FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Especialização Ortodontia

Adjefferson Leonardo da Silva Lima

TRATAMENTO DA CLASSE II ESQUELÉTICA UTILIZANDO HERBST: Relato de caso clínico

Natal-RN
2024

Adjefferson Leonardo da Silva Lima

TRATAMENTO DA CLASSE II ESQUELÉTICA UTILIZANDO HERBST: Relato de caso clínico

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortodontia

Orientador: Dr. Ney Tavares Lima Neto
Coorientador: M.e. Mauro Antônio Macedo de Oliveira
Área de concentração: Ortodontia

Natal-RN
2024

Adjefferson Leonardo da Silva Lima

TRATAMENTO DA CLASSE II ESQUELÉTICA UTILIZANDO HERBST: Relato de caso clínico

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortodontia

Área de concentração: Ortodontia

Aprovada em 22 / 02 / 2022 pela banca constituída dos seguintes professores:

Orientador: Prof. Dr. Ney Tavares Lima Neto- CPGO

Co-orientador: Prof. M.e. Mauro Antônio Macedo de Oliveira– CPGO

Coordenadora: Profa. M.e. Carmen Cristina Zimmer de Assis - CPGO

Natal, 22 de fevereiro 2022

RESUMO

A má oclusão de classe II é um problema frequente na rotina clínica do ortodontista, clinicamente, essa alteração se expressa pela posição mais posterior da mandíbula em relação a maxila, mantendo intima relação com problemas como sobresaliência e sobremordida aumentadas. A classe II não sofre autocorreção e portanto é fundamental o conhecimento e intervenção do ortodontista para decidir a melhor terapia para conseguir da relação de classe I e promover a melhora sagital do perfil. A maior parte dos problemas de classe II está associada a falta de crescimento mandibular, correspondendo a cerca de 70% dos casos. O tratamento dessa patologia, permeia por diferentes alterativas que variam de acordo com o diagnóstico de origem da classe II e estado de maturação esquelética do paciente. Aparelhos ortopédicos mecânicos fixos rígidos como o Herbst apresentam resultados promissores amplamente documentados na literatura. O objetivo desse estudo é demostrar a evolução clínica da correção da classe II divisão 1, utilizando o aparelho Herbst. Os resultados obtidos com o tratamento apontaram uma rápida mudança no perfil do paciente ao fim da fase ortopédica com duração de 4 meses, houve redução significativa do overjet de 7mm para 2,5mm, foi possível obter relação de classe I bilateral de caninos e melhora do perfil.

Palavras-chave: Herbst; Classe II divisão 1; Avanço mandibular; Ortopedia mecânica

ABSTRACT

Class II malocclusion is a frequent problem in the orthodontist's clinical routine. Clinically, this change is expressed by the more posterior position of the mandible in relation to the maxilla, maintaining a close relationship with problems such as increased overjet and overbite. Class II does not undergo self-correction and therefore the knowledge and intervention of the orthodontist is essential to decide the best therapy to achieve the class I relationship and promote sagittal profile improvement. Most class II problems are associated with lack of mandibular growth, corresponding to around 70% of cases. The treatment of this pathology involves different alternatives that vary according to the diagnosis of class II origin and the patient's skeletal maturation status. Rigid fixed mechanical orthopedic devices such as Herbst present promising results that are widely documented in the literature. The objective of this study is to demonstrate the clinical evolution of class II division 1 correction, using the Herbst device. The results obtained with the treatment showed a rapid change in the patient's profile at the end of the orthopedic phase lasting 4 months, there was a significant reduction in the overjet from 7mm to 2.5mm, it was possible to obtain class I relationship bilaterally of the canines and improvement in the profile.

