuísem má oclusão Classe II indexadas no PUBMED e/ou MEDLINE nas línguas inglês e português. Concluiu-se através das pesquisas realizadas que termos de correção maxilomandibular, o efeito primário do tratamento do aparelho de Herbst é dentoalveolar: uma restrição do crescimento maxilar ou um efeito extrabucal. Além disso, o deslocamento anterior do queixo em pacientes Classe II tratados com Herbst é semelhante ao deslocamento anterior observado em indivíduos Classe II não tratados.

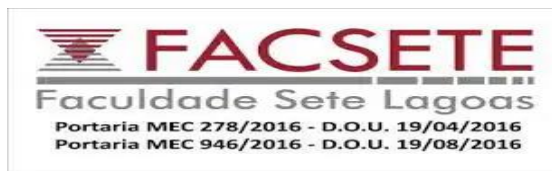
Palavras-chaves: Mandíbula; Má Oclusão Classe II de Angle; Aparelho Herbst.



ABSTRACT

Class II malocclusion affects 12–50 percent of the Caucasian population and various treatment approaches (TA) involving removable and/or fixed appliances with/without extractions have been described in the literature over the past few decades. Therefore, the objective of this work is to evaluate, through bibliographic research, the implications of the treatment of class II malocclusion using the Herbst appliance. For this, a literature review was performed that analyzed the applications of the device in patients with Class II malocclusion indexed in PUBMED and/or MEDLINE in English and Portuguese. It was concluded through the researches that in terms of maxillomandibular correction, the primary treatment effect of the Herbst appliance is dentoalveolar: a maxillary growth restriction or a headgear effect. Furthermore, anterior chin displacement in Class II patients treated with the Herbst is similar to the anterior displacement seen in untreated Class II subjects.

Key words: Mandibular; Angle Class II malocclusion; Herbst appliance.



SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	Pág 8.
2.OBJETIVO.....	Pág 10.
3.MATERIAIS E MÉTODOS.....	Pág 11.
3.1. Delineamento do Estudo.....	Pág 11.
3.2. Estratégia de Busca.....	Pág 11.
3.3. Critérios de Inclusão e Exclusão.....	Pág 11.
3.4 Seleção do Estudo e Processo de Seleção de Dados.....	Pág 11.
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	Pág 12.
4.1. Respiração Bucal.....	Pág 12.
4.2. Má Oclusão Classe II.....	Pág 13.
4.3. Tratamento das má oclusões.....	Pág 14.
4.4. Aparelho de Herbst.....	Pág 15.
4.5. Alterações estomatognáticas.....	Pág 18.
5. DISCUSSÃO.....	Pág 21.
6. CONSLUSÃO.....	Pág 24.
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Pág 25.

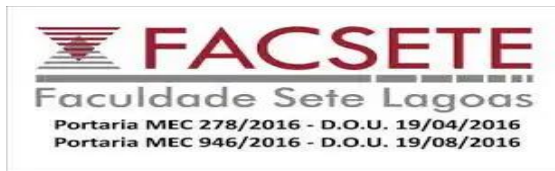
1. INTRODUÇÃO

O princípio do tratamento ortodôntico é o ajuste da má oclusão. Nos pacientes em fase de crescimento, a retrusão mandibular pode normalmente ser observada como uma variação do crescimento craniofacial (MCNAMARA et al. 2021). Para pacientes diagnosticados com má oclusão de Classe II grave, a retrusão mandibular excessiva pode ser uma preocupação estética e funcional adicional, em parte associada a um menor volume da parte inferior das vias aéreas quando comparado aos pacientes com má oclusão de Classe I (COZZA et al. 2006).

A má oclusão de Classe II afeta 12–50 por cento da população caucasiana (INGERVALL et al. 1974; SILVA FILHO et al. 1990; BRUNELLE et al. 1996; PROFFIT et al. 1998; LIPPOLD et al. 2003; KEIM et al. 2008; BATISTA et al. 2017) e várias abordagens de tratamento (AT) envolvendo aparelhos removíveis e/ou fixos com / sem extrações foram descritas na literatura durante as últimas décadas. Desde a reintrodução do aparelho de Herbst na ortodontia moderna por Pancherz em 1977, os aparelhos funcionais fixos se tornaram a AT mais popular para os casos de pacientes Classe II não cirúrgicos (BAXMANN et al. 2012).

Diferentes tipos de aparelho ortodôntico foram desenvolvidos para o tratamento da má oclusão de classe II. Eles são chamados de aparelhos funcionais e corrigem a posição dos dentes incisivos. Um tipo popular de aparelho funcional é o aparelho Herbst (BAXMANN et al. 2012). De maneira geral, o aparelho Herbst consiste em um aparelho intrabucal de ancoragem intermaxilar recíproca, o que implica em uma ação do aparelho de avançar a mandíbula provocando uma reação igual e contrária no arco dentário superior (HOURFAR et al. 2012).

