

# Avaliação cefalométrica comparativa das alterações dento-esqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle\*

José Norberto de OLIVEIRA JÚNIOR\*\*, Renato Rodrigues de ALMEIDA\*\*\*

## Resumo

Neste estudo, objetivou-se comparar cefalometricamente os efeitos dento-esqueléticos promovidos pelo Jasper Jumper e o aparelho extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa, no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle. Para tanto, foram utilizadas 150 telerradiografias em norma lateral de 75 jovens, divididos em três grupos de 25, sendo 13 do gênero masculino e 12 do feminino. Os jovens do grupo 1 não receberam nenhum tipo de tratamento para a Classe II, divisão 1 e apresentaram uma idade média inicial de 11,82 anos. O grupo 2 utilizou o aparelho Jasper Jumper, com idade média inicial de 11,85 anos. O terceiro grupo utilizou o aparelho extrabucal com ancoragem cervical e apresentou uma idade média inicial de 12,29 anos. A comparação entre as grandezas iniciais evidenciou uma grande similaridade entre os 3 grupos, na fase pré-tratamento, indicando a possibilidade de comparações diretas entre os mesmos. Sendo assim, realizou-se a análise de variância – ANOVA e o teste de Tukey para a comparação intergrupos. Os resultados demonstraram que os distintos aparelhos promoveram efeitos específicos sobre os diversos componentes avaliados. O crescimento anterior da maxila foi restringido significativamente pelo aparelho extrabucal com ancoragem cervical, enquanto, o crescimento mandibular demonstrou um comportamento semelhante entre os três grupos estudados, embora discretamente maior para o grupo que utilizou o aparelho Jasper Jumper. No entanto, a relação maxilomandibular evidenciou uma melhora significativa para os dois grupos tratados. A análise do padrão de crescimento craniofacial não revelou alteração significativa entre os grupos. O efeito mais significativo do componente dentoalveolar superior foi a retrusão dos incisivos superiores pelo aparelho extrabucal com ancoragem cervical. Enquanto, o grupo que utilizou o aparelho Jasper Jumper evidenciou principalmente efeitos sobre o componente dentoalveolar inferior, por meio de uma inclinação vestibular e protrusão dos incisivos inferiores e uma verticalização, mesialização e extrusão dos molares inferiores, em relação ao grupo controle. Deste modo, a correção da má oclusão de Classe II ocorreu, principalmente, devido às alterações do componente dentoalveolar do que às alterações do componente esquelético.

**Palavras-chave:** Jasper Jumper. Aparelho extrabucal. Má oclusão Classe II. Aparelho Ortopédico Funcional.

\* Resumo da dissertação de mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, 2002.

\*\* Mestre em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Bauru – USP; Professor da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Lavras – UNILAVRAS.

\*\*\* Professor assistente Doutor da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP; Professor responsável pela disciplina de Ortodontia e coordenador do curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Lins – UNIMEP; Professor Associado da Universidade Cidade de São Paulo – UNICID.

## INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A má oclusão de Classe II caracteriza-se por um relacionamento incorreto dos arcos superior e inferior, tanto por alterações esqueléticas, como por alterações dentárias ou, ainda, por uma combinação desses fatores<sup>46</sup>. A incidência desse tipo de má oclusão é alta e, normalmente, cria problemas estéticos e funcionais em diversos graus, dependendo da quantidade de discrepância ântero-posterior e sua interação com o tecido mole adjacente. A busca de tratamento desta anormalidade é muito freqüente, porque afeta a imagem e auto-estima, o que justifica o grande percentual desses pacientes nas clínicas ortodônticas de todo o mundo em relação às más oclusões de Classe I, mais freqüentes na população, embora com menor comprometimento estético<sup>35,47,50,51</sup>.

Inúmeros aparelhos ortopédicos funcionais e mecânicos são apresentados na literatura e utilizados rotineiramente pelos ortodontistas para a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1. Apesar dessa grande variedade, todos esses dispositivos tem como objetivo a correção da discrepância ântero-posterior, vertical e transversal. Contribuindo para a obtenção de uma melhora da relação entre as bases apicais, uma estabilidade oclusal e harmonia do perfil facial. Na tentativa de redirecionar o crescimento e restabelecer a função e fisiologia do sistema estomatognático.

Entre os aparelhos ortopédicos contemporâneos, destacam-se os removíveis como o Ativador de Andresen, Bionator de Balters, Bite Block, Frankel e outros. As diferenças entre esses aparelhos ortopédicos estão relacionadas ao modo de construção, mordidas construtivas e número de horas de uso. Além disso, são considerados por alguns pacientes desconfortáveis e não estéticos e, por serem removíveis, necessitam de uma maior colaboração na sua utilização.

Neste sentido, no início do século passado, Emil Herbst<sup>24,25</sup> idealizou um aparelho fixo para realizar a protrusão da mandíbula, mas ficou esquecido pela comunidade ortodôntica por vários

anos, devido ao grande desenvolvimento dos aparelhos removíveis. Mas, em 1979, foi reintroduzido por Pancherz<sup>41</sup> na tentativa de minimizar o problema de colaboração do paciente, sendo que a protrusão mandibular passou a ser executada com aparelhagem fixa, promovendo uma força contínua 24 horas/dia. Além dessas vantagens, surgiram também algumas dificuldades, principalmente durante a mastigação, fonação e higienização, por ser um aparelho rígido.

Deste modo, objetivando aperfeiçoar a técnica de avanço mandibular com utilização de dispositivo fixo, James Jasper<sup>27</sup> criou, em 1987, o aparelho Jasper Jumper, composto por dois módulos de força flexíveis, que diminuem os problemas causados pela rigidez do aparelho de Herbst. Sendo um aparelho ortopédico fixo, promove uma força leve e contínua 24 horas/dia, capaz de realizar mudanças dentoalveolares, esqueléticas e no perfil facial do paciente. Além disso, não necessita da fase laboratorial existente tanto nos aparelhos removíveis como no aparelho de Herbst, apresentando uma facilidade durante a instalação, ativação e remoção do aparelho. Contudo, os efeitos do Jasper Jumper são muito semelhantes aos efeitos produzidos pelo aparelho de Herbst e não necessitam das duas fases, ortopédica e corretiva, como em outros aparelhos ortopédicos, porque pode ser instalados conjuntamente com aparelhagem fixa.