Keywords: Herbst; Class II division 1; Mandibular advancement; mechanical orthopedics

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....5
2. RELATO DE CASO.....7
3. DISCUSSÃO.....11
4. CONCLUSÃO.....16

1. INTRODUÇÃO

A classe II é um problema comumente encontrado durante a clínica ortodôntica. É caracterizada pela relação mais posterior da mandíbula quando comparada a posição maxilar. Diversos são os fatores influenciam no aparecimento dessa má oclusão, mas entre eles a morfogenética exerce um papel importante. (SILVA, 2021)

A má oclusão de classe II pode ser expressa devido a componente dentoalveolar, esquelético ou a combinação de ambos os fatores. Pode surgir pela protrusão maxilar, retrusão mandibular ou associação dessas expressões associadas. (MARTINS et al., 2004; OLIVEIRA JÚNIOR; ALMEIDA, 2004)

Estima-se que cerca de 70% dos problemas dos problemas de classe II esquelética sejam em decorrência da falta de crescimento mandibular. (SILVA FILHO; AIELLO; FONTES, 2005)

A má oclusão de Classe 2 apresenta uma prevalência em torno de 42% dos problemas de má oclusão, sendo 15,39% relacionado ao problema esquelético. Sendo um problema comumente encontrado, é de interesse dos pesquisadores entender os tratamentos mais adequados (MANHÃES et al., 2009)

Entre os problemas decorrentes da má oclusão de classe 2 destacam-se, tendência a sobremordida profunda, prejuízo estético facial e possibilidade de patologias oclusais, sendo a sua correção um papel primordial na clínica ortodôntica. (SANTORI et al., 2021)

O protocolo de tratamento da classe 2 é bastante diverso e depende do período de crescimento, passando de ortopedia funcional dos maxilares, tratamentos com exodontia a procedimentos como cirurgia ortognática. (NANDA; KAPILA, 2011)

Contudo, a capacidade de colaboração do paciente e receptividade do mesmo a forma de tratamento oferecida é primordial para o sucesso da terapia tanto quanto o estágio de maturação esquelética e características particulares das maloclusões de classe II. (MORO et al, 2000)

Dentro das possibilidades terapêuticas disponíveis para correção da classe II Moro et al. (2000) cita a distalização de molares superiores, mesialização de molares inferiores, inibição do crescimento maxilar e estímulo para o crescimento mandibular.

Em 1905 Emil Herbst apresenta o aparelho Herbst para tratamento da classe II e passando por um período de esquecimento foi amplamente estudado e difundido por Pancherz em 1979. O princípio que norteia o desenvolvimento do aparelho Herbst,

é o de corrigir a classe II eliminando a variável de colaboração do paciente, promovendo ativação constante durante o tempo de uso. O período médio de uso varia entre 6 e 12 meses. (MORO et al., 2000)

O reposicionamento mecânico da mandíbula com aparelho funcional fixo fornece em estímulo adequado por meio da expressão do potencial de crescimento eliminando a inibição funcional do crescimento resultando para uma relação sagital e frontal ideal contribuindo para restaurar a oclusão normal e melhorar o perfil. (FAN et al., 2020)

Para além do perfil facial e oclusão, o Echarri, Campoy e Echarri (2020) discorre que avaliar as vias aéreas é um ponto importante a ser considerado, principalmente nos tratamentos com Herbst, sendo um ponto importante capaz de contribuir na melhora do desempenho respiratório do paciente.

A comparação com aparelhos funcionais foi realizada entre o aparelho Herbst, Twin Block, Bionator, Ativator e aparelho de Frankel. Dentre os aparelhos avaliados o aparelho Herbst apresentou melhores resultados no coeficiente de eficiência para a correção da classe II. (COZZA et al., 2006)

O objetivo desse trabalho é mostrar o caso clínico de correção de classe II esquelética utilizando o aparelho de avanço mandibular fixo rígido Herbst Advansync 2.

2. RELATO DE CASO

Paciente R.P.N.C. sexo masculino, leucoderma, 13 anos e 5 meses compareceu ao serviço de ortodontia da clínica do CPGO-Natal com queixa de “queixo pequeno, para trás e dentuço”. Durante o exame clínico foi constatado que o paciente é portador de classe 2 esquelética, mesofacial, perfil convexo, overbite de 5mm, overjet acentuado em 7mm. O exame clínico revelou ainda classe II 1º divisão, ¾ de Angle, e de canino no lado direito e classe II ¼ no lado esquerdo, curva de spee inferior diminuída 3mm e superior levemente aumentada 1mm. Os resultados foram confirmados com a manipulação em RC. O paciente não apresentou desvio de linha média.