Durante os últimos 30 anos, depois da sua reintrodução e crescente popularidade na Ortodontia, o aparelho Herbst ganhou diferentes versões (PAPADOPOULOS, 2006; HOURFAR et al. 2012; BOCK et al. 2016). A instalação do mecanismo Herbst induz uma força superior e posterior nos dentes superiores (reação) e uma força inferior e anterior nos dentes inferiores (ação) (SILVA FILHO et al. 2005). A utilização de uma ancoragem pesada tem pretensões de transformar a ação do mecanismo telescópico em resposta ortopédica (remodelação da ATM e aumento no comprimento mandibular) e neutralizar a força de reação. Neste contexto,



o planejamento da ancoragem retoma o propósito de minimizar o efeito ortodôntico em benefício do ganho ortopédico quando da adaptação do mecanismo telescópico bilateral responsável pelo avanço mandibular contínuo (ARDESHNA et al. 2019).

2. OBJETIVO

Com o intuito de elucidar essas questões, o objetivo foi avaliar através de pesquisa bibliográfica as implicações do tratamento da má oclusão classe II com uso do aparelho de Herbst.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento do estudo

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura. As informações contidas neste trabalho foram obtidas por meio de revisão do prontuário, registro fotográfico dos métodos diagnósticos, aos quais o paciente foi submetido e revisão da literatura.

3.2 Estratégia de busca

Foi realizada busca na literatura utilizando os seguintes descritores: “Mandíbula” “Má Oclusão Classe II de Angle”, “Aparelho Herbst” e suas respectivas combinações em inglês, na base de dados PUBMED e/ou MEDLINE.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

O presente trabalho incluiu pesquisas de campo e revisões bibliográficas que analisem os efeitos da mordida cruzada posterior durante a mastigação, nas línguas inglês e português. Foram inclusos artigos publicados nos últimos 10 anos. Foram incluídos também artigos clássicos publicados fora desse recorte de tempo.

Foram excluídos todos aqueles trabalhos que não estavam na faixa de tempo da busca, teses e dissertações, bem como trabalhos que não estavam com o texto completo do artigo disponíveis para consulta.

3.4 Seleção do estudo e processo de seleção de dados

Foi realizado uma pesquisa no indexador PubMed utilizando os descritores escolhidos, filtrando artigos (idioma e texto completo), assim, o pesquisador selecionou os artigos através da leitura dos títulos, logo após dos resumos, sendo parte deste estudo apenas os artigos que se enquadrem nos critérios de inclusão e que estejam envolvidos no tema.

4. REVISÃO DE LITERATURA

A má oclusão de Classe II é um dos problemas ortodônticos mais comuns e ocorre em cerca de um terço da população. Os componentes ósseos basais dessa má oclusão podem ser decorrentes de retrognatia mandibular, protrusão maxilar ou ambos (MCNAMARA et al. 2001; COZZA et al. 2006).

Muitas vezes a retrusão da mandíbula é o fator chave na maioria dos casos de Classe II. Os côndilos mandibulares têm um papel crucial no desenvolvimento do complexo orofacial, e um crescimento deficiente dos côndilos pode resultar em retrognatia mandibular. Quando os autores começaram a focar no papel do crescimento mandibular em pacientes com Classe II esquelética, aparelhos funcionais em conjunto com a fisioterapia mastigatória começaram a ser desenvolvidos para alcançar melhorias positivas no tratamento ortodôntico (RAVERA et al. 2020).

4.1 Respiração bucal

O desenvolvimento da respiração bucal está relacionado a sobressaliência aumentada, mordida aberta, mordida cruzada anterior ou posterior e projeção reduzida. É dessa forma necessária a intervenção precoce dos fatores etiológicos da respiração bucal para prevenir o desenvolvimento ou agravamento da má oclusão e, se esta já estiver desenvolvida, corrigi-la com tratamento ortodôntico precoce para promover o crescimento esquelético adequado (GRIPPAUDO, et. al., 2016).

A literatura tem demonstrado associação entre respiração nasal insuficiente e morfologia dentofacial deficiente. Essa interação de fatores tem sido amplamente estudada e vem sendo demonstrado que o padrão de crescimento craniofacial pode ser afetado pelo desequilíbrio da função muscular típica da respiração bucal. A má oclusão dentária bilateral de Classe II é um problema ortodôntico comum, ocorrendo em aproximadamente 15% da população dos EUA. Destes, aproximadamente 75% apresentam má oclusão esquelética de Classe II. (HARARI, et. al., 2010).

4.2 Má Oclusão Classe II

Considerada uma das más oclusões ortodônticas mais comuns, a má oclusão de Classe II é caracterizada pela relação incorreta dos arcos dentários maxilar e mandibular resultante de anormalidades esqueléticas ou dentárias, ou mesmo uma combinação dessas condições (COZZA et al. 2006).