Com a finalidade de verificar as alterações ortodônticas e ortopédicas produzidas pelo aparelho Jasper Jumper, Cope et al.<sup>14</sup> avaliaram 31 pacientes tratados com esse tipo de dispositivo. Portanto, após a comparação das medidas cefalométricas entre o grupo experimental e o controle, encontraram: restrição do crescimento anterior da maxila, movimento distal dos incisivos e molares superiores e intrusão dos molares superiores. A mandíbula apresentou uma ligeira tendência à rotação horária, com uma significativa vestibularização e intrusão dos incisivos inferiores e uma mesialização e extrusão dos molares inferiores. Assim, demonstraram que ocorreram maiores alterações dentárias do que

esqueléticas, durante o tratamento.

Com intento de descrever o mecanismo do aparelho Jasper Jumper, Jasper e McNamara Jr.<sup>28</sup>, relataram sobre a instalação, ativação e efeitos. Enfatizaram que a flexibilidade do dispositivo permite sua instalação em conjunto com aparelhagem fixa, promovendo, principalmente, uma correção no sentido ântero-posterior das bases ósseas. Segundo os autores, esta correção sagital encontra-se diretamente relacionada com o preparo de ancoragem e o controle do movimento vestibular dos incisivos inferiores. Portanto, na tentativa de eliminar essa vestibularização dos incisivos inferiores, os autores indicam a realização de um torque lingual de coroa no arco retangular inferior e, no arco superior utilizam uma barra palatina, na tentativa de potencializar o efeito de protrusão da mandíbula e minimizar o efeito de distalização dos molares. Deste modo, o aparelho Jasper Jumper produz forças semelhantes às produzidas pelo aparelho de Herbst ainda com a vantagem de oferecer uma maior liberdade ao paciente, devido aos módulos de força flexíveis que formam uma curva para fora do arco dentário quando o mesmo oclui os dentes, facilitando a escovação e a alimentação. Resumidamente, promovem alterações semelhantes aos aparelhos funcionais, englobando: restrição do crescimento anterior da maxila e distalização dos molares e incisivos superiores, com um estímulo ao crescimento mandibular, do côndilo e remodelação da fossa glenóide, além de uma mesialização dos molares e incisivos inferiores.

Interessados nas alterações produzidas pelo Jasper Jumper sobre o complexo dentofacial, Weiland e Bantleon<sup>53</sup>, em 1995, realizaram um estudo com 17 pacientes tratados com o referido aparelho. As grandezas cefalométricas foram comparadas com os valores normais do crescimento, determinados por Bolton. Os resultados demonstraram que todos os pacientes apresentaram uma relação molar de Classe I, após seis meses de utilização do dispositivo. A correção da relação molar e do trespasse horizontal foi 60% devido às alterações

dentárias e 40% devido às alterações esqueléticas. Evidenciou-se ainda que essa correção esquelética da má oclusão de Classe II ocorreu, principalmente, em razão de mudanças ocorridas na mandíbula. Entretanto, as alterações dentárias foram devido à mesialização dos dentes inferiores e à distalização dos superiores. Desta forma, os autores concluíram que o aparelho Jasper Jumper é um eficiente dispositivo na correção da má oclusão de Classe II, em pacientes na fase de crescimento.

Objetivando comparar três modalidades de tratamento da Classe II, divisão 1, Weiland et al.<sup>54</sup> realizaram um estudo cefalométrico com 27 jovens tratados com Ativador de Herren, 20 com o Ativador associado ao AEB e 25 com o Jasper Jumper. No final do período de observação, a correção do trespasse horizontal e da relação molar apresentou mais evidente nos pacientes que utilizaram o Jasper Jumper do que nos pacientes com o ativador. Essa correção ocorreu devido às alterações dentárias e esqueléticas. As alterações esqueléticas foram responsáveis por 42%, 35% e 48% da correção do trespasse horizontal com Ativador tipo Herren, Ativador associado ao AEB, Jasper Jumper, respectivamente. Além disso, os autores concluíram que o Jasper Jumper apresentou a grande vantagem de promover uma correção mais rápida da relação molar, em 6 meses, enquanto nos jovens que utilizaram os ativadores, somente alguns alcançaram a relação molar de Classe I, com 8 meses de tratamento e os demais, posteriormente, a este período.

Em 1998, Stucki e Ingervall<sup>48</sup> estudaram 26 pacientes com idades entre 13 anos e 1 mês aos 24 anos e 8 meses, que utilizaram o aparelho Jasper Jumper. Demonstraram, em seu estudo, que o Jasper Jumper é eficiente na correção da Classe II, durante o início da fase de dentadura permanente. Os resultados evidenciaram uma suave retrusão maxilar e um significativo prognatismo mandibular, além dos efeitos dentoalveolares, como a verticalização dos incisivos superiores e vestibularização dos incisivos inferiores. Entretanto, ao final do

tratamento, normalmente ocorre uma suave recidiva dessas alterações dentoalveolares e, assim, os autores preconizam uma pequena sobrecorreção. Além disso, observaram uma incidência de 9% de quebra do sistema do aparelho Jasper Jumper.

Covell Júnior et al.<sup>15</sup> realizaram um estudo cefalométrico, para avaliar as mudanças dentárias e esqueléticas promovidas pelo aparelho Jasper Jumper, durante o tratamento de 36 pacientes que apresentavam má oclusão de Classe II, divisão I. Assim, de 24 pacientes, foram obtidas telerradiografias no início e após o completo tratamento ortodôntico, enquanto dos outros 12 pacientes foram obtidas telerradiografias no início e final da fase de utilização do Jasper Jumper. Os resultados demonstraram que, durante a fase de utilização do dispositivo, no arco superior, ocorreu uma intrusão e inclinação distal dos molares e uma retroinclinação dos incisivos e, no arco inferior, uma mesialização e extrusão dos molares e vestibularização e intrusão dos incisivos; enquanto, em relação às alterações esqueléticas, ocorreu uma restrição significativa do crescimento maxilar e uma alteração mínima no crescimento mandibular, não significativa. Porém, durante a fase de finalização do tratamento ortodôntico, a inclinação dos molares superiores e a retroinclinação dos incisivos eram revertidas, enquanto a vestibularização dos incisivos inferiores permanecia. Sendo assim, os autores concluíram que a correção da má oclusão com este tipo de dispositivo ocorre, principalmente, devido aos efeitos dentoalveolares e, em menor índice, devido aos efeitos esqueléticos.