Figura 1 fotografias intraorais pré-tratramento ortopédico mecânico com aparelho Herbst.

Após a consulta inicial, foi solicitada a documentação ortodôntica com radiografia carpal para planejamento do tratamento ortopédico.

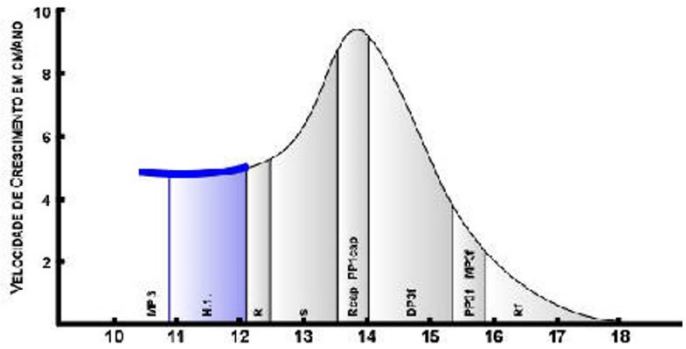


Figura 2 Gráfico de curva de crescimento da radiografia carpal. O gráfico indica que o paciente R.P.N.C. está no início do surto de crescimento puberal.

O resultado da radiografia carpal revelou que o paciente estava no início do surto de crescimento puberal, época propícia para tratamentos ortopédicos funcionais e mecânicos.

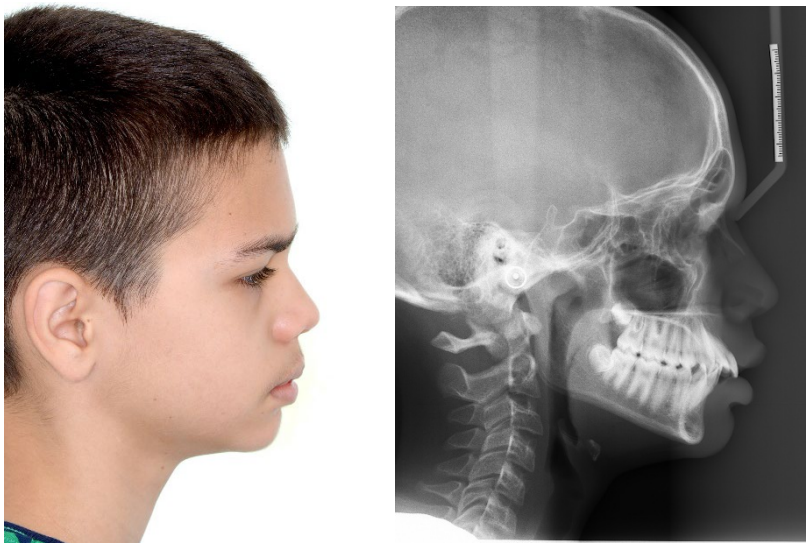


Figura 3 fotografia de perfil e telerradiografia evidenciando a classe II esquelética na análise facial subjetiva e telerradiográfica

Os resultados da cefalometria inicial confirmaram a classe II com as medidas cefalométricas, com SNA de 83,91° apresentando suave protrusão maxilar e SNB de 79,65° apontando para leve retrusão mandibular, o ANB 4,25º confirmando o padrão 2 esquelético, FMA de 21,49°, Sn-GoMe de 29,22º, eixo Y de crescimento 63,26° mostraram crescimento horizontal.

O IMPA 100,12° incisivos inferiores mostraram acentuada vestibularização.

O plano de tratamento compreendeu a utilização do aparelho ortopédico mecânico com aparelho Herbst advansync 2 com esplintagem superior BTP e inferior com arco lingual de Nance confeccionado com fio de aço de 1.2mm.

A sequência clínica para instalação do aparelho incluiu seleção de bandas mediante separação dentária prévia dos elementos 16, 26, 36, 46 do kit CBJ da Ormco (Crown Fit Kit) compatíveis com o tamanho das coroas utilizadas do aparelho Herbst Advansync 2 do mesmo fabricante.