Má oclusão de classe II, afeta 22,6% das crianças americanas de 8 a 11 anos, 28% da população holandesa, 23% das crianças colombianas de 5 a 17 anos⁴, 19% das crianças libanesas e 38% das crianças brasileiras 7 a 12 anos, sem predileção por sexo. Além disso, pode estar associada a anormalidades esqueléticas em cerca de 75% dos pacientes, que geralmente apresentam retrognatismo mandibular característico resultante de uma mandíbula encurtada e protrusão maxilar (RÉDUA, 2020).

A má oclusão dentária e esquelética de Classe II acarreta maior risco de traumatismo dentário, percepção mais negativa da estética facial e dentária, impacto negativo na qualidade de vida e autoestima, maior predisposição a doenças periodontais e desgaste dentário e redução da espaço orofaríngeo e maior incidência de distúrbios do sono. Dentre as diferentes más oclusões, a má oclusão de Classe II foi assim considerada, tanto por ortodontistas quanto por indivíduos leigos, como sendo a que resulta em uma aparência menos atraente (COCHRANE et al. 1997).

O tempo é importante para o sucesso do tratamento da má oclusão de Classe II em pacientes em crescimento: os aparelhos funcionais induzem a maior resposta de crescimento mandibular quando o tratamento começa no período de crescimento da puberdade (MCNAMARA et al. 2001). A vantagem de tratar a má oclusão de Classe II durante o crescimento, ou seja, na fase de dentição mista ou permanente inicial, é a possibilidade de alterar o padrão de crescimento do paciente e reduzir o risco de trauma nos incisivos superiores. Além disso, aumenta o espaço aéreo na região orofaríngea e resulta em uma oclusão ideal e estável (RÉDUA, 2020). Embora os aparelhos funcionais sejam amplamente utilizados na correção da Classe II esquelética, a adesão do paciente desempenha um papel crucial (EL-HUNI et al. 2019; PAREKH et al. 2019; AL-MOGHRABI et al. 2017).

4.3 Tratamento das má oclusões

A aparência é a razão mais comumente associada à busca por tratamento (ALBINO et al. 2002). O achado diagnóstico mais consistente na má oclusão de Classe II é a retrusão esquelética mandibular. Uma terapia capaz de potencializar o crescimento mandibular é indicada nesses pacientes (MCNAMARA et al. 2001).

Uma má oclusão de Classe II, geralmente, pode ser corrigida através de procedimentos como a extração de dois pré-molares superiores seguida pela retração dos incisivos superiores (camuflagem) ou por meio do avanço mandibular gerado pela modificação do crescimento ou pela cirurgia ortognática. Ainda há controvérsias sobre o quão efetiva é a modificação do crescimento para a correção de grandes sobressaliências (RABIE et al. 2003).

Existem vários dispositivos desenvolvidos com o objetivo de tratar as más oclusões de Classe II causadas pelo retrognatismo mandibular. Esses aparelhos são divididos em aparelhos funcionais removíveis, como o regulador de Frankel, Bionator e Twin-block, e aparelhos fixos, incluindo Herbst, Forsus, Twin-force, Xbow e o aparelho de protração mandibular (APM) (COELHO FILHO et al. 2002; FLORES-MIR et al. 2009; FLORES-MIR et al. 2010).

Embora alguns efeitos específicos do tratamento dos aparelhos funcionais permaneçam controversos, os aparelhos fixos e removíveis usados para a correção ortopédica do retrognatismo mandibular parecem aumentar o espaço aéreo em adolescentes em curto prazo, pelo menos de uma forma bidimensional (2D) perspectiva cefalométrica. No entanto, os cefalogramas laterais não capturam a dimensão transversal nem determinam com precisão as mudanças volumétricas dessas áreas. Portanto, medidas tridimensionais (3D) devem ser obtidas para investigar essa questão (OLIVEIRA et al. 2020).

Várias estratégias estão disponíveis para o tratamento da Classe II, e a maioria dos ortodontistas tende a escolher um protocolo de tratamento baseado em qual parte do esqueleto craniofacial acredita-se ser mais afetada pelo aparelho. As más oclusões de classe II em adultos geralmente são tratadas por cirurgia ortognática ou tratamento de camuflagem, dependendo da gravidade da discrepância esquelética. Uma estratégia comum no tratamento de más oclusões de Classe II divisão 1 em pacientes

em crescimento é uma abordagem em duas etapas. Na primeira fase do tratamento, a relação sagital da mandíbula é normalizada, então a má oclusão de Classe II é transformada em uma má oclusão de Classe I. Na segunda fase do tratamento, as posições dos dentes são ajustadas, geralmente com aparelhos fixos (BRITO et al. 2019).

Os aparelhos fixos funcionais constituem uma terceira alternativa para o tratamento das más oclusões de Classe II sem extração ou cirurgia. Aparelhos fixos com módulos de força intraorais flexíveis são usados na primeira fase do tratamento. Os aparelhos funcionais fixos oferecem diversas vantagens, como uso 24 horas por dia; tratamento de curta duração (aproximadamente 8 a 10 meses); a estética não é prejudicada; e sem problemas de conformidade (BRITO et al. 2019).