Neste mesmo sentido, Almada et al.<sup>1</sup> avaliaram as alterações esqueléticas e dentárias de 10 pacientes portadores de má oclusão Classe II com retrusão mandibular, tratados com o aparelho Jasper Jumper. Evidenciaram, por meio dos resultados, a presença de uma restrição do crescimento anterior da maxila e uma protrusão mandibular significativa, embora o comprimento mandibular não apresentasse aumento significativo. Contudo, não ocorreram alterações verticais significantes, porém

verificaram uma retrusão dos incisivos superiores e uma protrusão dos inferiores, mostrando que a correção ocorre também devido aos efeitos dentários produzidos pelo aparelho, mesmo utilizando-se de métodos para minimizar esses efeitos e potencializar os efeitos esqueléticos.

Em 2000, Bowman<sup>7,8</sup> relatou, em seus trabalhos, algumas vantagens da utilização do Jasper Jumper na correção da Classe II, como a melhora da estética facial do paciente, e o fato de ser confortável e seguro quando comparado com o AEB. Além disso, esse aparelho ortopédico é fixo e produz uma força contínua, necessitando de uma menor cooperação por parte do paciente e, como é utilizado acoplado ao aparelho fixo, torna-se mais eficiente do que uma abordagem terapêutica em duas fases. Não obstante, o autor ainda relatou sua utilização em uma terapia combinada para a correção da Classe II, com a distalização dos molares superiores com o Distal Jet e a utilização do Jasper Jumper para obtenção de alguns efeitos ortopédicos benéficos, além de promover ancoragem durante o fechamento dos espaços no arco superior.

Outro dispositivo muito comumente utilizado pelos ortodontistas, na correção da má oclusão de Classe II, é o aparelho extrabucal com ancoragem cervical, o AEB cervical. A introdução das forças extrabucais na Odontologia ocorreu ainda nos primórdios de 1800, quando Cellier (1802 apud NELSON<sup>13</sup>, 1952) a empregou com o objetivo de prevenir a luxação da mandíbula, durante as extrações dentárias. Essas forças extrabucais foram utilizadas, para fins ortodônticos, no final do século, em 1875, por Kingsley (apud KRESNOFF et al.<sup>31</sup>, 1942) a quem foi atribuído o pioneirismo e a popularização da utilização da ancoragem occipital em uma variedade de más oclusões e, por Farrar<sup>18</sup>, aplicando-a diretamente sobre os dentes ântero-superiores. Porém, sete anos mais tarde, o aparelho extrabucal foi condenado ao esquecimento, quando Baker<sup>39</sup> introduziu a ancoragem intermaxilar, promovida por meio de elásticos intrabucais, que prontamente se tornou popular.

Na Europa, aproximadamente 40 anos mais tarde, o aparelho extrabucal seria novamente reconhecido como meio eficiente de ancoragem, por Oppenheim<sup>40</sup> e difundido nos Estados Unidos por Brodie<sup>10</sup>. Com o auxílio de estudos cefalométricos, os pesquisadores publicaram os resultados da utilização da tração extrabucal, evidenciando seus efeitos ortodônticos e descobrindo seus efeitos ortopédicos sobre a maxila.

Auxiliando na divulgação das forças extrabucais, Kloehn<sup>32,33</sup> descreveu a técnica para instalação e uso do aparelho extrabucal com ancoragem cervical no controle do crescimento e erupção dos dentes, durante a dentadura mista. Deste modo, muitos autores intitulam o aparelho extrabucal com ancoragem cervical como aparelho extrabucal de Kloehn. Assim, ao observar o crescimento normal na Classe II, o autor evidenciou que tanto o processo alveolar como os dentes superiores, movem-se para frente. Alicerçado nos dados descritos por Oppenheim<sup>40</sup>, descreveu o uso do aparelho extrabucal com ancoragem cervical para interceptar esse crescimento do arco superior e possibilitar que o crescimento normal da face e da mandíbula para frente e para baixo, auxiliem na correção da relação de Classe II.

Neste mesmo sentido, Sandusky<sup>45</sup> avaliou 20 pacientes que utilizaram forças extrabucais com ancoragem cervical complementada pelo tratamento com aparelho fixo. De acordo com os resultados, o autor asseverou que o tratamento precoce utilizando o AEB cervical pode promover uma grande redução do ângulo ANB, por meio de uma restrição do crescimento anterior da maxila e um posicionamento mais anterior da mandíbula, além de uma verticalização dos incisivos superiores e uma rotação do plano palatino e mandibular no sentido horário.

Preocupado com as mudanças do plano mandibular durante o uso do aparelho extrabucal, Baumrind et al.<sup>3</sup>, avaliaram cinco tipos deste sistema, dentre eles a tração cervical, média e alta. Todos os sistemas demonstraram um pequeno aumento nos

ângulos que avaliaram a rotação do plano mandibular; porém, a tração cervical demonstrou um aumento ligeiramente maior em relação aos outros grupos, embora sem significância estatística. Apesar disso, os autores salientaram que este tipo de ancoragem requer maior cuidado em relação às mudanças no plano de orientação mandibular do que os outros aparelhos avaliados.

Com a finalidade de avaliar os efeitos decorrentes da correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, por meio de duas técnicas, Papaionnou M. e Papaionnou A.<sup>42</sup> estudaram 50 jovens, sendo 25 tratados pela técnica de edgewise associada ao AEB cervical e os outros 25 tratados pela técnica de Begg e elásticos de Classe II. Os autores observaram ao final do período de tratamento, um maior aumento da altura facial ântero-inferior e uma maior rotação horária da mandíbula para o grupo que utilizou os elásticos. Enquanto, o grupo que usou AEB cervical, evidenciou um maior comprimento mandibular, com uma vestibularização dos incisivos superiores e inferiores.

Em 1997, Tulloch et al.<sup>49</sup> destacaram que o tratamento precoce da má oclusão de Classe II é realizado, freqüentemente, com o objetivo de corrigir a desarmonia esquelética, modificando-se o padrão de crescimento. Buscando identificar os efeitos da intervenção precoce, os autores avaliaram o efeito do aparelho extrabucal com ancoragem cervical e o Bionator modificado em 105 pacientes, com média de idade inicial de 9 anos e 4 meses. Todos os pacientes foram observados durante 15 meses, sem utilizar nenhum outro aparelho durante essa fase do exame e comparados com um grupo controle. Os três grupos, que eram equivalentes inicialmente, experimentaram alterações diferentes em relação às mudanças esqueléticas. Ambos os grupos tratados precocemente apresentaram, aproximadamente, a mesma redução na severidade da Classe II, refletida pela diminuição do ângulo ANB. Porém, essa redução no grupo que utilizou AEB cervical ocorreu, principalmente, pela restrição do crescimento anterior da maxila; enquanto, para o

grupo que utilizou Bionator ocorreu devido a um aumento do comprimento mandibular.

