

Revista Clínica de
Ortodontia
Volume 8 - Número 5 - outubro / novembro 2009 Dental Press

ISSN 1676-6849

Avaliação longitudinal das ATMs, com ressonância magnética, em adolescente tratado com aparelho de Herbst e Ortodontia fixa

Luís Antônio de Arruda Aida*, Gladys Cristina Dominguez**, Hélio K. Yamashita***
Emílio Carlos Zanatta****, Márcio Abrahão*****

RESUMO

O objetivo do presente artigo clínico foi avaliar, por meio de imagens de ressonância magnética (IRMs), os efeitos nas articulações temporomandibulares (ATMs) provocados pelo tratamento, com aparelho de Herbst e aparelho fixo total, de uma má oclusão Classe II, divisão 1, associada ao retrognatismo mandibular. As IRMs foram realizadas em cinco tempos: imediatamente antes da colocação do aparelho de Herbst (T1), dez semanas após a colocação do aparelho de Herbst (T2), após seis meses de tratamento com o aparelho de Herbst (T3), no final de 12 meses da terapia com Herbst (T4) e imediatamente após a remoção do aparelho ortodôntico fixo (T5). A avaliação qualitativa das IRMs mostrou, em T1, os côndilos e discos dentro dos padrões de normalidade. Em T2, devido ao avanço mandibular

assimétrico ocasionado pelo aparelho de Herbst, os côndilos estavam fora da fossa mandibular, com maior evidência na ATM direita, e os discos articulares assumiram posição retrusiva. Em T3, os côndilos retornaram parcialmente para o interior da fossa mandibular, porém, ainda mantendo uma ligeira assimetria entre as ATMs direita e esquerda. Em T4 e T5, os côndilos e discos articulares ficaram dentro dos padrões fisiológicos. Em T2, as IRMs apresentaram, nas regiões posterossuperior dos côndilos e supradiscal, uma área com hipersinal, sugerindo acúmulo de líquido na região supradiscal e início de remodelação nos côndilos. Baseado nos resultados obtidos, pôde-se concluir que, em uma avaliação a curto prazo, não ocorreram efeitos adversos nas ATMs após o tratamento com Herbst e aparelho ortodôntico fixo

PALAVRAS-CHAVE: Ortopedia. Ressonância magnética. Articulação temporomandibular. Má oclusão Classe II de Angle.

* Professor doutor responsável pela disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Santa Cecília (UNISANTA). Coordenador do curso de especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UNISANTA.

** Professora livre-docente da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP-SP).

*** Professor doutor do departamento de Diagnóstico por Imagem (Setor de Cabeça e Pescoço / ORL) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM).

**** Professor doutor do curso de especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UNISANTA.

***** Professor livre-docente da disciplina de Otorrinolaringologia da UNIFESP-EPM.

97 INTRODUÇÃO

98 Os aparelhos ortopédicos funcionais têm sido usados em ado-
99 lescentes para estimular o crescimento da mandíbula durante a
100 fase inicial do tratamento ortodôntico. A necessidade de um maior
101 entendimento dos efeitos desse método de tratamento na articu-
102 lação temporomandibular (ATM) tem levado os pesquisadores a re-
103 alizar estudos experimentais em animais^{14,21,30}, bem como em seres
104 humanos^{1,4,5,9,10,18,24,25,29}.

105 Entre os aparelhos ortopédicos funcionais, de acordo com re-
106 centes levantamentos de seis dos maiores laboratórios de Ortodon-
107 tia dos Estados Unidos, o aparelho de Herbst tem sido um dos mais
108 utilizados no tratamento da má oclusão Classe II¹⁵. No Brasil, sua
109 utilização cresceu muito, principalmente após os cursos ministrados
110 pelo professor Hans Pancherz. A terapia com aparelho de Herbst foi
111 introduzida em 1909, no 5º Congresso Odontológico Internacional,
112 em Berlim, por Emil Herbst (1872-1940), para tratamento da má
113 oclusão Classe II. Objetivando posicionar a mandíbula anteriormen-
114 te, sem a cooperação do paciente, entre outras indicações, o apa-
115 relho era utilizado em desordens temporomandibulares (DTMs), tais
116 como ruídos articulares e bruxismo. Em 1934, Herbst publicou sua
117 experiência em longo prazo com esse aparelho em três artigos. Após
118 essa fase, muito pouco foi publicado sobre esse método de trata-
119 mento, até ser reintroduzido por Hans Pancherz em 1979¹⁷.

120 Com relação aos meios de diagnóstico, as radiografias e tomo-
121 grafias têm uma nitidez limitada para imagens da cartilagem, que é
122 a área de interesse nos estudos do crescimento adaptativo na ATM.
123 Por outro lado, as imagens da ressonância magnética (IRMs) apre-
124 sentam vantagens por serem um método não-invasivo, não reque-
125 rerem radiação ionizante e permitirem a visualização do disco e das
126 estruturas da articulação^{6,22}. Isso não acontece com a artrografia
127 nem com a tomografia computadorizada. Estudos comparativos
128 com cortes seccionais em cadáveres mostram que as IRMs pos-
129 suem uma alta efetividade como método de diagnóstico^{6,28}. Trata-
130 se de uma técnica de alto valor para avaliar a posição e a forma do
131 disco, assim como para fornecer informações para o diagnóstico
132 dos desarranjos internos da ATM^{6,12,22}. As IRMs oferecem excelentes
133 condições para visualizar os processos de crescimento e remode-
134 lação da ATM^{1,25,26}.

135 Na instalação do aparelho de Herbst, as cabeças da mandíbula
136 (também chamadas de côndilos) são deslocadas anteriormente na
137 fossa mandibular e, dependendo da mordida construtiva, chegam
138 próximo ao ápice do tubérculo articular. Alguns estudos que avalia-
139 ram as ATMs antes e após o tratamento^{3,16,17,25} confirmaram que o
140 relacionamento côndilo-fossa foi restabelecido no final da terapia.
141 Por outro lado, uma investigação²⁴ encontrou os côndilos posicio-
142 nados anteriormente na fossa mandibular no final do período de
143
144

observação com esse método de tratamento.

145 Pesquisas clínicas em seres humanos também são encontradas
146 na literatura^{1,19,20,25,26}, demonstrando respostas adaptativas ao tra-
147 tamento com o aparelho de Herbst.