A má oclusão de Classe II pode, também, ser corrigida pela extração de dois pré-molares superiores seguida pela retração dos incisivos superiores (camuflagem) ou por meio do avanço mandibular gerado pela modificação do crescimento ou pela cirurgia ortognática. Ainda há controvérsias sobre o quão efetiva é a modificação do crescimento para a correção de grandes sobressaliências (LI et al. 2010).

4.4 Aparelho de Herbst

Introduzido em 1905 por Emil Herbst, o aparelho de Herbst é um aparelho intermaxilar rígido e não complacente projetado para manter a mandíbula em posição protrusiva contínua usando as dentições maxilar e mandibular como unidades de ancoragem por meio de braços telescópicos bilaterais. Este “salto de mordida” contínuo é mantido enquanto ainda permite a abertura e os movimentos laterais excursivos envolvidos com comer ou falar. O fechamento da boca só pode ocorrer com a mandíbula em posição protuberante. Tem sido proposto que esta protrusão induz a estimulação do crescimento condilar como uma resposta adaptativa ao posicionamento anterior da mandíbula, com a possibilidade de algum grau de redirecionamento do crescimento mandibular (PAULSEN and PAPADOPOULOS, 2006).

O efeito primário do Herbst é observado na maxila, ao restringir o crescimento maxilar em pacientes hipo e hiperdivergentes, corroborando o efeito dos aparelhos extrabuciais (ROGERS et al 2018). Assim, o tratamento ideal para más oclusões de Classe II na presença de discrepância esquelética leve é a modificação da direção de crescimento facial, que pode ser alcançada pela restrição do crescimento maxilar e/ou reposição mandibular. O tratamento ortodôntico do retrognatismo mandibular nas fases da infância e adolescência geralmente é feito por propulsores mandibulares. O estirão de crescimento é o momento ideal para este tipo de tratamento, mas há relatos do uso de dispositivos propulsores mandibulares em pacientes adultos para tratamento compensatório ou resposta ortopédica (COZZA et al. 2006).

O aparelho de Herbst foi projetado para alterar a posição sagital da mandíbula, posicionando-a continuamente para frente, com o objetivo de estimular ou redirecionar o crescimento condilar. O Herbst exerce uma força posterior nos dentes superiores e uma força anterior nos dentes inferiores, o que deve produzir proclinação dos incisivos inferiores e melhorar a relação dos primeiros molares. Outros efeitos dentários relatados incluem retroinclinação dos incisivos superiores, distalização e intrusão dos molares superiores e rotação para trás do plano oclusal (ROGERS et al. 2018).

A ortopedia dentofacial é uma opção de tratamento para pacientes em crescimento com retrusão mandibular de Classe II, e o aparelho de Herbst (AH) é um dos aparelhos funcionais mais amplamente fixos em todo o mundo. Nos Estados Unidos, o AH é o aparelho mais utilizado para avanço mandibular na Classe II e já demonstraram-se capazes de aumentar efetivamente o crescimento condilar e melhorar o prognatismo mandibular tanto em adolescentes quanto em adultos, usando o protocolo de avanço mandibular progressivo de 12 meses (HÄGG et al. 2002; PURKAYASTHA et al. 2008).

A literatura demonstra que o aparelho Herbst, depois da sua reintrodução e crescente popularidade na Ortodontia, ganhou diferentes versões. Originalmente era previsto uma estrutura metálica fixa em ambos os arcos dentários. Uma das possibilidades de ancoragem metálica fixa é o apoio no maior número de dentes posteriores mediante o emprego de uma armação metálica fundida ou sua estrutura mais próxima, que corresponde armação metálica soldada usando bandas como elemento de união intra-arcos (SILVA FILHO et al. 2005).

A natureza não conforme do aparelho de Herbst e seu efeito contínuo de salto de mordida o tornam o modelo clínico ideal para estudar as capacidades dos aparelhos funcionais para produzir alterações ortopédicas. Uma das principais limitações dos estudos com aparelhos funcionais removíveis tem sido o papel que a adesão pode desempenhar na realização da intervenção terapêutica. A adesão aos aparelhos funcionais removíveis também pode ser limitada devido ao comprometimento da fala, padrões de sono e relacionamentos familiares durante o tratamento e pode explicar por que 34% dos pacientes que receberam um Twin-block não completaram o tratamento com aparelhos funcionais. Por outro lado, o aparelho de Herbst se aproxima do que ocorre em estudos com animais porque o período real de intervenção é relativamente curto e os fatores de adesão são eliminados (PACHA et al. 2016).

Apesar de sua popularidade, o aparelho de Herbst apresenta algumas desvantagens, incluindo rigidez, exigência de técnica laboratorial, uso de bandas e/ou coroas especiais de aço e probabilidade de deslocamento ou fratura. Vários estudos relataram a restrição do crescimento maxilar, descrita como um “efeito do aparelho extrabucal”. Embora as quantidades de crescimento condilar e modelagem da fossa que ocorrem com o Herbst permaneçam controversas, o redirecionamento posterior significativo do crescimento condilar tem sido demonstrado repetidamente (ALVES et al. 2006; ROGERS et al. 2018).