A freqüente procura por tratamento para a Classe II incentiva diversos autores no estudo de sua correção. Neste sentido, Keeling et al.<sup>29</sup>, compararam os efeitos dentários e esqueléticos produzidos pelo Bionator e o aparelho extrabucal. Perante os resultados, averiguaram que os dois tipos de aparelhos promoveram a correção da relação molar de Classe II, com a redução do trespasse horizontal e bases apicais. Contudo, em relação às alterações esqueléticas, os autores relataram que as duas modalidades de tratamento não afetaram o crescimento da maxila, enquanto estimularam e aumentaram o crescimento mandibular, que permaneceu estável após um ano de tratamento. Entretanto, o grupo tratado com aparelho extrabucal apresentou maiores efeitos nos molares e incisivos superiores para posterior. Porém, as alterações dentárias foram as que mais apresentaram recidiva pós-tratamento.

Com o objetivo de avaliar as alterações clínicas da face durante o tratamento da Classe II, Ursi, McNamara Júnior e Martins<sup>52</sup> realizaram uma comparação entre os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel e Herbst. Após análise das grandezas cefalométricas, evidenciaram uma restrição significativa do crescimento maxilar pelo aparelho extrabucal cervical, embora o crescimento mandibular se apresentasse significativamente maior nos grupos com aparelhos Herbst e Fränkel, resultando em um aumento da protrusão mandibular. Conseqüentemente, observaram uma melhora da relação maxilomandibular nos 3 grupos tratados. O padrão de crescimento não foi influenciado pelos dispositivos; porém, as alturas faciais anterior e posterior demonstraram aumentos significantes nos 3 grupos experimentais. Em relação aos efeitos dentoalveolares, os autores demonstraram uma maior retração dos incisivos superiores nos grupos tratados com aparelhos extrabucal e Fränkel e uma distalização dos molares superiores, pelos aparelhos Herbst e extrabucal cervical. Enquanto,

o aparelho Herbst foi o que mais influenciou o componente dentoalveolar inferior, promovendo uma maior movimentação mesial dos molares e uma vestibuloversão dos incisivos. Desta forma, os autores destacaram que os distintos aparelhos promovem efeitos específicos sobre os diversos componentes da face.

Objetivando avaliar as alterações promovidas pelo aparelho extrabucal no crescimento mandibular, Kim e Muhl<sup>30</sup>, em 2001, realizaram uma pesquisa com 30 pacientes tratados com aparelho extrabucal com ancoragem cervical, associado à aparelhagem fixa, comparados com 26 jovens não tratados. Observaram que, durante o tempo de tratamento ativo, ocorreu uma rotação da mandíbula e da maxila no sentido horário, enquanto o grupo controle apresentou uma tendência contrária. O grupo tratado mostrou um posicionamento mais anterior da mandíbula, porém a quantidade de crescimento mandibular apresentou-se próxima entre os dois grupos. As alturas faciais anterior, posterior e ântero-inferior também não demonstraram diferença estatisticamente significante entre os dois grupos. Entretanto, no período pós-tratamento, ocorreu uma rotação anti-horária da mandíbula e da maxila significativamente maior no grupo experimental em relação ao grupo controle, propiciando um retorno do padrão de crescimento. Contudo, o posicionamento anterior da mandíbula e as alturas faciais estudadas não apresentaram diferenças estatísticas entre os dois grupos.

Com intuito de estudar a efetividade do tratamento precoce, Wheeler et al.<sup>55</sup>, em 2002, avaliaram 90 jovens que utilizaram o aparelho extrabucal conjuntamente com uma placa de batente anterior, durante 16 horas/dia; 79 jovens que usaram o Bionator, durante 22 horas/dia; e 79 que não receberam nenhum tipo de tratamento. A média de idade no início do tratamento foi de 9,67 anos para os dois grupos experimentais e 9,55 anos para o grupo controle. Para tanto, foram avaliados a relação intermolares e interprimeiros pré-molares dos modelos

de cada paciente, em 4 estágios diferentes (inicial, final, contenção e controle). Os resultados demonstraram que ambos os grupos tratados corrigiram a má oclusão, entretanto, os jovens que utilizaram o aparelho extrabucal apresentaram uma correção da má oclusão de Classe II, mais rápida do que os jovens que utilizaram o Bionator.

## PROPOSIÇÃO

A proposição da presente investigação consiste em avaliar cefalometricamente, as alterações dentoalveolares de dois grupos com má oclusão de Classe II, divisão 1, tratados sem extrações, com aparelho Jasper Jumper e com aparelho fixo associado à ancoragem extrabucal cervical; e posteriormente, comparar com um grupo de jovens com uma má oclusão semelhante, que não foram submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico. Além disso, objetivou-se avaliar o dimorfismo genérico entre os grupos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra constou de 150 telerradiografias em norma lateral, de 75 jovens brasileiros de ambos os gêneros, divididos em três grupos (Tab. 1), sendo parte dela proveniente do acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo e a outra parte do acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Lavras. O critério para a seleção das amostras baseou-se nas seguintes características: Os jovens apresentavam inicialmente uma má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, em que a distoclusão dos molares apresentavam-se em ambos os lados; leucodermas; e ausência de age-

neas ou perdas de dentes permanentes.

O grupo 1, denominado de grupo controle, foi constituído de 25 jovens, sendo 13 do gênero masculino e 12 do feminino que apresentavam má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, não submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico, com idade média inicial de 11,82 anos, acompanhados longitudinalmente por 1,95 anos. Selecionou-se esta amostra a partir de um grupo de jovens que foi anualmente radiografado e controlado pela Disciplina de Ortodontia da FOB-USP. O grupo 2 composto de 25 jovens, sendo 13 do gênero masculino e 12 do feminino, que foram submetidos ao tratamento com aparelhagem fixa conjuntamente com módulos de força do Jasper Jumper. Todos os pacientes foram tratados na Faculdade de Odontologia da Universidade de Lavras e apresentaram idade média inicial de 11,86 anos e acompanhados por um período médio de 1,96 anos. Finalmente, o grupo 3, recebeu tratamento por meio de aparelhagem fixa associada ao aparelho extrabucal com ancoragem cervical, na Faculdade de Odontologia de Bauru, da USP. Constituído de 25 jovens, sendo 13 do gênero masculino e 12 do feminino, com idade inicial de 12,29 anos e acompanhados por um período médio de 1,88 anos.

