

Descrição Passo-a-Passo do Aparelho de Herbst com Coroas de Aço Superiores e "Splint" Removível Inferior

Step by Step Description of the Herbst Appliance with Stainless Steel Crowns on the Maxillary First Molars and a Removable Mandibular Occlusal Coverage Acrylic



Alexandre Moro

Resumo

A Ortodontia contemporânea tem exigido que os clínicos utilizem aparelhos que tenham a sua eficiência clínica comprovada cientificamente.

O aparelho de Herbst, desde a sua reintrodução por PANCHERZ¹⁸ em 1979, tem-se mostrado extremamente eficaz no tratamento das más-oclusões de Classe II, independentemente do tipo de desenho utilizado. Embora seja amplamente empregado na Europa e nos Estados Unidos, esse aparelho é pouco conhecido no Brasil.

O objetivo deste artigo é descrever os passos clínicos para a utilização do aparelho de Herbst com coroas de aço nos molares superiores e "splint" de acrílico removível no arco inferior. Pretende-se, assim, contribuir para a difusão desse método terapêutico no meio ortodôntico brasileiro.

INTRODUÇÃO

A Ortodontia contemporânea tem trazido grandes avanços e, ao mesmo tem-

po, grandes discussões relacionadas ao tratamento das más-oclusões. De um lado, temos os ortodontistas clínicos buscando o desenvolvimento de aparelhos mais eficientes, que permitam o atendimento de um maior número de pacientes e que promovam resultados previsíveis, sem que se perca o controle do tratamento^{1,9,10,12,17,26}. De outro, estão os pesquisadores desvendando o real mecanismo de ação dos aparelhos, questionando o seu valor terapêutico e exigindo que os procedimentos clínicos sejam baseados em evidências e que não levem em conta apenas os aspectos financeiros^{7,29}.

No meio dessa batalha, muitas vezes sem vencedores, o ortodontista deve estar bem embasado cientificamente para poder realizar os procedimentos mais adequados e separar o joio do trigo, isto é, perceber o que é marketing, ou apenas moda, e o que realmente funciona.

O aparelho de Herbst, desde a sua reintrodução em 1979 por PANCHERZ¹⁸, tem sido amplamente utilizado pelos or-

Palavras-chave:

Má-oclusão de classe II; Coroas de aço; "Splint" de acrílico; Aparelho de Herbst.

Alexandre Moro*

Acácio Fuziy**

Marcos Roberto de Freitas***

José Fernando Castanha Henriques****

Guilherme R. P. Janson*****

* Mestre pela UMEP, Doutorando em Ortodontia pela FOB-USP, Professor do Departamento de Anatomia da UFPR, Professor dos Cursos de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da UFPR e ABO Curitiba-PR;

** Mestre pela UNESP-Araraquara, Doutorando em Ortodontia pela FOB-USP;

*** Professor Associado do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOB-USP;

**** Professor Titular do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria e Coordenador do Curso de Pós-Graduação ao nível de Doutorado da FOB-USP;

***** Professor Associado do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria e Coordenador do Curso de Pós-Graduação ao nível de Mestrado da FOB-USP.

odontistas nos Estados Unidos^{8,11,30} e na Europa^{2,3,6,19,21,22,23}. Uma pergunta caberia aqui: por que, no Brasil, ele tem sido tão pouco utilizado?

Vários fatores poderiam contribuir para uma resposta a essa pergunta, mas, sem dúvida, o aspecto financeiro é um dos mais importantes. Até pouco tempo, o sistema telescópico do aparelho de Herbst custava, no Brasil, cerca de 10 vezes mais que nos Estados Unidos, e apenas uma marca comercial estava disponível. Hoje, as coisas mudaram, e o ortodontista brasileiro já conta no mercado com diversas marcas a preços acessíveis.

O objetivo deste artigo é descrever os passos clínicos para a utilização do aparelho de Herbst com coroas de aço nos molares superiores e “splint” de acrílico removível no arco inferior.