Foi realizado o ajuste de altura das bandas afim de proteger o periodonto durante o uso do propulsor e obtida a moldagem de transferência com alginato com bandas em posição e os moldes foram vazados em gesso especial tipo IV. Após a obtenção dos modelos, foi solicitada a confecção de esplintagem da barra transplatina e arco lingual de nance com fio 1.2mm, sendo essa estrutura foi fundida as bandas do Herbst. Nesse momento também foi solicitado o retorno do paciente para colocação

de elásticos separadores 5 dias antes da consulta de cimentação dos componentes esplintados.

Após a chegada da estrutura com esplintagem, realizou-se a prova e adaptação das bandas e estrutura. O protocolo de cimentação incluiu profilaxia da superfície dentária com pedra pomes e cimentação utilizando CIV “C”, com manipulação respeitando as orientações do fabricante.

A ativação do aparelho foi realizada 30 dias após a cimentação das bandas.



Figura 4 Aspecto intraoral com o aparelho Herbst instalado mostrando avanço imediato da mandíbula.

Moro et al. (2000) diz que o tempo de tratamento estimado com mandíbula em avanço é entre 6-12 meses ou até ser possível notar leve sobrecorreção. Entretanto houve rápida correção da classe 2 em curto espaço de tempo, apenas 4 meses de uso do propulsor mandibular, com mordida em topo na região de incisivos sem os componentes telescópicos de avanço.

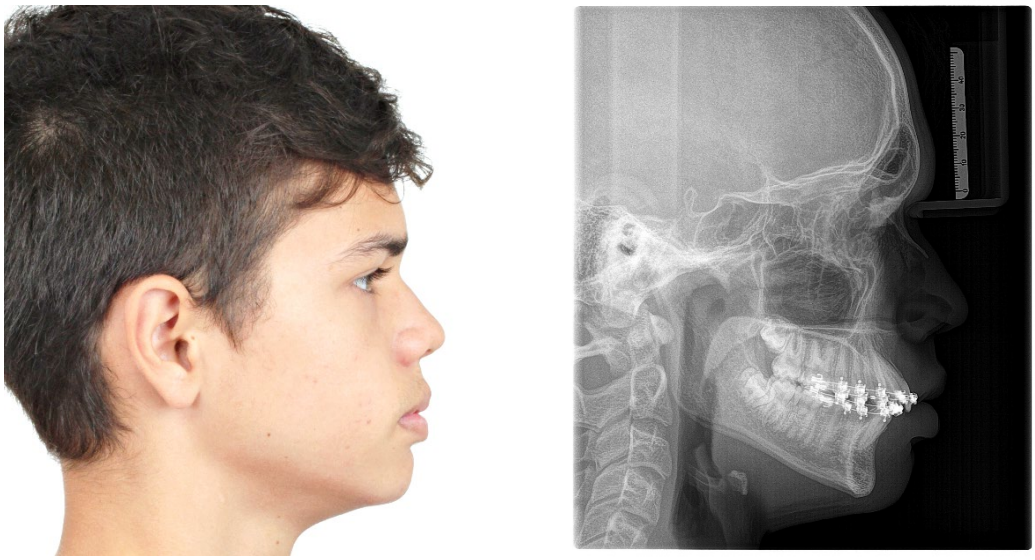


Figura 5 Fotografia de perfil e telerradiografia pós-tratamento com aparelho Herbst, mostrando anteriorização da mandíbula se o uso do Herbst com melhora do perfil facial.

Ao final da fase ortopédica houve redução do overjet em 5,5mm, e relação de classe I bilateralmente.

Os achados cefalométricos do SNA: 84.09°; SNB: 83,27°; ANB: 0,82°; FMA: 19,84°; S-N Go-Me: 27.21°; IMPA:102.82° E 1. SHWARTZ: 123.31°.



Figura 6 Fotografias intraorais de controle. Paciente finalizou a fase ortopédica e iniciou a ortodôntica. É possível notar a mudança de overjet e relação de caninos, pré-molares e molares em classe I.