## APARELHO JASPER JUMPER

O aparelho Jasper Jumper foi criado por James Jasper<sup>27</sup>, sendo constituído de dois módulos flexíveis de força, direito e esquerdo, pinos esféricos que promovem a fixação do dispositivo no arco superior e esferas de acrílico que promovem o stop do aparelho no arco inferior. Os pinos esféricos são

instalados nos tubos utilizados para inserção do aparelho extrabucal e as esferas são colocadas posteriormente às baionetas confeccionadas no fio do arco inferior, permitindo a fixação do dispositivo conjuntamente com aparelhagem fixa (Fig. 1).

GRUPOS	MÉDIA DE IDADE INICIAL	MÉDIA DE IDADE FINAL	TEMPO MÉDIO DE AVALIAÇÃO
1 (Controle)	11,82 a.	13,77 a.	1,95 a.
2 (Jasper Jumper)	11,86 a.	13,82 a.	1,96 a.
3 (AEB cervical)	12,29 a.	14,18 a.	1,88 a.

### APARELHO EXTRABUCAL COM ANCORAGEM CERVICAL

O tratamento com aparelhagem fixa, realizado nos jovens do grupo 3, não incluiu extrações e, portanto, o acessório empregado para auxiliar na correção da relação molar e redução do trespasse horizontal limitou-se ao uso do aparelho extrabucal com ancoragem cervical (Fig. 2), descrito por Kloehn<sup>33</sup>.

### RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS

Utilizou-se duas telerradiografias, em norma lateral, de cada paciente, consideradas como T1

(inicial) e T2 (final). Adaptou-se, em cada película radiográfica, uma folha de papel "ultraphan", e os cefalogramas foram traçados manualmente sobre o negastocópio, pelo pesquisador e conferido pelo orientador da investigação. Por meio de uma mesa digitalizadora Houston Instruments DT-11 (Houston Instruments - Austin, Texas, USA), acoplada a um microcomputador 586 Pentium, transferiu-se a localização dos pontos dos cefalogramas para o programa de cefalometria Dentofacial Planner 7.0 (Dentofacial Planner Software Inc., Toronto, Ontário, Canadá), onde foram processadas as mensu-



FIGURA 1 – Aparelho Jasper Jumper e seus constituintes.

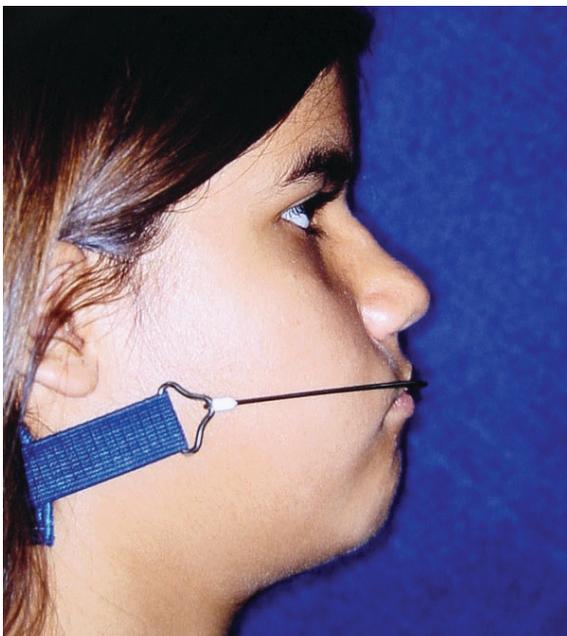


FIGURA 2 – Aparelho extrabucal com ancoragem cervical.



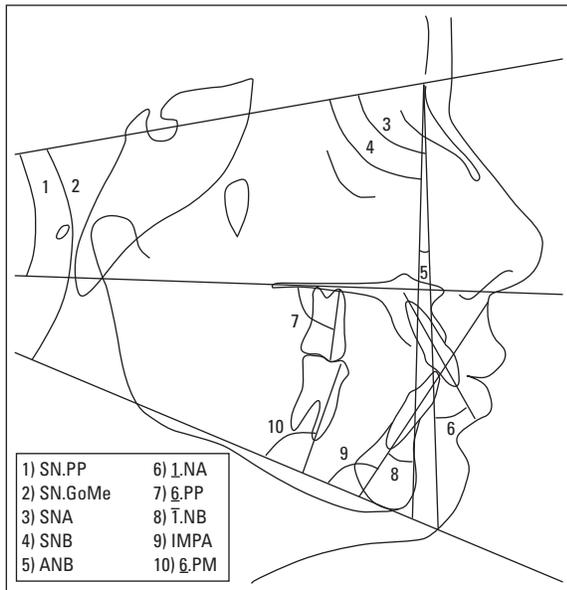


FIGURA 3 – Grandezas angulares esqueléticas e dentárias.

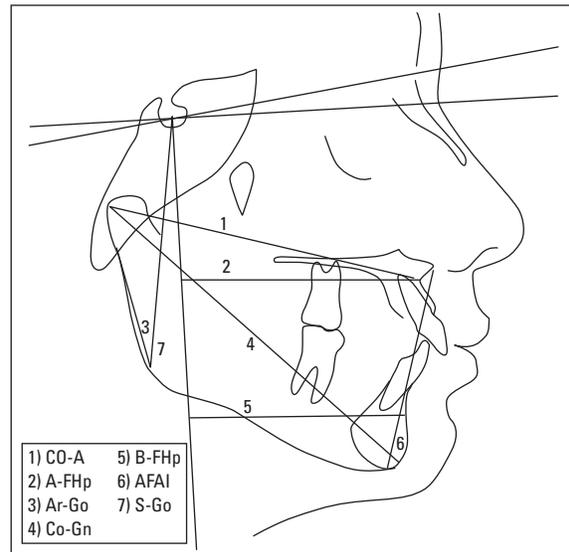


FIGURA 5 – Grandezas lineares dentárias.