REVISÃO DE LITERATURA

Em 1905, EMIL HERBST^{4,5} idealizou um aparelho fixo para fazer avançar a mandíbula por meio de um sistema telescópico e corrigir a Classe II, sem a necessidade da colaboração direta do paciente na sua utilização. Esse aparelho foi projetado para ser utilizado 24 horas por dia, e o efeito do tratamento podia ser alcançado em um curto período de tempo (6 a 12 meses). Desde o início, HERBST⁵ já havia proposto vários desenhos para a utilização desse aparelho em diversas situações clínicas. Entretanto, após a década de 30, ele foi pouco utilizado e acabou sendo esquecido pela comunidade ortodôntica. Em 1979, PANCHERZ¹⁸ reintroduziu-o, o que despertou grande interesse clínico, sendo que vários sistemas de inserção do seu mecanismo nos arcos dentários já foram descritos na literatura¹⁵. Além disso, durante os últimos 20 anos, um grande número de pesquisas^{2,3,6,8,11,19,21-25,27} avaliou os efeitos dentários e esqueléticos do tratamento com esse aparelho.

VALANT e SINCLAIR²⁸ citam que Larry White desenvolveu um aparelho de Herbst constituído por coroas de aço nos primeiros molares superiores e

“splint” de acrílico removível no arco inferior. O desenho para esse aparelho mostra que ele facilitaria a higiene do paciente, pois permitiria a remoção temporária para a limpeza e também permitiria ajustes para os dentes que estivessem irrompendo. A cooperação do paciente na utilização do aparelho seria mantida, pois a remoção do “splint” deixaria o tubo do sistema telescópico traumatizando a mucosa da bochecha. Portanto, seria melhor ficar com o aparelho que removê-lo.

Esses dois autores²⁸ realizaram um estudo com o citado aparelho em 32 pacientes que apresentavam má-oclusão de Classe II, divisão 1, com média de idade inicial de 10 anos, tendo-o utilizado por um período de 10 meses. Observou-se que a correção esquelética da Classe II foi alcançada com uma média de 1,5 mm a mais que o normal de crescimento mandibular anterior, em conjunto com um mínimo efeito de restrição do crescimento maxilar. A correção dentária envolveu quantidade significativa de movimento distal de corpo dos primeiros molares superiores com um movimento anterior dos molares inferiores. A vestibularização dos incisivos inferiores foi pequena e menor que quando da utilização do sistema com bandas. A correção da relação molar média alcançada foi de 7,1 mm.

Em 1994, ZREIK³¹, após experimentar várias formas de sistemas para o aparelho de Herbst, concluiu que a utilização de coroas de aço nos primeiros molares superiores e de uma placa de acrílico removível no arco inferior torna o aparelho mais durável, simples e higiênico, com as seguintes vantagens: requer mínima cooperação do paciente; promove a aceitação do paciente pois não é visível, produzindo uma melhora imediata no perfil; permite que mais casos sejam tratados sem extração; é fácil de construir, ajustar e limpar; o material é barato, e a quebra é mínima, após o ganho de um pouco de experiência laboratorial; o “splint” inferior aumenta a ancoragem, promovendo,

assim, maior correção esquelética e menor vestibularização dos incisivos; reduz a possibilidade de descalcificações; torna o aparelho mais apto a promover um efeito semelhante ao do aparelho de ancoragem extrabucal; o movimento dos dentes superiores e o controle de torque podem ser realizados precocemente no tratamento; o aparelho fixo completo pode ser colocado após a correção da Classe II.

Indicações

O aparelho de Herbst é indicado para os casos com má-oclusão de Classe II, com retrognatismo mandibular e, de preferência, com incisivos inferiores lingualizados. Apesar de recentes pesquisas^{24,25} sugerirem a possibilidade da utilização do aparelho em adultos jovens, há uma preferência em utilizá-lo em pacientes que se encontram na fase do surto de crescimento pubescente^{15,16}.