148 Não obstante a má oclusão Classe II, divisão 1, associada à dis-
149 crepância sagital entre as bases ósseas, apresentar predisposição
150 para desenvolver DTMs^{8,27}, na maioria dos trabalhos encontrados
151 na literatura^{1,4,18,24-26} não foram detectados efeitos adversos nas
152 ATMs, avaliadas por meio de IRMs, em pacientes tratados com o
153 aparelho de Herbst. Apenas uma investigação¹¹ relatou articulações
154 com deslocamento do disco articular em pacientes que utilizaram
155 esse aparelho ortopédico mecânico-funcional.

156 O objetivo do presente artigo foi avaliar, por meio de IRMs, os
157 efeitos nas ATMs provocados pelo tratamento, com o aparelho de
158 Herbst e com o aparelho ortodôntico fixo, de uma má oclusão Clas-
159 se II, divisão 1, associada a retrognatismo mandibular.
160
161

162 APRESENTAÇÃO DO CASO CLÍNICO E DISCUSSÃO

163 O paciente, do gênero masculino, apresentava, ao início do
164 tratamento, idade cronológica de 11 anos e 9 meses. A análise
165 facial mostrava, em avaliação frontal, falta de selamento labial
166 e ligeira assimetria facial, com deslocamento mandibular para o
167 lado direito. Em uma avaliação lateral, observou-se um ângulo
168 nasolabial normal, linha queixo-pescoço diminuída e ângulo quei-
169 xo-pescoço ligeiramente obtuso, caracterizando o retrognatismo
170 mandibular (Fig. 1).

171 O paciente encontrava-se em fase de dentadura mista tardia
172 (Fig. 2), com má oclusão Classe II, divisão 1, associada à mordida
173 cruzada posterior unilateral funcional, desvio de linhas medianas
174 dentárias de 4mm (linha média dentária superior coincidente com
175 o plano sagital mediano), sobressaliência de 5mm e sobremordida
176 de 4mm (Fig. 3). Quando a mandíbula foi manipulada, buscando
177 coincidir a linha média dentária inferior com a superior, foi ob-
178 servada uma melhora da simetria facial, embora com inclinação
179 no plano oclusal, evidenciada com espaços assimétricos entre os
180 dentes superiores e inferiores na região posterior, quando com-
181 parados os lados esquerdo e direito (Fig. 4). A radiografia de mão
182 e punho indicava o paciente na curva ascendente (S-sesamoide),
183 antes do pico máximo do surto de crescimento puberal (Fig. 5).
184 Na avaliação cefalométrica inicial, observou-se discrepância sagital
185 entre as bases ósseas, incisivos superiores vestibularizados e inci-
186 sivos inferiores bem posicionados. O padrão de crescimento facial
187 foi classificado como hipodivergente (Fig. 6, Tab. 1).
188

189 Em razão da atresia da maxila, não estava indicado iniciar o
190 tratamento diretamente com a instalação do aparelho de Herbst,
191 devido à interferência que a mordida cruzada teria no mecanismo
192



FIGURA 1 - Fotografias faciais iniciais demonstrando a deficiência mandibular.



FIGURA 2 - Radiografia panorâmica inicial.



FIGURA 3 - Má oclusão de Classe II, com mordida cruzada e trespasse horizontal aumentado.



FIGURA 4 - Manipulação da mandíbula buscando a coincidência das linhas médias dentárias inferior e superior.



FIGURA 5 - Radiografia inicial de mão e punho (a seta indica a presença do sesamoide).



FIGURA 6 - Telerradiografia lateral inicial.

193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240

241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288

telescópico do aparelho. Dessa forma, foi realizada a expansão rápida da maxila prévia com expansor tipo Hyrax para correção do componente transversal da má oclusão (Fig. 7). Após a correção da mordida cruzada, observou-se que, em máxima intercuspidação habitual (MIH), permaneceu um desvio, sugerindo a presença de assimetria esquelética estrutural, embora tenha diminuído a discrepância entre as linhas médias dentárias em razão da eliminação das interferências oclusais locais e conseqüente reposicionamento mandibular (Fig. 8). Nessa fase, foi realizada uma montagem em articulador semiajustável que evidenciou uma discrepância sagital e transversal ainda maior em relação cêntrica (RC), quando comparada com a posição de MIH. Nesse momento, o paciente foi reavaliado e foi observada uma relação de Classe II total do lado direito e uma de 1/2 Classe II do lado esquerdo, além do aumento da discrepância transversal (Fig. 9).

Seguindo o protocolo para a construção do aparelho de Herbst, foi obtida a mordida construtiva depois da confecção das coroas de aço para os primeiros molares superiores e primeiros pré-molares

TABELA 1 - Grandezas cefalométricas ao início, final do tratamento com o aparelho de Herbst, final da Ortodontia fixa e três anos pós-tratamento.

grandezas cefalométricas	inicial 11a 9m	final Herbst 13a 1m	final Ortodontia fixa 14a 8m	3 anos pós-tratamento 17a 9m
SNA	80,0°	79,0°	79,5°	80,0°
SNB	75,0°	75,5°	76,0°	77,0°
ANB	5,0°	3,5°	3,5°	3,0°
FMA	23,0°	25,0°	24,0°	22,0°
SN.Go-Me	31,0°	32,0°	33,0°	31,0°
1.PP	121,0°	111,0°	113,0°	114,0°
IMPA	93,0°	101,0°	103,0°	103,0°
H-Nariz	+1,0mm	+ 4,0mm	+ 6,0mm	+ 6,0mm
Co-A	88,5mm	91,5mm	93,0mm	95,0mm
Co-Gn	110,0mm	113,0mm	116,0mm	120,0mm
ENA-Me	68,0mm	70,0mm	72,0mm	73,0mm
S-Goc	77,0mm	79,0mm	81,0mm	88,0mm
N-Me	113,0mm	117,0mm	120,0mm	123,0mm
Quociente de Jarabak	68,14% Hipodivergente	67,52% Hipodivergente	67,50% Hipodivergente	71,54% Hipodivergente

inferiores e bandas ortodônticas para os primeiros pré-molares superiores e primeiros molares inferiores². A partir de uma lâmina de cera nº 7, foi confeccionado um rolete para tomada do registro. É importante colocá-lo apenas na região oclusal posteroinferior, deixando-o passar por lingual dos incisivos inferiores, para que, quando o paciente é orientado a avançar e fechar a mandíbula coincidindo as linhas medianas, não se perca a visibilidade das linhas médias dentárias (Fig. 10). Diferentemente de alguns estudos^{18,24-26} que, independentemente da sobressaliência, levam os incisivos à posição de topo a topo, o avanço mandibular inicial foi de 6mm¹ do lado direito e 3mm do lado esquerdo, em razão da assimetria existente, com o objetivo de corrigir o desvio da linha mediana esquelética^{19,20}.