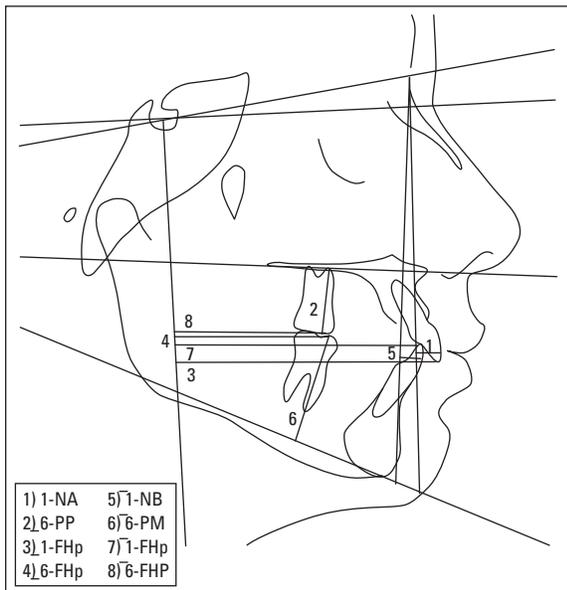


FIGURA 4 – Grandezas lineares esqueléticas.

rações em graus e milímetros das grandezas cefalométricas determinadas entre as linhas e planos. Porém, como as telerradiografias foram obtidas em aparelhos diferentes, necessitou-se a correção da magnificação da imagem radiográfica. Os fatores de magnificação foram calculados e determinados em 6%, 9,3%, 9,8% e 9,9%. As grandezas angula-

res e lineares utilizadas na pesquisa encontram-se dispostas nas figuras 3, 4 e 5.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

### Erro do método

Com o intuito de determinar a confiabilidade dos resultados da pesquisa, foram selecionados, ao acaso, 30 telerradiografias provenientes dos 3 grupos estudados. Este número de 30 telerradiografias corrobora com aquele utilizado por Baumrind e Frantz<sup>2</sup>. Todas as radiografias foram traçadas e digitalizadas novamente por um único operador, após um período de 1 mês do traçado inicial, segundo Midtgard, Björk e Linder-Aronso<sup>37</sup>. Determinou-se a diferença entre a primeira e a segunda mensuração de cada telerradiografia e aplicou-se a fórmula de Dahlberg para visualização do erro casual e o teste “t” pareado para detectar o erro sistemático.

### Comparação entre os grupos

Inicialmente, os dados obtidos das medidas cefalométricas iniciais para os três grupos foram computados pela análise de variância (ANOVA) e complementada pelo teste de Tukey, para determinar o grau de similaridade dos grupos estudados, quanto

aos seus valores cefalométricos na fase pré-tratamento. Este mesmo procedimento também foi realizado nas diferenças entre as médias iniciais e finais, entre os três grupos, para avaliação das alterações dentoqueléticas promovidas pelos aparelhos e pelo crescimento. Finalmente, realizou-se uma análise intragrupo, utilizando o teste “t” de Student, para a variável gênero, com o objetivo de verificar a presença ou ausência de dimorfismo entre os gêneros. Em todas as análises empregadas, foram considerados, estatisticamente, os resultados com valor de  $p \leq 0,05$  e  $p \leq 0,01$ .

## RESULTADOS

### Erro do método

Para a determinação da significância estatística do erro casual, acatou-se a recomendação de Houston<sup>26</sup> e Sandler<sup>44</sup> que estipularam, como aceitáveis, as medidas que apresentaram uma variação de até 1 milímetro para as lineares e 1,5 graus para as angulares. Neste mesmo sentido, a significância para o erro sistemático foi determinada ao nível de significância de 5% e 1%. Assim, das 25 medidas avaliadas apenas a altura facial ântero-inferior apresentou uma diferença estatisticamente signifi-

**Tabela 2** – Cálculo do erro do método intra-examinador. Diferença entre a primeira e a segunda mensuração (milímetros ou graus), erro casual (Dahlberg) e erro sistemático (teste “t”).

GRANDEZA CEFALOMÉTRICA	1ª MEDIDA		2ª MEDIDA		ERRO CASUAL (Dahlberg)	ERRO SISTEMÁTICO ("p")	SIG.
	x	dp	x	dp			
SNA	80,1	3,70	80,12	3,52	0,45	0,846	N/S
Co-A	87,47	5,37	87,39	5,47	0,31	0,304	N/S
A-FHp	66,07	4,08	65,87	4,03	0,53	0,142	N/S
SNB	75,74	3,11	75,84	3,06	0,33	0,249	N/S
Ar-Go	42,17	3,88	42,22	4,31	0,75	0,787	N/S
Co-Gn	106,88	6,43	106,87	6,36	0,32	0,905	N/S
B-FHp	57,55	4,94	57,48	4,82	0,55	0,660	N/S
ANB	4,35	2,56	4,29	2,41	0,28	0,360	N/S
SN.GoMe	31,84	5,27	31,52	5,34	0,66	0,059	N/S
SN.PP	8,40	3,64	8,25	3,86	0,52	0,278	N/S
AFAI	60,03	5,44	59,74	5,48	0,44	0,007	Sig.**
S-Go	69,33	5,21	69,56	5,40	0,74	0,234	N/S
6_PP	79,06	3,97	78,78	4,03	1,35	0,441	N/S
1_NA	22,47	8,04	22,36	8,11	1,13	0,730	N/S
1-NA	4,98	2,60	5,14	2,52	0,38	0,102	N/S
6_PP	20,59	2,35	20,49	2,38	0,40	0,363	N/S
1-FHp	68,89	4,45	68,88	4,35	0,51	0,961	N/S
6-FHp	36,69	4,10	36,68	3,94	0,56	0,946	N/S
IMPA	99,48	7,69	99,12	7,80	1,18	0,244	N/S
6.PM	87,31	4,66	87,00	4,33	1,25	0,336	N/S
T.NB	27,06	7,67	26,47	7,34	1,20	0,055	N/S
T-NB	4,99	2,67	5,10	2,64	0,25	0,071	N/S
6-PM	28,11	2,31	28,12	2,17	0,35	0,886	N/S
T-FHp	63,84	4,41	63,75	4,32	0,52	0,511	N/S
6-FHp	38,30	4,21	38,27	3,93	0,56	0,821	N/S

N/S=não significante, Sig.\*=significante( $p \leq 0,05$ ), Sig.\*\*=significante ( $p \leq 0,01$ )

ficante entre a primeira e a segunda mensuração para o cálculo do erro sistemático. Enquanto, por meio da fórmula de Dahlberg, nenhuma medida apresentou diferença estatística (Tab. 2).