Exame clínico

Muitos pacientes que apresentam má-oclusão de Classe II possuem uma retrusão mandibular. Algumas boas indicações desse tipo de alteração são observadas no paciente cujo lábio superior está em harmonia com o resto da face; durante o exame facial, ao ser solicitado que movimente a sua mandíbula para frente, o paciente apresenta uma melhora do seu perfil. Portanto, esse seria um bom candidato ao avanço anterior da mandíbula por meio de um aparelho funcional. Além disso, é importante também avaliar se, durante o avanço da mandíbula, ocorre um cruzamento da mordida nos segmentos laterais. Se isso acontecer, uma expansão da maxila deverá ser realizada antes da colocação do aparelho.

Seqüência clínica para a confecção e instalação do aparelho de Herbst com coroas de aço superiores e “splint” de acrílico inferior

1ª consulta: exame clínico e colocação dos separadores nos primeiros molares superiores; entre os exames de rotina, deve ser realizada uma ra-

diografia transcraniana da ATM para avaliar a posição inicial do côndilo em relação à fossa mandibular.

2ª consulta: escolha das coroas superiores, utilizando-se o kit para prova de coroas de aço da Ormco¹⁶. Caso não deseje adquirir todo o kit, compre apenas as coroas de número 4, 5, e 6, que são as mais utilizadas. Para a adaptação das coroas, não é necessário o desgaste dos dentes. Comece a colocação das coroas pressionando com os dedos e, na seqüência, utilize os mesmos calçadores que são utilizados para a adaptação de bandas (fig. 1). Tome cuidado para não distorcer as coroas. Normalmente, elas ficam subgingivais. Não desgaste as coroas a não ser que seja extremamente necessário.

Após a escolha, molde o arco superior com as coroas e faça a transferência delas para a moldagem. O arco inferior deve ser moldado e vazado duas vezes. Um modelo será utilizado para a solda dos pivôs e outro para a acrilização do "splint".

Confeccione uma mordida construtiva (fig. 2) deixando um espaço de pelo menos 2 mm entre as margens incisais dos incisivos superiores e inferiores para o recobrimento dos incisivos inferiores. Alguns autores¹⁵ contra-indicam um avanço anterior muito extenso; entretanto, alguns clínicos chegam a avançar até 10 mm inicialmente, quando da utilização do aparelho de Herbst²².

Uma vez obtidos os modelos, confeccione o arco transpalatino com fio de aço de 1,1 mm (fig. 3). Devido à intrusão e inclinação e/ou distalização que os molares superiores podem sofrer pelo aparelho, esse arco deve ficar pelo menos 3 mm afastado do palato.

Faça a adaptação do fio de aço 1,1 mm sobre o modelo inferior, o qual deverá passar pela face vestibular e lingual dos dentes posteriores e pela região sublingual abaixo dos incisivos inferiores. Se houver a presença dos segundos molares, coloque um apoio sobre as faces oclusais a fim de evitar a sua extrusão (fig. 4). Solde o fio do segmento anterior com os dois seg-

mentos posteriores.

A etapa seguinte, que é a soldagem dos pivôs, constituiu-se no procedimento mais difícil na confecção do aparelho. O pivô superior deve ser posicionado paralelamente ao inferior, pois, se estiverem com orientações diferentes, o sistema telescópico não vai se adaptar perfeitamente, o que vai dificultar a movimentação da mandíbula do paciente. PANCHERZ²⁰ desenvolveu um posicionador para realizar

essa soldagem; entretanto, ele não é vendido comercialmente. Comece soldando os pivôs nas coroas superiores (fig. 5a), de preferência, no meio da face vestibular. Caso deseje soldar também um tubo vestibular para auxiliar no nivelamento dos dentes superiores, coloque o pivô mais para distal. Solde os pivôs do arco inferior na região de primeiros pré-molares inferiores (fig. 5b).

Monte os modelos num articulador



FIGURA 1 - A) Adaptação da coroa com a utilização de um mordedor; **B)** Escolha das coroas superiores.



FIGURA 2 - Confeção da mordida construtiva. **A)** Vista frontal; **B)** Vista Lateral.