Nesse caso, mesmo tendo sido realizada uma expansão prévia para correção da mordida cruzada, o aparelho de Herbst foi construído associado com o aparelho expansor tipo Hyrax superior e arco lingual inferior (Fig. 11). Em razão da discrepância sagital presente, o problema transversal da maxila se tornará mais evidente na tomada da mordida construtiva, quando é solicitado ao paciente protruir a sua mandíbula⁷.

Depois de 1 semana da instalação do aparelho de Herbst (Fig. 12), iniciou-se a expansão da maxila seguindo um protocolo de uma volta completa no primeiro dia e meia volta nos dias subsequentes, até a correção transversal avaliada clinicamente. É importante ressaltar que a melhora imediata do aspecto facial serve de motivação para o paciente tolerar as dificuldades iniciais do uso do aparelho de Herbst.

Com a evolução do tratamento, foram realizados avanços progressivos – acréscimos de pequenos segmentos do tubo telescópico (Fig. 13) – inicialmente no lado direito e depois nos dois lados,

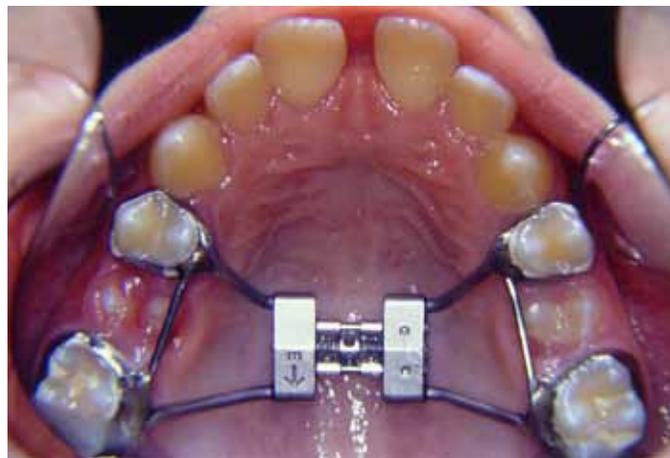


FIGURA 7 - Aparelho expansor fixo tipo Hyrax para correção transversal.

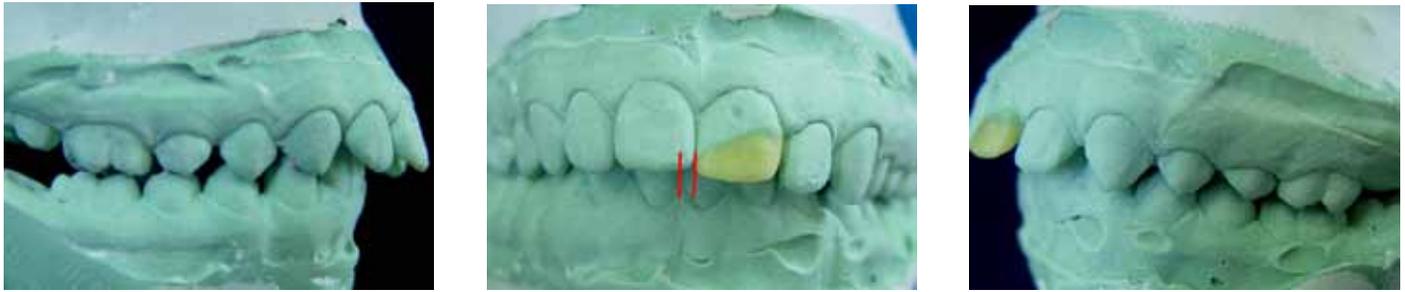


FIGURA 8 - Modelos confeccionados após a expansão inicial da maxila.



FIGURA 9 - Dispositivo anterior funcional (DAF) para registro da Relação Cêntrica e modelos de gesso revelando a real discrepância transversal e sagital (Classe II total no lado direito e 1/2 Classe II no lado esquerdo).



FIGURA 10 - Tomada do registro em cera para a mordida construtiva.



FIGURA 11 - Aparelho de Herbst com expansor tipo Hyrax no arco dentário superior e arco lingual no arco dentário inferior.

481 sendo observado o efeito de ancoragem extrabucal tipo tração alta
 482 nos dentes posterossuperiores. Como os pré-molares e os primeiros
 483 molares superiores estavam ancorados no Hyrax, esses dentes fo-
 484 ram distalizados (Fig. 14). É importante ressaltar que, quando os se-
 485 gundos molares superiores e inferiores estão presentes, deverão ser
 486 confeccionados apoios oclusais para evitar a extrusão diferenciada
 487 desses dentes, em razão da mordida aberta posterior que comu-
 488 mente ocorre em razão do avanço mandibular realizado. É provável
 489 que a referida desocclusão seja compensada durante os primeiros
 490 meses de tratamento, em decorrência do crescimento vertical alve-
 491 olar, que se expressa pela ausência de contatos oclusais verticais.
 492 No presente caso, os segundos molares superiores ainda não ha-
 493 viam irrompido e, no arco inferior, apenas o segundo molar esquer-
 494 do estava começando o processo irruptivo. Interessante relatar que

a inclinação do plano oclusal observada ao início do tratamento foi
 corrigida durante os 12 meses com a terapia ortopédica realizada
 (Fig. 15). Essa correção ocorreu devido ao crescimento dentoalve-
 lar diferenciado do lado direito, comparado com o do lado esquerdo,
 em razão do avanço assimétrico realizado ao início do tratamento.
 No final do estágio de tratamento com o Herbst, verificou-se es-
 paços consideráveis no arco superior, devido à expansão realizada
 e à distalzação dos dentes posterossuperiores (Fig. 16). Em uma
 avaliação sagital, os molares foram sobrecorrigidos para uma re-
 lação de Classe III. As linhas médias foram corrigidas e observou-
 se boa relação vertical entre os incisivos (Fig. 17). A sobrecorreção
 anteroposterior é de suma importância, em razão da tendência à
 recidiva das correções esquelética e dentoalveolar alcançadas. A
 radiografia panorâmica mostrou normalidade das raízes (Fig. 18).



FIGURA 12 - Aparelho de Herbst em posição.