Os resultados da cefalometria final do tratamento com o aparelho Herbst foram satisfatórios, mostrando diminuição do ângulo ANB 3,43°, contribuindo para a diminuição do ANB com o aumento significativo do ângulo SNB. O ângulo SNA também sofreu leve aumento mesmo após o tratamento com o aparelho Herbst.

Após o término da fase ortopédica o paciente seguiu para início da fase ortodôntica com aparelho autoligado Roth Sl 0.022” para finalização do caso.

3. DISCUSSÃO

A má oclusão de Classe 2 esquelética é frequentemente encontrada na clínica ortodôntica e necessita de intervenções para correção uma vez que essa maloclusão não sofre autocorreção. A maloclusão é caracterizada por uma posição posteriorizada da mandíbula em relação a maxila geralmente está associada a falta de crescimento mandibular. (NINDRA et al., 2021)

São carecterísticas da maloclusão de classe II primeira divisão a associação com, diastema, apinhamento, sobremordida profunda ou normal, sobressaliência aumentada ou normal, com ou sem a presença de mordida cruzada. (ECHARRI; CAMPOY; ECHARRI, 2020)

Santori et al. (2021) destaca outros problemas da classe II como incisivos superior protuidos, ângulo mentolabial diminuído, lábio inferior retruído, distância mento-cervical reduzida, e dessa forma, com a combinação desses fatores o resultado é traduzido em prejuízo estético facial.

A classe II pode apresentar efeitos negativos que ultrapassam os aspectos funcionais da maloclusão, interferindo negativamente tanto a autoestima quanto a percepção social, com impacto no bullying e oportunidades na carreira de trabalho. (SANTORI et al., 2021)

Sabendo dessa prevalência como problema ortodôntico Echarri, Campoy e Echarri (2020) sugerem que para o tratamento da classe II com retrognatia mandibular a escolha terapêutica através da ortopedia funcional fixa é bem vinda.

Echarri, Campoy e Echarri (2020) destacam a relação do diagnóstico da classe II com parâmetros de avaliação lineares e angulares cefalométricos. Nesse aspecto compreende-se a covexidade facial (Rikcetts) ângulo ANB (Stiner) e avaliação de Witts, além dos padrões cefalométricos sugere também avaliação dos modelos do paciente em classe I é necessária afim de apontar a necessidade de expansão superior para casos onde há atresia maxilar ou presença de mordida cruzada após o avanço do modelo em classe I.

Stahl et al. (2008), buscando observar alterações longitudinais no crescimento de indivíduos portadores da maloclusão de classe II comparando com indivíduos com maloclusão normal de classe I, utilizando como parâmetro o período maturacional através da análise radiográfica das vértebras cervicais, concluiu que existem padrões semelhantes dos indivíduos classe II não tratada e com oclusão normal, exceto em

menores incrementos de crescimento no comprimento mandibular, havendo melhor evidenciação deficiência de crescimento no estirão de crescimento (CS3-CS4) que se mantem até o final da observação pós-puberal.

O estudo de Stahl et al. (2008) relata que o desequilíbrio dentoesquelético da classe II não tem tendência de autocorreção, uma vez que o acompanhamento longitudinal revelou evidenciação do problema no surto de crescimento sendo mantido até o final da observação, o não tratamento da classe II esquelética contribui assim para o agravamento da deficiência mandibular.

Diferentes são as formas de tratamento para se obter a correção de uma classe 2 esquelética podendo ser tratada de através de elásticos aparelhos propulsores mandibulares como Forçus, Herbst, Power Scope, Twin Force, Jasper Jumper, APM. (NINDRA et al., 2021)

Em 1905 Emil Herbst apresenta o aparelho Herbst para tratamento da classe II e passando por um período de esquecimento foi amplamente estudado e difundido por Pancherz em 1979.(MORO et al., 2000)

O uso do Herbst é bastante variável, apresentando diferentes indicações como cita Karbach et al. (2021) no estudo o aparelho Herbst e suas modificações, onde avaliou o emprego do aparelho para diferentes finalidades. Dentre esses objetivos podemos destacar o uso do aparelho Herbst para distalizações de molares, mantenedor de espaço, ferramenta de ancoragem para fechamento de espaços. Na maioria da amostra 49%, foi utilizado, associado a quadrihélice para correção de déficit transversal superior à 4mm concomitante a correção da classe II.