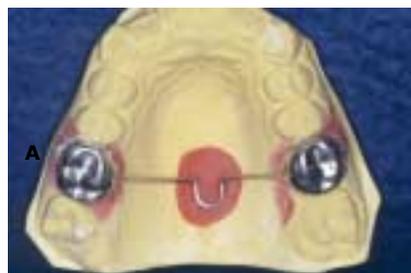


FIGURA 3 - Confeção do arco transpalatino.



FIGURA 4 - Adaptação do fio 1,1 mm sobre o modelo inferior.



FIGURA 5 - Soldagem dos pivôs: **A)** Soldagem do pivô na coroa superior; **B)** Soldagem do pivô inferior.

(fig. 6), faça a acrilização do “splint” inferior e dê o polimento (fig. 7). Procure não desgastar muito a região anterior, pois ela pode ficar suscetível a quebras.

Após o polimento, oclua os modelos na posição avançada da mandíbula, a fim de determinar a distância entre os pivôs (posição terapêutica). Coloque os tubos nas coroas superiores e os pistões no “splint” inferior. Deixe o tubo em posição paralela à do pistão e marque nele o local onde ele ficará tocando na parte anterior do pistão, que é o local onde será feito o corte (fig. 8). É esse corte que determinará o quanto a mandíbula do paciente deverá avançar.

Corte os tubos direito e esquerdo com um disco de carborundo (fig. 9). Após o corte, é muito importante que se removam as rebarbas de metal e que seja ampliada a luz do tubo; caso contrário, o pistão não deslizará dentro dele (fig. 10). Coloque o pistão dentro do tubo e marque-o 2 mm além do pivô superior para que seja diminuído o seu tamanho (fig. 11). Se o pistão ficar mais de 2 mm além do pivô superior, ele poderá machucar o paciente; se ficar muito curto, quando o paciente abrir muito a boca, ele escapará do tubo.

3ª consulta: prove a adaptação das coroas e do “splint” inferior. A adaptação das coroas pode ser melhorada com o contorneamento das bordas cervicais, utilizando-se um alicate para contornar bandas. Normalmente, quando necessário, apertam-se as faces mesial e distal da coroa.

Uma vez ajustados os tubos e os pistões, parte-se para a cimentação das coroas. Utilize, de preferência, um cimento de ionômero de vidro.

Antes da cimentação, é importante passar um isolante (vaselina) na face oclusal dos molares após estarem secas, a fim de facilitar a remoção do cimento quando da retirada do aparelho (fig. 12).

Após secar completamente as coroas, preencha aproximadamente dois terços delas com cimento (fig. 13).

Depois de o cimento tomar presa,



FIGURA 6 - Montagens dos modelos no articulador.

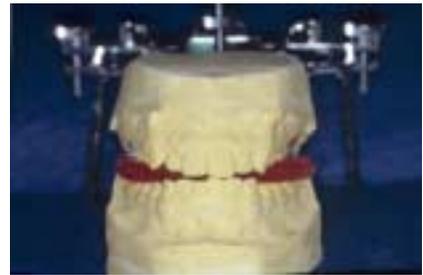


FIGURA 8 - Determinação do comprimento do tubo. Marcação do local onde será feito o corte.



FIGURA 9 - Corte do tubo com disco de carborundo.



FIGURA 10 - Ampliação da luz do tubo para o perfeito deslizamento do pistão.



FIGURA 11 - O pistão deverá ser cortado 2 mm após o pivô superior.



FIGURA 12 - A face oclusal dos molares deve ser isolada com vaselina para facilitar a posterior remoção do aparelho.

encaixe os pistões nos tubos e verifique o posicionamento do arco inferior. Se a mandíbula não estiver na posição adequada, como, por exemplo, se estiver com a linha média desviada, os tubos podem ser desgastados ou, então, pequenos anéis metálicos (“shims” ou espaçadores), com distâncias predeterminadas, podem ser adicionados ao pistão unilateralmente ou bilateralmente para esse ajuste final.