FIGURA 13 - Avanço progressivo com acréscimo de pequeno segmento do tubo telescópico, inicialmente no lado direito.



FIGURA 14 - Evolução do tratamento, evidenciando a distalzação em massa dos molares e pré-molares superiores.

529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576



FIGURA 15 - Correção da inclinação do plano oclusal em razão do avanço mandibular assimétrico realizado.

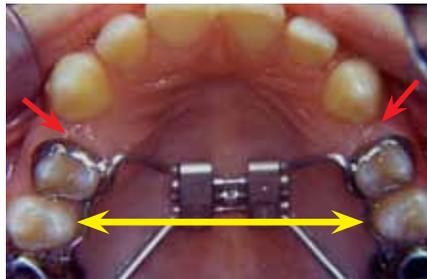


FIGURA 16 - Espaços obtidos da expansão da maxila e da distalização dos dentes posterossuperiores.



FIGURA 17 - Relação sagital sobrecorrigida e coincidência das linhas medianas.



FIGURA 18 - Radiografia panorâmica (final da fase Herbst).

673 O paciente apresentou melhora no aspecto facial, com lábios em
 674 contato e em postura de repouso, avaliado em norma frontal, e
 675 com perfil harmonioso, avaliado em norma lateral (Fig. 19). Do pon-
 676 to de vista cefalométrico, foi observada melhora na relação sagital
 677 entre as bases apicais, vestibuloversão dos incisivos inferiores e in-
 678 clinação dos incisivos superiores. Não ocorreu alteração do padrão
 679 de crescimento facial (Fig. 20, Tab. 1).

680 Após essa fase inicial com o aparelho Herbst, foi realizada a
 681 montagem de aparelho ortodôntico fixo superior e inferior, para
 682 refinamento da oclusão. É importante mencionar que, mesmo ten-
 683 do terminado a fase do aparelho de Herbst com relação molar de
 684 Classe III, o paciente usou ancoragem extrabucal durante algum
 685 tempo do nivelamento. Ao final do tratamento, observou-se boa
 686 relação entre os arcos dentários e coincidência das linhas médias
 687 (Fig. 21). A discrepância de Bolton resultou em pequenos espaços
 688

na região dos incisivos laterais superiores.

Na avaliação facial em norma frontal, o paciente apresentou bom selamento labial e, em norma lateral, melhora do perfil facial. O sorriso ficou agradável, com ausência de corredor bucal (Fig. 22). A radiografia panorâmica final mostra paralelismo e boas condições das raízes dentárias (Fig. 23). Os valores cefalométricos ao final do tratamento mostraram boa relação entre as bases ósseas, compensação dentoalveolar dos incisivos superiores e inferiores e melhora do perfil facial. Não houve alteração do padrão de crescimento facial (Fig. 24, Tab. 1).

O acompanhamento do paciente três anos após o tratamento mostrou uma oclusão estável (Fig. 25), perfil facial harmonioso (Fig. 26) e melhora cefalométrica do ângulo ANB. As compensações dentoalveolares foram mantidas e o padrão facial tornou-se mais horizontal (Fig. 27, Tab. 1).



FIGURA 19 - Fotografias faciais após o tratamento com o aparelho de Herbst.

FIGURA 20 - Telerradiografia lateral após o tratamento com o aparelho de Herbst.



FIGURA 21 - Fotografias intrabucais ao final do tratamento com o aparelho ortodôntico fixo.

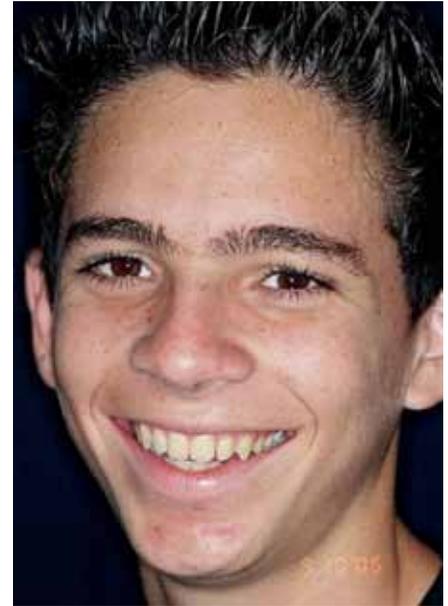


FIGURA 22 - Fotografias de frente, perfil e sorrindo ao final do tratamento com o aparelho ortodôntico fixo.



FIGURA 23 - Radiografia panorâmica ao final do tratamento com aparelho ortodôntico fixo.



FIGURA 24 - Telerradiografia lateral ao final do tratamento com aparelho ortodôntico fixo.



FIGURA 25 - Fotos intrabucais três anos após o tratamento.



FIGURA 26 - Fotos de frente e de perfil três anos após o tratamento.



FIGURA 27 - Telerradiografia lateral três anos após o tratamento.

Do ponto de vista cefalométrico, o paciente cresceu linearmente em todos os tempos de observação. No entanto, as mudanças que contribuíram para a correção da má oclusão foram essencialmente dentoalveolares. Da fase inicial até o final do tratamento com o aparelho ortodôntico fixo, a maxila e a mandíbula cresceram e se deslocaram em sincronia para baixo e para frente e essa tendência se manteve três anos após tratamento (Tab. 1).

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO DO CÔNDILO E DO DISCO ARTICULAR DAS ATMS POR MEIO DE IRMS

O paciente foi submetido a exames de ressonância magnética das ATMs direita e esquerda em cinco tempos: T1 – ao início do tratamento; T2 – no período de 10 semanas após a colocação do aparelho de Herbst; T3 – após 6 meses de tratamento com o aparelho de Herbst; T4 – no final do período de 12 meses, após a remoção do aparelho de Herbst; e T5 – após a remoção do aparelho ortodôntico fixo.