A literatura referente ao aparelho de Herbst normalmente não especifica a divergência mandibular. Dos estudos que o fazem, alguns focam exclusivamente em pacientes hiperdivergentes. A divergência é importante porque a verdadeira rotação mandibular desempenha o papel principal na determinação de mudanças na posição do queixo, direção de crescimento condilar e forma mandibular. Não se pode presumir que o crescimento condilar direcionado posteriormente e aumentos associados no comprimento total da mandíbula produzidos com os aparelhos funcionais irão melhorar a posição antero-posterior do queixo. De fato, o crescimento condilar posterior está relacionado à rotação mandibular para trás, que desloca o queixo para baixo e para trás. Como tal, quaisquer possíveis ganhos no comprimento total da mandíbula produzidos com o AH podem ser negados pela rotação mandibular para

trás, especialmente em pacientes hiperdivergentes, como tem sido repetidamente demonstrado (ROGERS et al. 2018).

4.5 Alterações estomatognáticas

Somente a oclusão adequada pode atingir o equilíbrio dentro do sistema estomatognático. Uma relação harmonizada entre as arcadas dentárias é essencial para manter a simetria funcional. Além disso, a oclusão inadequada pode causar muitos problemas funcionais, incluindo disfunções temporomandibulares graves (WOŻNIAK, et. al., 2015).

Aparelhos funcionais para pacientes em crescimento com mandíbulas retrusivas podem ajudar a aumentar as dimensões das vias aéreas e diminuir o risco de distúrbios respiratórios. Alguns estudos relataram que o padrão esquelético sagital tem influência nas dimensões do espaço. Quando comparados aos pacientes com má oclusão de Classe I esquelética, as crianças com má oclusão de Classe II esquelética apresentam menores dimensões das vias aéreas e maior risco de problemas respiratórios futuros, como ronco e síndrome da apneia obstrutiva do sono (Fabiani et al, 2017).

Durante a fase ortopédica (T1-T2) com o aparelho de Herbst, evidências suportam que há 1,6 mm de deslocamento sagital adicional da articulação temporomandibular (ATM) no grupo de Herbst, com quantidades semelhantes de deslocamento vertical da ATM tanto em fase única quanto em 2- protocolos de fase após a fase ortodôntica (T2-T3). No entanto, as contribuições ortopédicas gerais para uma correção de Classe II com o regime de 2 fases parecem diminuir e até reverter ao longo do tempo, à medida que os indivíduos tratados entram no final da adolescência e além (OLIVEIRA et al. 2020).

Alguns estudos observaram características morfológicas do músculo mastigatório em condições de má oclusão; alguns deles foram realizados em modelos de ratos mostrando um incremento na remodelação da matriz extracelular no lado contralateral, provavelmente em resposta à remodelação do músculo mastigatório e a presença de eventos atróficos no lado da mordida cruzada, além de outro estudo que

observou morfologia da fibra alterada no lado ipsilateral masseter após desgaste oclusal (DE SOUZA GUERRA, et. al., 2014).

O papel funcional e objetivo da região posterior das arcadas dentárias é muito diferente da anterior; as regiões posteriores são dedicadas à trituração do bolo alimentar e são capazes de suportar as forças de mastigação, deglutição e oclusão. Essas considerações funcionais são apoiadas pela fisiologia dos mecanorreceptores periodontais que mostram uma sensibilidade diferente das aferências periodontais que inervam os dentes anteriores e posteriores. A subdivisão em diferentes regiões funcionais da oclusão é a definição gnatólógica da oclusão orgânica (PIANCINO, et. al., 2012).

Parece haver mais semelhanças do que diferenças a longo prazo entre o tratamento monofásico com uso de elástico de Classe II e o tratamento bifásico com o aparelho de Herbst. Assim, o principal benefício do aparelho de Herbst do ponto de vista cefalométrico pode ser simplesmente afirmado como "você obtém o crescimento quando você precisa" em indivíduos com más oclusões de Classe II. Acredita-se que a aceleração do crescimento mandibular após saltos de mordida contínuos durante a fase ortopédica permite um crescimento maxilar e mandibular contínuo aproximadamente igual durante a fase ortodôntica subsequente, com a correção dentoalveolar da Classe II mantida por interdigitação subsequente (JANSON et al. 2013).

No que se refere aos efeitos ortopêdicos, os conceitos correntes admitem também que, além da remodelação da ATM, ocorra um aumento no comprimento mandibular e redução no comprimento maxilar. O fato é que, como consequência do avanço contínuo da mandíbula, o aparelho Herbst aponta melhora oclusal, porém de impacto facial imprevisível e, muito provavelmente, determinado pelo padrão de crescimento mandibular (SILVA FILHO et al. 2005).