Nos casos em que se deseja uma grande correção ântero-posterior, os anéis metálicos também podem ser



FIGURA 13 - A face oclusal dos molares deve ser isolada com vaselina para facilitar a posterior remoção do aparelho.

utilizados para fazer avançar a mandíbula do paciente durante o tratamento, quando não for realizado todo o

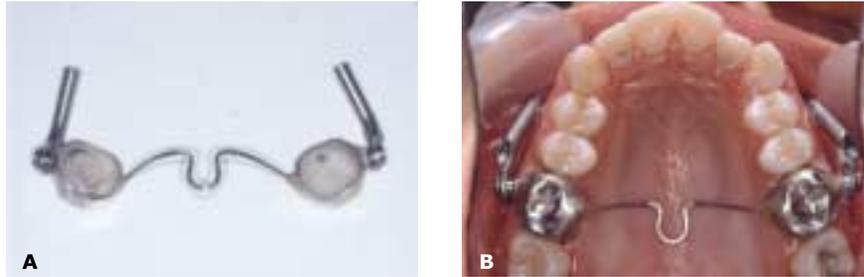


FIGURA 13 - A) Preenchimento das coroas com ionômero de vidro previamente à cimentação. **B)** Adaptação após a cimentação



FIGURA 14 - Marcação dos contatos oclusais no "splint" inferior.



FIGURA 15 - A-C) Fotografias intrabucais após instalação aparelho. **D)** O "splint" inferior deve ser removido apenas para higienização.

avanço da mandíbula inicialmente, preferindo-se, assim, um avanço mais gradual, ou seja, passo a passo.

Após o acerto do avanço e da linha média, desgaste o acrílico, deixando, de preferência, pelo menos um contato oclusal para cada dente posterior (fig. 14).

Se for desejada a montagem de aparelhagem fixa no arco superior durante a utilização do aparelho de Herbst, ela deve ser realizada após a perfeita adaptação do paciente ao aparelho.

Recomendações aos pais

Converse com os pais sobre o aparelho e explique que ele não interfere na abertura e no fechamento da boca ou mesmo na mastigação dos alimentos. Entretanto, o paciente terá dificuldade para se alimentar durante a primeira semana, pois algum aumento de sensibilidade nos dentes ou na musculatura facial é normal nos primeiros dias. Qualquer analgésico pode ser utilizado para aliviar a dor. Após alguns dias, ele estará apto a se alimentar satisfatoriamente, devendo evitar alimentos duros ou pegajosos.

A parte interna da bochecha ficará irritada até que a mucosa se torne mais queratinizada. Uma pomada como Omcilon A, em orabase, pode ser útil. Capas plásticas ("Comfort Solutions", Langley, Canadá) também podem ser utilizadas para recobrir os parafusos dos pivôs inferiores. Além disso, durante a noite, um rolo de algodão pode ser colocado entre o sis-

tema telescópico e a bochecha do paciente, preso ao aparelho por meio de um elástico.

A parte inferior do aparelho, ou seja, o "splint", deverá sempre ser removida após as refeições para a sua higienização (fig. 15).

Após alguns dias, o paciente achará que esse é um aparelho fácil de ser utilizado.

Quando remover o aparelho?

Normalmente, o aparelho deve ser utilizado por um período de 12 meses, sendo que os côndilos deverão estar centrados novamente na fossa mandibular na época da remoção. Isso poderá ser comprovado com uma radiografia da ATM, que será comparada à inicial. Além disso, considerando que sempre haverá uma recidiva, é importante sobrecorrigir a relação molar, chegando, se possível, a uma Classe III.

Após a remoção do aparelho, prosiga com a montagem da aparelha-

gem fixa para um perfeito detalhamento da oclusão.

CASO CLÍNICO (fig. 16-22)

A paciente S. R. G., com 11 anos e 5 meses no início do tratamento, apresentava má-oclusão de Classe II, divisão 1, com sobremordida de 3,0 mm e sobressaliência de 8,0 mm. A paciente encontrava-se próxima ao pico do surto de crescimento pubescente e pertencia à categoria 5 de crescimento de Petrovic, enquadrando-se no grupo rotacional A1N, que se caracteriza por apresentar um bom potencial de cres-

cimento mandibular^{13,14}.