Em T1, ao início do tratamento, observou-se, nas IRMs parassagittais, os côndilos discretamente assimétricos nas ATMs esquerda e direita, com o disco articular bem posicionado (posição superior) – entre 11 horas e 1 hora em relação ao côndilo mandibular²⁴ em ambas as articulações. No momento da colocação do aparelho, em que a mandíbula é avançada, os côndilos saem da fossa mandibular e, dependendo do grau da mordida construtiva, podem chegar

próximo ao ápice do tubérculo articular, como descrito na literatura^{18,24}. No presente caso clínico, as imagens adquiridas em T2 foram realizadas dez semanas após a colocação do aparelho de Herbst e, embora os côndilos já tivessem retornado parcialmente para o interior da fossa mandibular²⁵, foi observado o côndilo da ATM direita bem mais deslocado para anterior na fossa mandibular, comparado com o côndilo da ATM esquerda. Isso se deve ao avanço assimétrico realizado (6mm na ATM direita e 3mm na ATM esquerda) para correção do desvio da linha mediana esquelética inferior. Em razão de os côndilos estarem fora da fossa mandibular, os discos articulares assumiram uma posição retrusiva em relação aos côndilos, mais na ATM direita, devido à magnitude do avanço ter sido maior, em concordância com a observação de outros autores^{18,24}.

Em T3 (seis meses após a colocação do aparelho de Herbst), os côndilos retornaram para as respectivas fossas mandibulares, embora ainda mostrassem alguma assimetria em razão do avanço assimétrico realizado ao início do tratamento. Uma avaliação em T4 (final da fase Herbst) mostrou que os côndilos tinham retornado para o interior da fossa mandibular e a posição do disco articular permaneceu dentro dos limites normais, da mesma forma observada por Pancherz et al.¹⁸ Por outro lado, os resultados de um estudo¹¹ mostraram, em três pacientes de uma amostra de dez (Herbst), deslocamento do disco em uma ou em ambas as articulações, discordando dos presentes resultados. Esses resultados podem ser

913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960

961 em razão de os autores¹¹ terem usado um aparelho removível ao
 962 invés do aparelho de Herbst fixo e terem utilizado imagens de RM
 963 sagitais em vez de parassagitais²⁴. As imagens de RM sagitais têm
 964 sido insuficientes para visualizar a banda posterior do disco arti-
 965 cular. Essa hipótese ganha força pelo fato de dois pacientes desse
 966 estudo¹¹ não apresentarem nenhum sinal clínico ou sintoma de
 967 deslocamento do disco, embora essa situação possa ocorrer em
 968 pacientes assintomáticos²³.

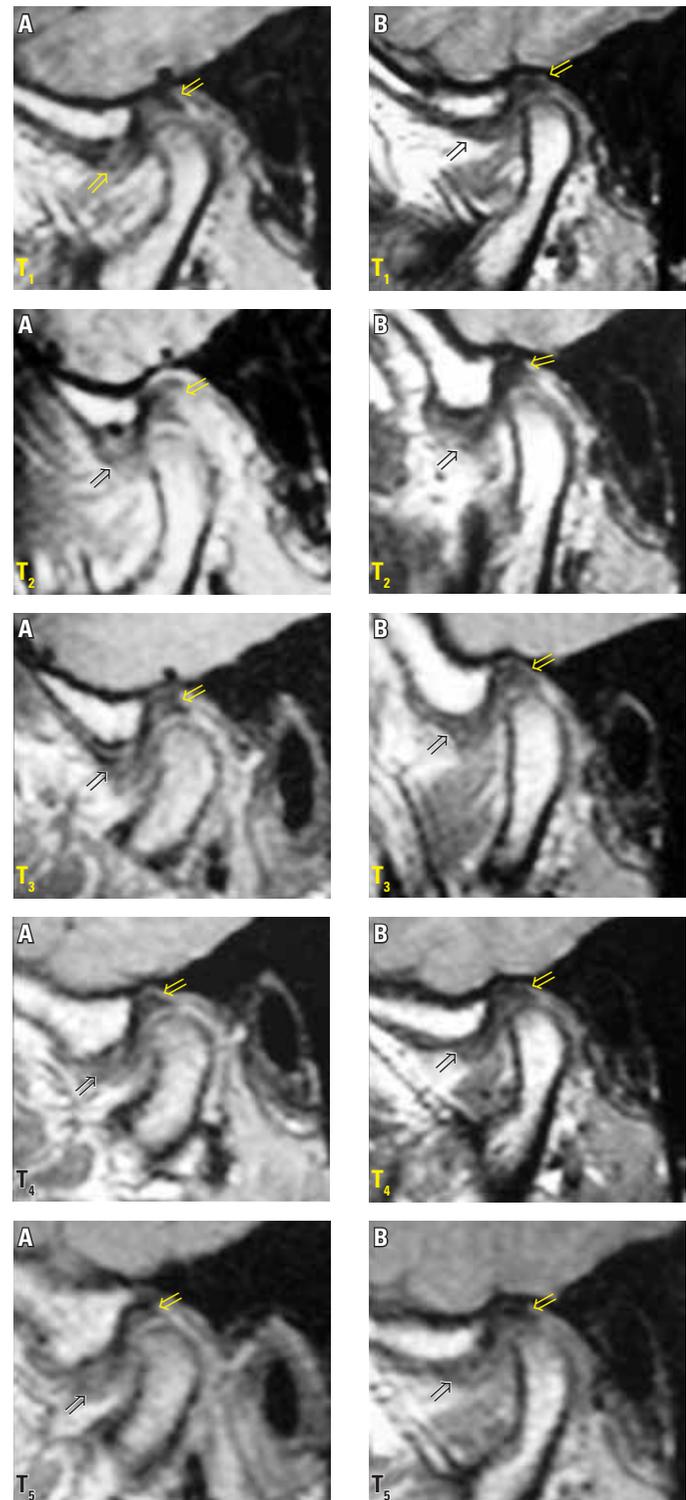
969 O efeito deletério do deslocamento do disco articular nas ATMs
 970 encontrado no estudo de Foucart et al.¹¹, e especulado de ter sido
 971 provocado pela utilização de um aparelho removível²⁴, não está em
 972 concordância com os resultados de uma investigação que utilizou
 973 outro tipo de aparelho ortopédico funcional removível (Twin-blo-
 974 ck)⁹. Os autores não encontraram efeitos adversos na posição do
 975 disco articular, quando avaliados por meio de IRMs, apesar de as
 976 metodologias terem sido diferentes⁹.

977 É importante enfatizar que o tempo de tratamento do paciente
 978 com o aparelho de Herbst foi de 12 meses, diferente do protocolo
 979 adotado por outros autores que preconizam uma média de 7 me-
 980 ses^{18,24,25,26}. É possível especular que esse tempo maior de tratamen-
 981 to permitiu mais adaptações de crescimento condilar sagital^{17,25},
 982 maior remodelação do côndilo^{25,26} e fossa mandibular^{17,25}, favore-
 983 cendo o retorno do côndilo em direção à fossa mandibular. Em T5,
 984 no final do tratamento com aparelho ortodôntico fixo, os côndilos
 985 e discos articulares de ambas as ATMs encontravam-se dentro dos
 986 padrões de normalidade (Fig. 28).