Os efeitos dos aparelhos de propulsão mandibular em adultos têm alguns resultados controversos. Enquanto alguns autores defendem o uso desses aparelhos para obter alterações dentoalveolares associadas a algum crescimento mandibular,



outros estudos indicam que a correção da Classe II ocorre apenas por efeitos dentoalveolares.

5. DISCUSSÃO

O processo de remodelação condilar contribui de forma importante para a correta posição mandibular e, portanto, a projeção do queixo. Sendo assim, o AH consiste numa ferramenta intrabucal de ancoragem intermaxilar recíproca. Isso implica que a ação do aparelho em avançar a mandíbula provoca uma reação igual e contrária no arco dentário superior. Assim, a instalação do mecanismo Herbst induz uma força superior e posterior nos dentes superiores (reação) e uma força inferior e anterior nos dentes inferiores (ação) (JANSON et al. 2013).

A utilização por exemplo de uma ancoragem pesada teria como pretensões transformar a ação do mecanismo telescópico em resposta ortopédica (remodelação da ATM e aumento no comprimento mandibular) e neutralizar a força de reação. Neste contexto, o planejamento da ancoragem retoma o propósito de minimizar o efeito ortodôntico em benefício do ganho ortopédico quando da adaptação do mecanismo telescópico bilateral responsável pelo avanço mandibular contínuo (SILVA FILHO et al. 2005).

O tratamento através de mecanoterapia vislumbra um objetivo definido e baseia-se na morfologia da má oclusão que acomete o paciente, estágio do desenvolvimento oclusal, gravidade do problema, idade e cooperação do paciente, formação profissional e, finalmente, a própria expectativa do paciente e familiares em relação aos resultados do tratamento. Nas má oclusões Classe II, o universo terapêutico abrange uma classe extensa de aparelhos, podendo o profissional optar por recorrer aos aparelhos de efeito ortopédico sobre crescimento mandibular, uma vez não é raro pacientes Classe II que apresentem deficiência mandibular (MCNAMARA et al. 2001).

De um modo geral podem ser resumidos em dois os inúmeros protocolos de tratamento para a má oclusões de Classe II, considerando-se a época de tratamento. O tratamento precoce, em duas fases, e o tratamento tardio, em uma única fase (SILVA FILHO et al. 2005). Há necessidade de determinar a época ideal e o método mais eficiente para o tratamento da má oclusão de Classe II com deficiência mandibular. À luz desse entendimento, a pesquisa acadêmica recente não acata de maneira entusiástica o tratamento precoce e tão pouco o uso de aparelhos removíveis

para a correção da má oclusão de Classe II. Principalmente porque enquanto existir crescimento, não é a época em que atua a principal condicionante da magnitude das transformações ortopédicas, as quais em média, estão longe de serem espetaculares (NELSON et al. 2007).

Pode-se considerar o aparelho Herbst uma espécie de precursor da ortopedia dentofacial, uma vez que precedeu o conceito da ortopedia funcional dos maxilares em remodelar as bases apicais, nos primórdios de 1900, libertando-nos do domínio absoluto dos aparelhos removíveis, sempre sujeitos à cooperação do paciente. A indiscutível superioridade do aparelho Herbst em relação aos aparelhos removíveis da Ortopedia Funcional dos Maxilares reside no fato de ser fixo e, conseqüentemente, desencadear o avanço contínuo da mandíbula. Por isto, nenhum outro dispositivo dito ortopédico supera o aparelho Herbst no que se refere a tirar da mandíbula seu potencial máximo de crescimento induzido (BRITO et al. 2019).

O avanço contínuo da mandíbula promove adaptação da função muscular dentro de um período relativamente curto, com aumento imediato da atividade eletromiográfica do músculo pterigóideo lateral, seguido de redução gradual para os níveis de atividade pré-tratamento. Esse ciclo de atividade muscular ocorre dentro de 4 a 6 meses em humanos e precede as alterações morfológicas remodelativas esperadas no côndilo e na fossa articular (WOŻNIAK et al., 2015).

Assim como os aparelhos de avanço mandibular intermitente, além de potencializar o crescimento mandibular, o aparelho de Herbst induz as nem sempre bem-vindas alterações ortodônticas, que podem alcançar mais de 50% do efeito total do aparelho. As alterações ortodônticas podem ser consideradas “perda de ancoragem” e incluem as distalizações e intrusões dos molares superiores, verticalização dos incisivos superiores, vestibularização dos incisivos inferiores e extrusão e mesialização dos molares inferiores (ROGERS et al. 2018).

Os efeitos rotacionais do Herbst também esclarecem por que os aumentos no comprimento total da mandíbula relatados com o tratamento com Herbst não contribuem necessariamente para as correções esqueléticas sagitais. Os achados da literatura tem relatado que um redirecionamento mais posterior do crescimento condilar aumenta o comprimento total da mandíbula em pacientes tratados com

Classe II, mas não aumenta a projeção AP do queixo mais do que em controles não tratados. Não aumenta a projeção do queixo porque pode causar deslocamento inferior da mandíbula anterior. Em outras palavras, aumentos no comprimento mandibular frequentemente associados ao tratamento com Herbst podem ser negados pela rotação que desloca o queixo para baixo em vez de para frente (ROGERS et al. 2018).