### Comparação intergrupos

Os resultados da comparação intergrupos (Tab. 3), na fase pré-tratamento, evidenciou que das 25 grandezas cefalométricas estudadas para cada grupo, somente duas apresentaram-se estatisticamente significantes, SNB e I-NA. Evidenciou-se, portanto, que aproximadamente 92% não apresentaram dife-

renças estatisticamente significantes, demonstrando uma grande similaridade entre os padrões dentoalveolares dos 3 grupos estudados.

Os resultados da comparação intergrupos, das diferenças entre as médias iniciais e finais, entre as fases pré e pós-tratamento, foram dispostos de uma forma geral, na tabela 4. Esta avaliação foi realizada por meio da análise de variância – ANOVA e complementada pelo teste de Tukey.

### Dimorfismo genérico

Objetivando avaliar a influência do fator gênero

**Tabela 3 – Análise de Variância (ANOVA) entre os 3 grupos dos valores médios das medidas iniciais.**

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	VALORES MÉDIOS DAS MEDIDAS INICIAIS			ANÁLISE DE VARIÂNCIA		SIG.
	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	F	p	
SNA	81,59	80,24	81,96	1,66	0,198	N/S
Co-A	84,96	84,16	85,96	0,78	0,463	N/S
A-FHp	65,58	64,14	65,49	0,89	0,416	N/S
SNB	77,14	74,78	77,00	3,58	0,033	Sig.*
Ar-Go	40,39	40,22	41,32	0,69	0,503	N/S
Co-Gn	103,98	101,54	105,25	2,54	0,086	N/S
B-FHp	57,86	54,52	57,19	2,08	0,133	N/S
ANB	4,47	5,47	4,98	1,70	0,189	N/S
SN.GoMe	32,90	32,36	32,93	0,10	0,902	N/S
SN.PP	6,61	6,54	7,32	0,40	0,675	N/S
AFAI	59,07	58,12	58,92	0,26	0,769	N/S
S-Go	67,67	66,71	67,88	0,40	0,669	N/S
ḡ.PP	78,03	76,43	78,60	1,83	0,168	N/S
ḡ.NA	21,22	22,36	26,31	2,92	0,060	N/S
ḡ.NA	4,59	5,00	6,37	4,16	0,019	Sig.*
ḡ.PP	19,75	19,27	20,53	2,55	0,085	N/S
ḡ-FHp	68,48	67,06	70,64	2,62	0,080	N/S
ḡ-FHp	36,28	35,02	36,83	0,97	0,383	N/S
IMPA	95,65	97,71	98,06	1,07	0,347	N/S
ḡ.PM	86,15	87,92	87,15	1,05	0,355	N/S
ḡ.NB	25,67	24,86	28,00	1,62	0,204	N/S
ḡ.NB	4,56	4,20	5,16	1,65	0,199	N/S
ḡ.PM	26,42	26,17	26,14	0,13	0,879	N/S
ḡ-FHp	63,21	60,11	63,43	2,77	0,070	N/S
ḡ-FHp	37,69	34,96	37,83	2,75	0,071	N/S

N/S=não significante, Sig.\*=significante(p< 0,05), Sig.\*\*=significante (p< 0,01)

**Tabela 4** – Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey, entre os 3 grupos, das diferenças médias das alterações iniciais e finais.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	DIFERENÇA DAS MÉDIAS DAS ALTERAÇÕES			SIG.		
	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	1-2	1-3	2-3
SNA	-0,26	-1,46	-1,60	N/S	Sig.*	N/S
Co-A	2,80	2,32	0,56	N/S	Sig.*	N/S
A-FHp	0,87	0,72	-0,08	N/S	N/S	N/S
SNB	0,01	0,58	0,43	N/S	N/S	N/S
Ar-Go	2,24	3,58	3,78	N/S	N/S	N/S
Co-Gn	4,40	6,15	5,09	N/S	N/S	N/S
B-FHp	0,81	2,17	1,65	N/S	N/S	N/S
ANB	-0,27	-2,05	-2,04	Sig.**	Sig.**	N/S
SN.GoMe	-0,08	-0,08	0,15	N/S	N/S	N/S
SN.PP	0,40	0,75	0,48	N/S	N/S	N/S
AFAI	2,31	3,54	3,62	N/S	N/S	N/S
S-Go	3,44	4,92	5,01	N/S	N/S	N/S
ḡ.PP	1,04	2,36	2,48	N/S	N/S	N/S
ḡ.NA	0,95	0,18	-3,75	N/S	N/S	N/S
1-NA	0,33	-0,26	-0,86	N/S	N/S	N/S
ḡ-PP	1,58	1,52	1,90	N/S	N/S	N/S
ḡ-FHp	1,23	-0,04	-1,86	N/S	Sig.**	N/S
ḡ-FHp	1,00	1,63	-0,14	N/S	N/S	N/S
IMPA	-0,93	4,25	0,73	Sig.**	N/S	N/S
ḡ.PM	-0,31	-3,09	-6,62	Sig.*	Sig.**	Sig.**
ḡ.NB	-1,00	4,73	1,29	Sig.**	N/S	N/S
ḡ-NB	0,02	1,55	0,43	Sig.**	N/S	Sig.*
ḡ-PM	1,25	3,11	2,29	Sig.**	N/S	N/S
ḡ-FHp	0,90	3,81	1,99	Sig.**	N/S	Sig.*
ḡ-FHp	1,38	4,63	2,24	Sig.**	N/S	Sig.**

N/S=não significante, Sig.\*=significante(p< 0,05), Sig.\*\*=significante (p< 0,01)

na amostra utilizada, comparou-se a média das diferenças cefalométricas entre os jovens do gênero masculino e feminino de cada grupo, por meio do teste estatístico “t” de Student. Os resultados demonstraram que para o grupo 1, somente a medida da altura facial ântero-inferior se mostrou significativa, sendo maior para o gênero masculino em relação ao feminino. Enquanto, para o grupo 2, a medida  $\bar{b}$ -PM também se mostrou maior para o gênero masculino. As demais grandezas não evidenciaram diferença estatisticamente significativa (Tab. 5 a 7).

## DISCUSSÃO

Objetivando facilitar a interpretação dos resultados obtidos, realizou-se a discussão separadamente das alterações ocorridas no componente maxilar, componente mandibular, relação maxilomandibular, relação vertical, componente dentoalveolar superior e inferior; e finalmente, relatou-se as considerações clínicas.