No presente caso, a diferença transversal maxilomandibular, não justificava a associação com um dispositivo de expansão, sendo assim, foi utilizado uma barra transpalatina como splint maxilar.

De acordo com Moro et al. (2000), a ideia central de Emil Herbst no desenvovimento do aparelho Herbst, é a de corrigir a classe II eliminando a variável de colaboração do paciente, promovendo ativação constante durante o tempo de uso. O período médio de uso varia entre 6 e 12 meses.

Moro et al. (2000, p. 36) diz que:

> O aparelho de Herbst utiliza um sistema telescópico bilateral com pistão e tubo, soldado nas bandas, que são cimentadas nos dentes para permanentemente posicionar a mandíbula numa posição anterior; com isso, os músculo que fazem a retrusão da mandíbula geram uma força de distalização nos dentes superiores, enquanto simultaneamente é desenvolvida uma força mesial contra o arco inferior.

Moro et al. (2000) nos apresenta pontos de destaque para a seleção do aparelho ideal com a finalidade de corrigir a classe II destacando a simplificação de instalação sem a adição de arcos especiais ou fases laboratoriais, apresentar poucos ajustes com considerável otimização de tempo de instalação, ter forças contínuas e bom direcionamento dos vetores de força, reduzindo o tempo de tratamento e ser suficientemente resistente para evitar quebras, sendo estes pontos presentes nos tratamentos com aparelho Herbst.

Em relação ao protocolo para o período de tratamento com aparelho Herbst o estudo de Silva Filho, Aiello e Fontes (2005) nos apresenta duas classificações: Tratamento precoce e tardio.

O tratamento precoce abrange a fase que se espera a possibilidade de remodelação esquelética na fase inicial da dentadura mista, o período transitório ou intertransitorio. O protocolo de tratamento tardio por sua vez incorpora o segundo período transitório até a consolidação da dentadura permanente, entretanto apresentando crescimento ativo. Ambos os protocolos expressam a fase esquelética ortopédica e ortodôntica, porém não existe fase de hiato para tratamento ortodôntico no protocolo tardio, podendo ser iniciado logo após a fase ortopédica. (SILVA FILHO; AIELLO; FONTES, 2005)

Para Cozza et al. (2006), durante o pico de crescimento da adolescência é onde se tem o melhor período para tratamento onde a quantidade de crescimento suplementar é significativamente superior.

O estudo de Fan et al. (2020) avaliou os efeitos produzidos pelo Herbst através da análise tridimensional por meio da técnica morfométrica geométrica que contrasta com métodos lineares. Os resultados do grupo teste foram comparados com grupo controle de crescimento mandibular normal de 782 indivíduos. As alterações do grupo teste da análise morfométrica, apontaram aumento de 1,5-2mm de alteração condilar, aumento de 0,5mm na protrusão mentual em ganho esquelético.

Fan et al. (2020) concluiu não haver ganhos esqueléticos durante a fase ortodôntica dos pacientes tratados pelo aparelho Herbst e conseguiu constatar a melhora do crescimento na correção da má oclusão e de perfil pelo aumento volumétrico do côndilo e mento com resultado de 40% - 50% de correção dentofacial adicional sendo o aumento no crescimento condilar o resultado mais expressivo.

Almeida et al. (2006) observando os efeitos dentoesqueléticos produzidos pelo Herbst na dentadura mista não observou variações clínicas significantes em relação

a posição sargital maxilar, houve diminuição de 0,9° do SNA, mas atribui o fato devido o ponto A ser um ponto profundo dentoalveolar de referência. Em relação ao ganho mandibular o grupo tratado pelo Herbst apresentou um ganho de 1,6mm.

Fan et al. (2020), sugere que a variabilidade funcional influencia na má oclusão esquelética, logo, o aparelho Herbst também é diverso em seus resultados.