6. CONCLUSÃO

Podemos concluir que em termos de correção maxilomandibular, o efeito primário do tratamento do aparelho de Herbst é dentoalveolar: uma restrição do crescimento maxilar ou um efeito extrabucal. Além disso, o deslocamento anterior do queixo em pacientes Classe II tratados com Herbst é semelhante ao deslocamento anterior observado em indivíduos Classe II não tratados.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO JE. A psychologist's guide to oral diseases and disorders and their treatments. **Prof Psychol Res Pract**, v. 33, n. 2, p. 176-82, 2002.

AL-MOGHRABI, D et al. Compliance with removable orthodontic appliances and adjuncts: A systematic review and meta-analysis. **AM J ORTHOD DENTOFACIAL ORTHOP**, v. 152, p. 17-32, 2017.

ALVES, PF; OLIVEIRA, AG; SILVEIRA, CA; OLIVEIRA, JN; OLIVEIRA JÚNIOR, J; COELHO FILHO, C. Estudo comparativo dos efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares, promovidos pelo tratamento da má oclusão Classe II mandibular com o aparelho de Herbst e com o Aparelho de Protração Mandibular. **Rev Clín Ortod Dental Press**, v. 5, n. 1, p. 85-105, 2006.

ARDESHNA, A; BOGDAN, F; JIANG, S. Class II correction in orthodontic patients utilizing the Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA). **Angle Orthod**, v. 89, n. 3, p. 404-410, 2019.

BATISTA, KBDSL; LIMA, T; PALOMARES, N; CARVALHO, FA; QUINTÃO, C; MIGUEL, JAM; LIN, YL; SU, TL; 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.564, 2017.

BAXMANN, M. Festsitzende Apparaturen zur Klasse-II-Therapie. **Quintessenz, Berlin, Germany**, 2012.

BRITO, DBA; HENRIQUES, JFC; FIEDLER, CF; JANSON, G. Effects of Class II division 1 malocclusion treatment with three types of fixed functional appliances. **Dental Press J Orthod**, v. 24, n. 5, p. 30-39, 2019.

BOCK, NC; VON BREMEN, J; RUF, S. Stability of Class II fixed functional appliance therapy--a systematic review and meta-analysis. **Eur J Orthod**, v. 38, n. 2, p. 129-39, 2016.

BRUNELLE, JA; BHAT, M; LIPTON, JA. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988–1991. **Journal of Dental Research**, v. 75, p. 706–713, 1996.

COCHRANE SM, CUNNINGHAM SJ, HUNT NP. Perceptions of facial appearance by orthodontists and the general public. **J Clin Orthod**, v. 31, n. 3, p. 164-8, 1997.

COELHO FILHO, CM. The mandibular protraction appliance IV. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 7. p. 49-60, 2002.

COZZA, P; BACCETTI, T; FRANCHI, L; DE TOFFOL, L; MCNAMARA, JA Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 129, n. 5, p. 599.e1-12, 2006.

DE SOUZA GUERRA, C et al. Histological, histochemical, and protein changes after induced malocclusion by occlusion alteration of Wistar rats. **BioMed research international**, v. 2014, 2014.

EL-HUNI, A et al. Understanding factors influencing compliance with removable functional appliances: A qualitative study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 155, p. 173-181, 2019.

GONZÁLEZ ESPINOSA, D; SANTOS, M; MENDES, SMDA; NORMANDO, D. Mandibular propulsion appliance for adults with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. **Eur J Orthod**, v. 42, n. 2, p. 163-173, 2020.

FABIANI G et al. Pharyngeal airway changes in pre-pubertal children with Class II malocclusion after Fr nkel-2 treatment. **Eur J Paediatr Dent**, v. 18, p. 291-295, 2017.

FLORES-MIR, C; BARNETT, G; HIGGINS, DW; HEO, G; MAJOR, PW. Short-term skeletal and dental effects of the Xbow appliance as measured on lateral cephalograms. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 136, p. 822-832, 2009.

FLORES-MIR, C; YOUNG, A; GREISS, A; WOYNOROWSKI, M; PENG, J. Lower incisor inclination changes during Xbow treatment according to vertical facial type. **Angle Orthod**, v. 80, p. 1075–1080, 2010.

GRIPPAUDO, C et al. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 36, n. 5, p. 386, 2016.

HÄGG, U; DU, X; RABIE, AB. Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-bystep advancement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 122, n. 5, p. 477-85, 2002.

HARARI, D et al. The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. **The Laryngoscope**, v. 120, n. 10, p. 2089-2093, 2010.