987 Para a avaliação da posição do disco articular no sentido láte-
 988 ro-medial foram utilizadas imagens coronais oblíquas, que mos-
 989 traram o disco articular bem posicionado em todos os tempos do
 990 tratamento (Fig. 29). O plano coronal oblíquo ajuda a evitar falsos
 991 negativos, devido à capacidade multiplanar das IRMs quando ava-
 992 liam o deslocamento do disco rotacional¹³. Na avaliação com boca
 993 aberta, observou-se o disco articular interposto entre o côndilo e
 994 o tubérculo articular em todos os tempos do tratamento (Fig. 30).

998 REMODELAÇÃO DO CÔNDILO E DA FOSSA MANDIBULAR 999 AVALIADA POR IRMs

1000 Em nossa pesquisa prévia¹, avaliando os efeitos nas ATMs por
 1001 meio de IRMs em 20 pacientes tratados com aparelho de Herbst, foi
 1002 observada nas IRMs adquiridas em T2 (tempo de relaxação trans-
 1003 versal), no tempo intermediário do tratamento (T2 – 8 a 10 sema-
 1004 nas após a colocação do aparelho), uma área distinta com aumento
 1005 de intensidade de sinal (área brilhante) na região posterossupe-
 1006 rior dos côndilos em todas as articulações estudadas, sendo que
 1007 a forma e a visibilidade dessa região variaram entre os indivíduos,
 1008 conforme também mostraram os resultados de estudos prévios^{25,26}.



1009 **FIGURA 28** - IRMs parassagitais em T1 (tempo de relaxação longitudinal) das
 1010 ATMs direita (A) e esquerda (B). As setas indicam o disco articular: os côndilos
 1011 direito e esquerdo estão ligeiramente assimétricos nas fossas mandibulares
 1012 e os discos articulares bem posicionados em T1 e T3; os côndilos direito e es-
 1013 querdo estão deslocados para anterior em T2 (mais evidente na ATM direita) e
 1014 os discos articulares em posição retrusiva; em T4 e T5 o conjunto côndilo-disco
 1015 está dentro dos padrões fisiológicos.
 1016

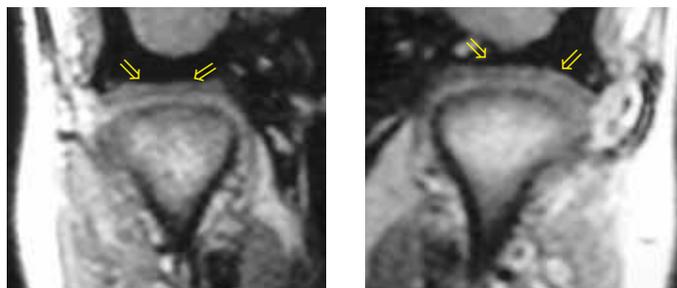


FIGURA 29 - O plano coronal foi usado para localizar a posição do disco articular no sentido látero-medial (as setas indicam o disco articular).

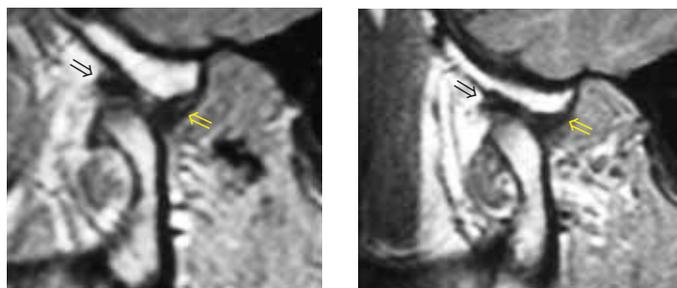


FIGURA 30 - IRMs na posição de boca aberta mostram o disco articular interposto entre o cêndilo e o tubérculo articular (as setas indicam o disco articular).

Essa área de hipersinal nos cêndilos, observada no tempo intermediário (T2), praticamente desapareceu nas IRMs final (T3), com variação individual, corroborando os resultados de Ruf e Pancherz²⁵.

No presente caso clínico, foi observada uma área de hipersinal na região posterossuperior dos dois cêndilos (T2), porém, muito mais evidente na ATM direita, em razão do avanço assimétrico realizado. Conseqüentemente, o estresse ocasionado nessa articulação foi maior, justificando uma área com maior hipersinal (Fig. 31). Esse aumento na intensidade de sinal na região posterossuperior dos cêndilos também foi encontrado em um estudo com pacientes tratados com ativador²⁹ (tempo médio de tratamento de 5,8 meses para o grupo em crescimento e 6,3 meses para o grupo sem crescimento). Por outro lado, Chintakanon et al.⁹ não encontraram aumento na intensidade de sinal nas IRMs das ATMs de pacientes tratados com Twin-block. Os autores⁹ acreditam que, em razão de as IRMs terem sido obtidas após seis meses do tratamento com o Twin-block, esse tempo tenha impossibilitado a visualização desse fenômeno.

O aumento da intensidade de sinal na região posterossuperior do cêndilo, facilmente visualizado em T2 (tempo de relaxação transversal) nos estudos acima citados, pode corresponder a um aumento do conteúdo de água no tecido, que possivelmente seja a hiperplasia da área pré-condroblástica/condroblástica, comprovada histologicamente em estudos em animais^{14,21}, representando