Devido à sua retrusão mandibular, optou-se por um avanço mandibular utilizando-se o aparelho de Herbst.

A instalação do aparelho foi realizada no dia primeiro de outubro de 1998; 7 meses após, foi realizada a montagem do aparelho fixo no arco superior, a fim de alinhar e nivelar os dentes. O aparelho de Herbst foi removido um ano após a sua instalação, obtendo-se uma relação molar de Classe I sobrecorrigida. Na seqüência, fez-se a montagem da aparelhagem no arco inferior, a fim de melhorar a oclusão da paciente.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do aparelho de Herbst com coroas de aço e "splint" de acrílico facilitou muito a utilização clínica do aparelho de Herbst, permitindo que o ortodontista atual possuía, no seu arsenal terapêutico, um aparelho resistente, eficiente e que promovia resultados previsíveis, sem a grande protrusão dos incisivos inferiores promovida por alguns tipos de aparelho e sem a quebra da solda dos modelos com bandas superiores.



FIGURA 16 - Fotografias extrabucais frontal e lateral iniciais.



FIGURA 17 - Fotografias intrabucais iniciais.



FIGURA 18 - Fotografias intrabucais após a instalação do aparelho.



FIGURA 19 - Montagem de aparelhagem fixa superior 7 meses após a instalação do aparelho de Herbst.



FIGURA 20 - Fotografias extrabucais frontal e lateral após a remoção do aparelho de Herbst.



FIGURA 21 - Fotografias intrabucais após a remoção do aparelho de Herbst e montagem completa da aparelhagem fixa.



FIGURA 22 - Fotografias intrabucais após o nivelamento e alinhamento superior e inferior, antes da intercuspidação.

ABSTRACT

Contemporary Orthodontics has required that clinicians use appliances that have its clinical efficiency scientifically proven.

The Herbst appliance since its reintroduction by PANCHERZ in 1979, has been shown to be extremely efficient in the treatment of Class II malocclusion independently of the

design used. Although it has been widely used in Europe and in the USA, in Brazil this appliance is not well known.

The aim of this article is to describe the clinical steps to the use of the Herbst appliance with stainless steel crowns on the maxillary first molars and a removable mandibular occlusal

coverage acrylic, contributing this way to the diffusion of this therapeutic method in the Brazilian orthodontic environment.

Key-words: Class II malocclusion; stainless steel crowns; mandibular occlusal coverage acrylic; Herbst appliance.