HOURFAR, J; LUDWIG, B; RUF, S; KINZINGER, G; LISSON, J. Fixed treatment of Retroposition of the Mandible—a Literature Review. **Informationen aus Orthodontie und Kieferorthopädie**, v. 44, p.183–192, 2012.

INGERVALL, B. Prevalence of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts. **Acta odontologica Scandinavica**, v. 32, p. 83–92, 1974.

JANSON G, SATHLER R, FERNANDES TMF, BRANCO NCC, DE FREITAS MR. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: a systematic review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 143, p. 383–92, 2013.

KEIM, RG; GOTTLIEB, EL; NELSON, AH; VOGELS, DS. JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, part 1: results and trends. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 42, p. 625–640, 2008.

LI, LC; RABIE, AB; WONG, RW. Management of Severe Class II Malocclusion With Sequential Fixed Functional and Orthodontic Appliances: A Case for MOrthRCSEd Examination. **Singapore Dent J**, v. 31, n. 1, p. 30-5, 2010.

LIPPOLD, C; VAN DEN BOS, L; HOHOFF, A; DANESH, G; EHMER, U. Interdisciplinary study of orthopedic and orthodontic findings in preschool infants. **Journal of Orofacial Orthopedics**, v. 64, p. 330–340, 2003.

MCNAMARA, JA Jr; BRUDON, WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. **Ann Arbor: Needham Press**, p. 67-80, 2001.

NELSON B, H GG U, HANSEN K, BENDEUS M. A long-term follow-up study of Class II malocclusion correction after treatment with Class II elastics or fixed functional appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 132, p. 499–503, 2007.

OLIVEIRA, PM; CHEIB-VILEFORT, PL; DE PÁRSIA GONTIJO, H; MELGAÇO, CA; FRANCHI, L; MCNAMARA, JA JR; SOUKI, BQ. Three-dimensional changes of the upper airway in patients with Class II malocclusion treated with the Herbst appliance: A cone-beam computed tomography study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 157, n. 2, p. 205-211, 2020.

PACHA, MM; FLEMING, PS; JOHAL, A. A comparison of the efficacy of fixed versus removable functional appliances in children with Class II malocclusion: a systematic review. **Eur J Orthod**, v. 38, p. 621–30, 2016.

PAPADOPOULOS, MA. Orthodontic Treatment of the Class II Noncompliant Patient. **Mosby Elsevier**, Philadelphia, PA, 2006.

PAREKH, J et al. Effectiveness of part-time vs full-time wear protocols of Twin-block appliance on dental and skeletal changes: A randomized controlled trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 155, p. 165-172, 2019.

PAULSEN, HU; PAPADOPOULOS, MA. The Herbst Appliance Orthodontic treatment of the Class II noncompliant patient: current principles and techniques. London, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland: **Elsevier**; p. 23, 2006.

PROFFIT, WR; FIELDS, JR HW; MORAY, LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. **Int J Adult Orthod Orthognath Surg**, v. 13, n. 2, p. 97–106, 1998.

PURKAYASTHA, SK; RABIE, AB; WONG, R. Treatment of skeletal Class II malocclusion in adults: stepwise vs single-step advancement with the Herbst appliance. **World J Orthod**, v. 9, n. 3, p. 233-43, 2008.

RABIE, AB; SHE, TT; HÄGG, U. Functional appliance therapy accelerates and enhances condylar growth. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 123, n. 1, p. 40-8, 2003.

RAVERA, S; ROLLET, D; CUGLIARI, G; DEREGIBUS, A; CASTROFLORIO, T. Interceptive treatment effects of EF preformed appliance in pre-pubertal and pubertal skeletal Class II growing patients: A retrospective controlled study. **Eur J Paediatr Dent**, v. 21, n. 2, p. 123-128, 2020.

RÉDUA, RB. Different approaches to the treatment of skeletal Class II malocclusion during growth: Bionator versus extraoral appliance. **Dental Press J Orthod**, v. 25, n. 2, p. 69-85, 2020.

ROGERS, K; CAMPBELL, PM; TADLOCK, L; SCHNEIDERMAN, E; BUSCHANG, PH. Treatment changes of hypo- and hyperdivergent Class II Herbst patients. **Angle Orthod**, v. 88, n. 1, p. 3-9, 2018.

SILVA FILHO, OG; FREITAS, SF; CAVASSAN, AO. Prevalence of normal occlusion and malocclusion in Bauru (São Paulo) students. 1. Sagittal relation. **Rev Odontol Univ Sao Paulo**, v. 4, n. 2, p. 130-7, 1990.

SILVA FILHO, OG; AIELLO, CA; FONTES, MV. Aparelho Herbst: protocolos de tratamento precoce e tardio. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 10, n.1, p. 30-45, 2005.

WOŹNIAK, K; SZYSZKA-SOMMERFELD, L; LICHOTA, D. The electrical activity of the temporal and masseter muscles in patients with TMD and unilateral posterior crossbite. **BioMed research international**, v. 2015, 2015.