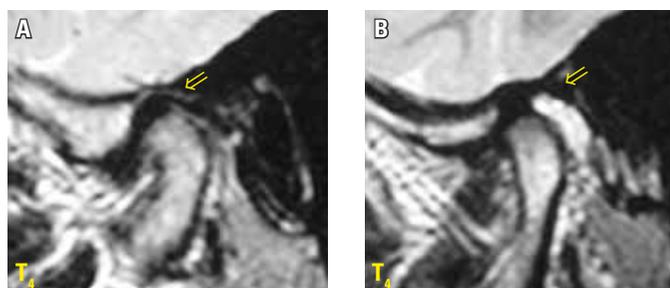
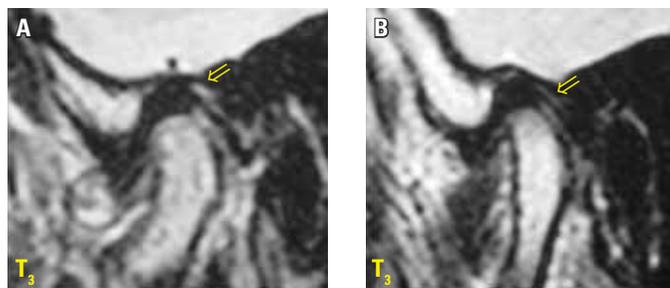
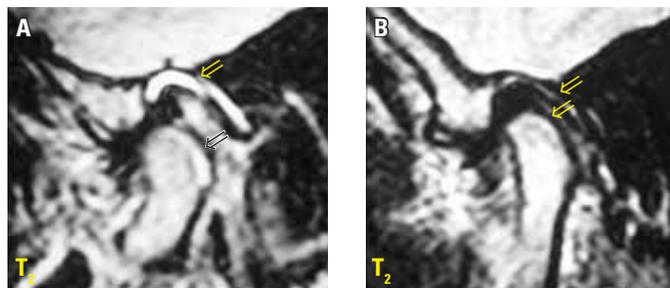
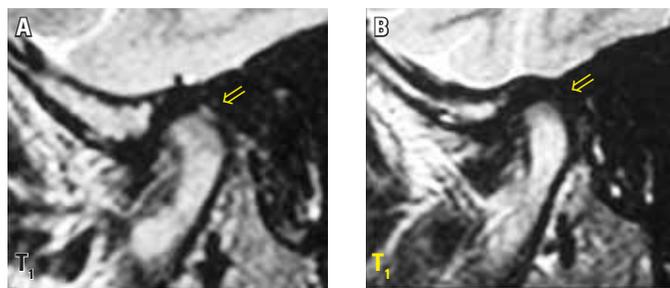


FIGURA 31 - IRMs parasagittais em T2 (tempo de relaxação transversal) das ATMs direita (A) e esquerda (B). As setas indicam: ausência de hipersinal nas regiões posterossuperior dos cêndilos e supradiscal em T1, T3, T4 e T5; hipersinal nas regiões posterossuperior dos cêndilos e supradiscal em T2 (mais evidente na ATM direita).

uma área ativa de crescimento condilar. Embora as IRMs não permitam realizar diferenciação histológica, essa hipótese é bastante enfatizada²⁵.

Com relação à fossa mandibular, os resultados de nosso estudo¹ mostraram, nas IRMs adquiridas em T2 (tempo de relaxação transversal), aumento da intensidade de sinal (área brilhante) no espaço discal superior, sugerindo um acúmulo de água nessa área. No presente caso clínico, essa região com hipersinal também foi mais evidente na ATM direita, em razão do avanço assimétrico já comentado anteriormente (Fig. 31). As mudanças na fossa mandibular parecem ocorrer em um período mais avançado do tratamento^{25,26}. Essa diferença no período de visualização da resposta adaptativa da fossa mandibular pode ser atribuída à ossificação periostal que ocorre no osso temporal e à ossificação endocondral que ocorre no côndilo. A ossificação periostal não está associada com o aumento do conteúdo de água no tecido e não resulta em mudança marcante na intensidade de sinal observada nas IRMs. Por isso, a aposição óssea ao longo da espinha pós-glenoide é diagnosticada mais tarde nas IRMs, isto é, no momento em que o osso neoformado fica consolidado²⁵.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma má oclusão com discrepância sagital severa, a utilização do aparelho de Herbst ganha importância fundamental ao favorecer a remodelação do côndilo e da fossa mandibular durante o crescimento, mantendo o conjunto côndilo-disco das ATMs dentro de padrões fisiológicos, como confirmado pelas IRMs. Diante dos avanços dos meios de diagnóstico, que permitiram chegar até as IRMs, dispomos, hoje em dia, desse excelente recurso para diagnosticar fatos que até pouco tempo só supúnhamos estarem acontecendo. Com isso, podemos cada vez mais estar embasados nas nossas atividades clínicas, norteados em evidências científicas e conseguindo, com elas, tratar os nossos pacientes com a excelência de que são merecedores.

CONCLUSÃO

Após a terapia ortopédica realizada com o aparelho de Herbst, seguida pelo refinamento da oclusão com o aparelho ortodôntico fixo, pode-se concluir que, no paciente avaliado, não foram observados efeitos adversos nas posições dos côndilos e discos articulares das ATMs em uma avaliação a curto prazo.

TMJs longitudinal evaluation, by means of magnetic resonance, of a adolescent treated with Herbst appliance and fixed Orthodontics

Abstract

The objective of this clinical study was to evaluate, by means of magnetic resonance images (MRIs), the effects on temporomandibular joint (TMJ) caused by treatment with the Herbst appliance and total fixed appliance in a Class II division 1 malocclusion, associated with mandibular retrognathism. The MRIs were performed at five times: immediately before placing the Herbst appliance (T1), ten weeks after placement of the Herbst appliance (T2), within six months of treatment with the Herbst appliance (T3), at the end of 12 months of therapy with Herbst (T4) and immediately after removal of orthodontic braces (T5). The qualitative assessment of the MRIs showed, in T1, the condyles and discs within normal limits. In T2, due to asymmetric mandibular advancement caused by Herbst

appliance, the condyles were out of the glenoid fossa, most evidently in the right TMJ, and the articular disks took a retrusive position. In T3, the condyles partially returned into the glenoid fossa, however, still maintaining a slight asymmetry between the right and left TMJ. In T4 and T5, the condyles and articular discs were within normal physiological. In T2, the MRIs showed, in the posterossuperior and supradiscal regions of the condyles, an hyper signal area, suggesting accumulation of fluid in the supradiscal region and start of remodeling of the condyles. Based on these results, we concluded that in a short-term assessment, there were no adverse effects on the TMJs after treatment with Herbst and fixed orthodontic appliance.