REFERÊNCIAS

- 1 - DISCHINGER, T. G. Full-face orthopedics with one multifunctional appliance no cooperation required. **Clin Impres**, v. 7, no. 4, p. 2-7, 23-25, 1998.
- 2 - HAGG, U.; PANCHERZ, H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. **Eur J Orthod**, London, v. 10, p. 169-176, 1988.
- 3 - HANSEN, K.; PANCHERZ, H.; PETERSSON, A. Long-term effects of the Herbst appliance on the craniomandibular system with special reference to the TMJ. **Eur J Orthod**, London, v. 12, p. 244-253, 1990.
- 4 - HERBST, E. **Atlas y tratado de Ortodoncia**. Madrid: Librería Académica, 1912. 423 p.
- 5 - HERBST, E. Thirty years experience with the retention joint (Herbst appliance). Toronto: University of Toronto, 1935.
- 6 - KONIK, M.; PANCHERZ, H.; HANSEN, K. The mechanism of Class II correction in the late Herbst treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 112, no. 1, p. 87-91, July 1997.
- 7 - JOHNSTON JR., L. E. Growing jaws for fun and for profit. In: McNAMARA JR., J. A. **Growth modification**: what works, what doesn't. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1999. p. 185-212. (Craniofacial Growth Series, v. 34).
- 8 - LAI, M.; McNAMARA JR., J. A. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted Edgewise therapy. **Semin Orthod**, v. 4, no.1, p. 46-58, Mar. 1998.
- 9 - MAYES, J. H. Improving appliance efficiency with the Cantilever Herbst. A new answer to old problems. **Clin Impres**, v. 3, no. 2, p. 2-19, 1994.
- 10 - MAYES, J. H. The single-appointment preattached Cantilever. **Clin Impres**, v. 5, no. 2, p. 14-23, 1996.
- 11 - McNAMARA JR., J. A.; HOWE, R. P.; DISCHINGER, T.G. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of class II malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 98, no. 2, p. 134-144, Aug. 1990.
- 12 - MILLER, R. A. The Flip-Lock Herbst Appliance. **J Clin Orthod**, Boulder, v. 30, no. 10, p. 552-558, Oct. 1996.
- 13 - MORO, A.; URIAS, D. Crescimento condilar: alterações frente a propulsão mandibular. **Ortodontia**, São Paulo, v. 27, n. 2, p.78-97, maio/ago. 1994.
- 14 - MORO, A.; SCANAVINI, M. A.; VIGORITO, J. Johnston. Analysis evaluation of Class II correction in patients belonging to Petrovic growth categories 3 and 5. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 117, no. 1, p. 86-97, Jan. 2000.
- 15 - MORO, A. et al. O aparelho de Herbst e suas variações. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 35-41, mar/abr. 2000.
- 16 - MORO, A. et al. CBJ - Cantilever Bite Jumping. **Clin Impres**. (Funak - Ormco), 2000.
- REFERENCIA 16 INCOMPLETA
- 17 - NOBLE, P.S.A. Clinical management of crown/banded bite jumping Herbst appliances. **Allee Orthodontic appliances**. 4. ed. [S.l.: s.n.], 1999. 77 p.
- 18 - PANCHERZ, H. Treatment of Class II malocclusion by jumping the bite with the Herbst appliance: A cephalometric investigation. **Am J Orthod**, St. Louis, v.76, no. 4, p. 423-442, Oct. 1979.
- 19 - PANCHERZ, H. The Herbst appliance - Its biologic effects and clinical use. **Am J Orthod**, St. Louis, v.87, no.1, p.1-20, Jan. 1985.
- 20 - PANCHERZ, H. The Modern Herbst appliance. In: GRABER, T.M.; RAKOSI, T.; PETROVIC, A.G. **Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances**. 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1997. p. 336-366.
- 21 - PAULSEN, H. U. Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: A long-term radiographic study. **Eur J Orthod**, London, v.19, p. 657-668, 1997.
- 22 - RUF, S.; PANCHERZ, H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. **Eur J Orthod**, London, v. 20, p. 375-388, Aug. 1998.
- 23 - RUF, S.; PANCHERZ, H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 114, no. 5, p. 475-483, Nov. 1998.
- 24 - RUF, S.; PANCHERZ, H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 115, no. 6, p. 607-618, June 1999.
- 25 - RUF, S.; PANCHERZ, H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. **Angle Orthod**, Appleton, v. 69, no. 3, p. 239-246, 1999.
- 26 - SMITH, J. R. Matching the Herbst to the malocclusion. **Clin Impres**, v.7, no. 2, p. 6-12; 20-23, 1998.
- 27 - URSI, W.; McNAMARA JR., J. A.; MARTINS, D. R. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Frankel e Herbst, no tratamento das Classes II. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.4, n. 5, set./out. p.77-108, 1999.
- 28 - VALANT, J.R.; SINCLAIR, P.M. Treatment effects of the Herbst appliance. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 95, no. 2, p. 138-147, Feb. 1989.
- 29 - VIG, K.W.L. et al. Developing outcome measures in orthodontics that reflect patient and provide values. **Semin Orthod**, v. 5, no.2, p. 85-95, June 1999.
- 30 - WHITE, L.W. Current Herbst appliance therapy. **J Clin Orthod**, Boulder, v. 28, no. 5, p. 296-309, May 1994.
- 31 - ZREIK, T. A fixed-removable Herbst appliance. **J Clin Orthod**, Boulder, v. 28, no. 4, p. 246-248, Apr. 1994.