O resultado desse estudo Almeida et al. (2006) em relação ao ganho do comprimento da mandíbula é similar ao relatado por Fan *et al.* (2020), entretanto os parâmetros de avaliação são diferentes, pois enquanto um avaliou com telerradiografias o outro avaliou com o auxílio de tomografias pela técnica morfométrica geométrica através de TCCB. O estudo Almeida *et al.* (2006) não concluiu que o ganho no comprimento mandibular seja clinicamente significativo, representando uma limitação da análise bidimensional com medidas lineares em contraponto a análise tomográfica.

Conforme Almeida et al. (2006) em pacientes em crescimento na dentadura mista, existe uma maior resposta detoalveolar do que esquelética, sendo as principais mudanças dentoalveolares incluem retração de incisivos superiores e protrusão de incisivos inferiores.

Em relação a correção do overjet, Almeida et al. (2006) conclui que apenas 22% dos casos apresentaram contribuições esqueléticas, que girou em torno de 1,2mm.

Nindra et al. (2021) comparou o tratamento com aparelho propulsor mandibular e utilização de elásticos para classe 2 onde constatou que no grupo tratado com elásticos, houve mais alterações dentroalveolares sem resultados em ganhos esqueléticos. A utilização de aparelhos propulsores fixos rígidos, aponta uma maior efetividade na remodelação da cabeça da mandíbula e da fossa.

No trabalho de Landázuri et al. (2013), o aparelho Herbst bandado no tratamento da Classe II, divisão 1, na fase da dentadura permanente, obteve resultados frutíferos para atingir de uma relação dentária final de Classe I com satisfatório resultado estético, implicando na redução da convexidade do perfil facial. Além disso, a associação do aparelho de contenção aliada ao correto planejamento e condução do caso auxiliaram na estabilidade dos resultados alcançados no longo prazo.

Para a escolha do tratamento ortopédico da classe II com aparelho Herbst, também se faz necessário ponderar a estabilidade a longo prazo. Nesse sentido,

Bock et al. (2023) buscando avaliar a qualidade da estabilidade a longo prazo de casos tratados com ortopedia funcional através de bionator de Balters ou aparelho Herbst, concluiu que os casos apresentaram boa estabilidade pós-tratamento ortopédico funcional quanto a redução de overjet e oclusão sargital.

Quando comparado o efeito do tratamento da classe 2 utilizando o aparelho Herbst em pré-puberais e pós-puberais, Farouk et al. (2023) em estudo utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico pré e pós tratamento, obtém como resultados maiores alterações dentoesqueléticas no grupo pré-puberal, atribuindo ao potencial de crescimento inerente a esse grupo.

Farouk et al. (2023) observou a capacidade de retorno condilar para a posição original na fossa glenóide pós-tratamento com aparelho Herbst, concluindo não haver mudança nos grupos tratados pré e pós crescimento puberal, sugerindo a remodelação da ATM em ambos os grupos tratados com Herbst.

Em pacientes tratados pré e pós crescimento puberal com aparelho Herbst, modificações como movimentação de incisivos e molares inferiores para anterior aconteceram, bem como deslocamento para posterior de incisivos e molares superiores. (FAROUK et al., 2023)

O estudo de Farouk et al. (2023) diz através de análise de medidas lineares maior aumento do SNB no grupo de tratamento com aparelho Herbst em pacientes pré-pulberais em contraposição aos pacientes pós-puberais.

De acordo com Cozza et al. (2006) em seu estudo revisão sistemática avaliando a eficiência de aparelhos funcionais na melhoria do crescimento mandibular de indivíduos classe II, constatou haver mais relatos de alongamento suplementar contribuindo clinicamente para o comprimento total da mandíbula quando tratados com aparelhos funcionais.

Como observado por Santori et al. (2021), comparando silhuetas de paciente portadores da classe II com ANB >4, utilizando grupo controle e teste com classe II divisão I onde foram divididos em casos tratados com tratamento ortopédico funcional e tratamento ortodôntico, obteve como resultados uma melhor classificação estética facial percebida entre leigos, cirurgiões-dentistas e ortodontistas, no grupo que recebeu tratamento ortopédico.