KEYWORDS: Orthopedics. Magnetic resonance. Temporomandibular joint. Malocclusion, Angle Class II

REFERÊNCIAS

- 1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1. AIDAR, L. A. A. **Posição do côndilo e disco das articulações temporomandibulares à ressonância magnética em adolescentes com retrognatismo mandibular tratados com aparelho de Herbst.** 2003. Tese (Doutorado)-Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2003.
 2. AIDAR, L. A. A.; ABRAHÃO, M.; DOMINGUEZ-RODRIGUEZ, G. C. Efeitos, indicação e construção de aparelhos para tratamento da Classe II Mandibular. In: CARDOSO, R.; MACHADO, M. **Odontopediatria, Ortodontia, Ortopedia Funcional dos Maxilares, pacientes especiais.** 1.ed. São Paulo: Artes Médicas, 2003. p. 141-165.
 3. AIDAR, L. A. A.; ABRAHÃO, M.; YAMASHITA, H. K.; DOMINGUEZ-RODRIGUEZ, G. C. Avaliação por meio de ressonância magnética das mudanças da posição dos côndilos nas ATMs de adolescentes com retrognatismo mandibular tratados com aparelho de Herbst. **Ortodontia**, São Paulo, v. 37, p. 34-49, 2004.
 4. AIDAR, L. A. A.; ABRAHÃO, M.; YAMASHITA, H. K.; DOMINGUEZ, G. C. Herbst appliance therapy and the temporomandibular joint disc position: a prospective longitudinal MRI study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 129, p. 486-496, 2006.
 5. AIDAR, L. A. A.; DOMINGUEZ, G. C.; ZANATTA, E.; YAMASHITA, H. K. Aparelho de Herbst: uma alternativa à cirurgia ortognática? In: DOMINGUEZ, G. C. **Nova visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares.** 1. ed. São Paulo: Ed. Santos, 2007. p. 181-189.
 6. CALDERON, P. S.; REIS, K. R.; ARAÚJO, C. R. P.; RUBO, J. H.; CONTI, P. C. R. Ressonância magnética nos desarranjos internos da ATM: sensibilidade e especificidade. **R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 13, p. 34-39, mar./abr. 2008.
 7. CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O. G. da. Expansão rápida da maxila: considerações e aplicações clínicas. In: INTERLANDI, S. **Ortodontia: bases para a iniciação.** 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999. p. 285-328.
 8. CELIC, R.; JEROLIMOV, V. Association of horizontal and vertical overlap with prevalence of temporomandibular disorders. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 29, no. p. 588-593, June 2002.
 9. CHINTAKANON, K.; SAMPSON, W.; WILKINSON, T.; TOWNSEND, G. A prospective study of twin-block appliance therapy assessed by magnetic resonance imaging. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 118, no. 5, p. 494-504, Nov. 2000.
 10. DOMINGUEZ-RODRIGUEZ, G. C. **Estudo comparativo radiográfico das mudanças da posição do côndilo mandibular na fossa articular, decorrentes do tratamento com bionator em adolescentes com maloclusão de Classe II, divisão 1^a.** 1999. Tese (Doutorado)-Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
 11. FOUCART, J. M.; PAJONI, D.; CARPENTIER, P.; PHARABOZ, C. MRI study of temporomandibular joint disk behavior in children with hyperpropulsion appliances. **Orthod. Fr.**, Paris, v. 69, no. 1, p. 79-91, 1998.
 12. KATZBERG, R. W.; WESTESSON, P. L.; TALLENTS, R. H.; ANDERSON, R.; KURITA, K.; MANZIONE, J. V. et al. Temporomandibular joint: MR assessment of rotational and sideways disk displacements. **Radiology**, Easton, v. 169, no. 3, p. 741-748, Dec. 1988.
 13. MATSUDA, S.; YOSHIMURA, Y.; LIN, Y. Magnetic resonance imaging assessment of the temporomandibular joint in disk displacement. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 23, no. 5, p. 266-270, Oct. 1994.
 14. McNAMARA JR., J. A.; PETERSON JR., J. E.; PANCHERZ, H. Histologic changes associated with the Herbst appliance in adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 9, no. 1, p. 26-40, Mar. 2003.
 15. PANCHERZ, H. History, background, and development of the Herbst appliance. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 9, no. 1, p. 3-11, Mar. 2003.
 16. 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.
 17. PANCHERZ, H. Treatment of Class II malocclusions 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.
 18. PANCHERZ, H.; RUF, S.; THOMALSKE-FAUBERT, C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: a prospective longitudinal MRI study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 116, no. 2, p. 207-214, Aug. 1999.
 19. 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.**, Oxford, v. 19, no. 6, p. 657-668, 1997.
 20. PAULSEN, H. U.; RABOL, A.; SORENSEN, S. S. Bone scintigraphy of human temporomandibular joints during Herbst treatment: a case report. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 20, no. 4, p. 369-374, Aug. 1998.
 21. PETERSON JR., J. E.; McNAMARA JR., J. A. Temporomandibular joint adaptations associated with Herbst appliance treatment in juvenile rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 9, no. 1, p. 12-25, Mar. 2003.
 22. RIBEIRO-ROTTA, R. F. Técnicas tomográficas aplicadas à Ortodontia: a evolução do diagnóstico por imagens. **R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 9, p. 102-156, set./out. 2004.
 23. RIBEIRO, R. F.; TALLENTS, R. H.; KATZBERG, R. W.; MURPHY, W. C.; MOSS, M. E.; MAGALHÃES, A. C. et al. The prevalence of disc displacement in symptomatic and asymptomatic volunteers aged 6 to 25 years. **J. Orofac. Pain**, Carol Stream, v. 11, p. 37-47, 1997.
 24. RUF, S.; PANCHERZ, H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 70, p. 183-199, June 2000.
 25. RUF, S.; PANCHERZ, H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 20, no. 4, p. 375-388, 1998.
 26. 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.
 27. SONNESEN, L.; BAKKE, M.; SOLOW, B. Malocclusion traits and symptoms and signs of temporomandibular disorders in children with severe malocclusion. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 20, no. 5, p. 543-559, Oct. 1998.
 28. TASAKI, M. M.; WESTESSON, P. L. Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. **Radiology**, Easton, v. 186, no. 3, p. 723-729, Mar. 1993.
 29. UEMATSU, H.; ICHIDA, T.; MASUMI, S. I.; MORIMOTO, Y.; TANAKA, T.; KONOO, T.; YAMAGUCHI, K. Diagnostic image analyses of activator treated temporomandibular joint in growth and maturing stages. **J. Craniomandibular Pract.**, Chattanooga, v. 20, no. 4, p. 254-263, Oct. 2002.
 30. WOODSIDE, D. G.; METAXAS, A.; ALTUNA, G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 92, no. 3, p. 181-198, Sept. 1987.



Endereço para correspondência

Luís Antônio de Arruda Aidar
Rua Dr. Luis Suplicy, 35
CEP: 11.055-330 - Santos / SP
E-mail: luisaidar@uol.com.br