4. CONCLUSÃO

Em síntese, o aparelho Herbst é uma peça fundamental na correção da classe 2 esquelética especialmente em pacientes no início do surto de crescimento, dessa forma é necessário o conhecimento dos protocolos de acordo com a fase de maturação esquelética para que seja possível atingir a melhor resultado clínico. A utilização do aparelho Herbst mostrou resultado satisfatório, alcançando a melhora da relação sagital maxilo-mandibular com diminuição significativa do overjet e a relação oclusal de chave de classe I de caninos com relativa rapidez.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcio Rodrigues de *et al*. Efeitos dentoesqueléticos produzidos pelo aparelho de Herbst na dentadura mista. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 11, n. 5, p. 21-34, set. 2006.

BOCK, Niko Christian *et al*. Long-term (≥ 15 years) outcome quality after Class II: 1 bionator or herbst multibracket appliance treatment. **Journal Of Orofacial Orthopedics / Fortschritte Der Kieferorthopädie**, Giessen, v.85 , n. , p. 260-169, 24 fev. 2023.

COZZA, Paola *et al*. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, Rome, v. 129, n. 5, p. 1-12, maio 2006.

ECHARRI, Pablo; CAMPOY, Miguel Ángel Pérez; ECHARRI, Javier. Diagnóstico y plan de tratamiento de la Clase II. **Ortodoncia**, Barcelona, v. 84, n. 167, p. 64-78, jun. 2020.

FAN, Yi *et al*. 3D assessment of mandibular skeletal effects produced by the Herbst appliance. **Bmc Oral Health**, Melbourne, v. 20, n. 1, p. 1-9, 16 abr. 2020.

FAROUK, Khaled *et al*. Treatment effects of Herbst appliance in skeletal Class II cases during pre-pubertal and post-pubertal periods: a cone-beam computed tomographic study. **Scientifc Reports**, [*s. l*], v. 11342, n. 13, p. 1-11, jul. 2023.

KARBACH, Mareike *et al*. The Herbst appliance and its modifications: prevalence and individuality. **Head & Face Medicine**, Mainz, v. 17, n. 1, p. 1-7, fev. 2021.

LANDÁZURI, Denise Rocha Goes *et al*. Eficiência do aparelho Herbst bandado na correção da Classe II divisão 1: relato de caso. **Orthodontic Science And Practice**, Araraquara, v. 6, n. 21, p. 50-58, jun. 2013.

MANHÃES, Fernando Rayes *et al*. Sistema Ertty para distalização de molares: relato de casos clínicos. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 8, n. 5, p. 76-88, nov. 2009.

MARTINS, Lídia Parsekian *et al*. Avaliação cefalométrica do tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle com os aparelhos extrabucal de Kloehn e fixo edgewise: influência do padrão facial. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 9, n. 3, p. 91-109, jun. 2004.

MORO, Alexandre *et al*. O Aparelho de Herbst e suas Variações. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 35-41, abr. 2000.

NANDA, Ravindra; KAPILA, Sunil. **Terapias Atuais em Ortodontia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 396 p.

NINDRA, Jasmine *et al*. Three-Dimensional Evaluation of Condyle-Glenoid Fossa Complex Following Treatment with Herbst Appliance. **Journal Of Clinical Medicine**, [*s. l*], v. 10, n. 20, p. 1-14, out. 2021.

OLIVEIRA JÚNIOR, José Norberto de; ALMEIDA, Renato Rodrigues de. Avaliação cefalométrica comparativa das alterações dentoesqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 9, n. 2, p. 50-68, abr. 2004.

SANTORI, Federica *et al*. Efect of Class II functional treatment on facial attractiveness, as perceived by professionals and laypeople. **Scientific Reports**, Italy, v. 11, n. 1, p. 01-09, jun. 2021.

SILVA, Fernando Penteado Lopes da. Mandibular orthopedic advancement in different facial patterns and distinct stages of skeletal maturation. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, Campinas, v. 26, n. 02, p. 1-31, mai. 2021.

SILVA FILHO, Omar Gabriel da; AIELLO, Carlos Alberto; FONTES, Marcelo Veloso. Aparelho Herbst: protocolos de tratamento precoce e tardio. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 30-45, fev. 2005.

STAHL, Franka *et al*. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, Ann Arbor, v. 134, n. 1, p. 125-137, jul. 2008.