### Componente maxilar

Para a avaliação da posição da maxila, utilizou-se as grandezas cefalométricas SNA, Co-A e A-FHp. Os resultados demonstraram que o valor de SNA diminuiu para os três grupos estudados, sendo que, o grupo que se mostrou estatisticamente diferente dos demais foi o tratado com o aparelho extrabucal cervical. Enquanto, a grandeza Co-A aumentou para os três grupos, embora este aumento tenha se apresentado significativamente menor para o grupo que utilizou o AEB cervical. Assim, observou-se uma restrição do crescimento

anterior da maxila pelo AEB cervical, que também foi encontrada por diversos autores pesquisados<sup>4,5,6,11,12,20,21,34,42,45,50,52,56,57</sup>. Enquanto o aparelho Jasper Jumper não influenciou significativamente o posicionamento maxilar, o mesmo ocorreu com os trabalhos de Almada et al.<sup>1</sup>, Stucki e Ingervall<sup>48</sup> e Weiland e Bantleon<sup>53</sup>. No entanto, Cope et al.<sup>14</sup>, Covell Jr. et al.<sup>15</sup>, Weiland et al.<sup>54</sup> relataram uma diminuição significativa do deslocamento anterior da maxila, evidenciando que este dispositivo também pode promover efeitos semelhantes ao AEB

**Tabela 5** – Diferenças das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo entre os gêneros no grupo 1 (controle).

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	GÊNERO				TESTE “t”		SIG.
	F		M		“t”	p	
	x	dp	x	dp			
SNA	-0,51	2,10	-0,02	1,69	0,64	0,529	N/S
Co-A	1,82	2,26	3,72	3,63	1,55	0,134	N/S
A-FHp	0,73	1,60	1,00	2,53	0,32	0,751	N/S
SNB	-0,09	2,15	0,08	1,31	0,25	0,805	N/S
Ar-Go	2,47	3,12	2,04	2,96	-0,35	0,728	N/S
Co-Gn	3,31	2,45	5,42	2,67	2,05	0,519	N/S
B-FHp	0,80	3,19	0,82	2,73	0,01	0,990	N/S
ANB	-0,46	1,40	-0,10	1,68	0,58	0,571	N/S
SN.GoMe	-0,28	2,61	0,10	2,12	0,40	0,690	N/S
SN.PP	0,60	2,90	0,22	2,90	-0,33	0,744	N/S
AFAI	1,24	1,92	3,30	1,98	2,64	0,015	Sig.*
S-Go	3,28	3,19	3,58	2,74	0,26	0,797	N/S
$\bar{u}$ .PP	1,04	3,82	1,03	3,79	-0,01	0,994	N/S
$\bar{u}$ .NA	1,17	3,93	0,75	3,92	-0,26	0,795	N/S
$\bar{u}$ -NA	0,49	0,74	0,18	1,58	-0,63	0,535	N/S
$\bar{u}$ -PP	1,09	1,20	2,04	1,20	1,97	0,061	N/S
$\bar{u}$ -FHp	1,10	2,18	1,35	2,57	0,26	0,800	N/S
$\bar{u}$ -FHp	0,69	2,46	1,29	2,76	0,57	0,573	N/S
IMPA	-0,63	2,36	-1,22	2,68	-0,58	0,566	N/S
$\bar{u}$ .PM	0,89	4,10	-1,42	3,98	-1,43	0,167	N/S
$\bar{u}$ .NB	-0,98	3,43	-1,02	2,69	-0,33	0,974	N/S
$\bar{u}$ -NB	0,03	0,68	0,02	0,88	-0,06	0,955	N/S
$\bar{u}$ -PM	0,95	1,44	1,52	1,94	0,83	0,414	N/S
$\bar{u}$ -FHp	0,86	2,60	0,95	2,45	0,09	0,932	N/S
$\bar{u}$ -FHp	1,52	2,43	1,26	2,66	-0,25	0,805	N/S

N/S=não significante, Sig.\*=significante(p< 0,05), Sig.\*\*=significante (p< 0,01)

cervical. Entretanto, as grandezas cefalométricas utilizadas nesta pesquisa para a avaliação da posição espacial da maxila, empregam o ponto A como referência. Porém, McNamara Jr.,<sup>36</sup> asseverou que deve-se tomar cuidado ao usar este ponto, uma vez que sofre influência das modificações promovidas pelos aparelhos sobre os incisivos superiores, que por sua vez alteram o posicionamento do ponto A e mascaram a correta alteração ântero-posterior da maxila.

## Componente mandibular

Os efeitos dos aparelhos sobre o componente mandibular foram avaliados por meio das grandezas SNB, Ar-Go, Co-Gn e B-FHp. Os resultados demonstraram um aumento do ângulo SNB para os três grupos, embora sem significância estatística entre eles. O mesmo ocorreu com as medidas que representam o comprimento mandibular (Co-Gn e B-FHp), que denotaram um aumento para os três grupos, não refletindo diferenças estatísticas entre eles (Tab. 4). Porém, deve-se destacar que, embora não distinguível, o grupo tratado com Jasper Jumper exibiu um maior aumento médio destas grandezas cefalométricas, comparado aos outros dois grupos. Resultados similares foram relatados por Cope et al.<sup>14</sup>, Covell Jr. et al.<sup>15</sup>, que não evidenciaram influência do aparelho Jasper Jumper sobre o desenvolvimento mandibular. Por outro lado, na literatura, alguns autores como Almada et al.<sup>1</sup>, Stucki, Ingervall<sup>48</sup>, Weiland, Bantleon<sup>53</sup> e Weiland et al.<sup>54</sup>, demonstraram que o

aparelho Jasper Jumper promoveu um posicionamento anterior da mandíbula, pelo aumento significativo das grandezas cefalométricas. Concordando com os resultados da pesquisa, que o AEB cervical não influencia o desenvolvimento mandibular, temos alguns estudos<sup>4,12,16,20,22,30,34,42,45,50,52,56</sup>. As alterações ocorridas na altura do ramo, representada pela grandeza Ar-Go, foram similares entre os três grupos estudados. Entretanto, ocorreu um maior aumento desta medida para os grupos tratados.

**Tabela 6** – Diferenças das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo entre os gêneros no grupo 2 (Jasper Jumper).

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	GÊNERO				TESTE “t”		SIG.
	F		M		“t”	p	
	x	dp	x	dp			
SNA	-1,52	1,58	-1,42	2,42	0,12	0,903	N/S
Co-A	1,57	3,08	3,02	2,27	1,34	0,192	N/S
A-FHp	0,15	1,71	1,24	2,30	1,33	0,196	N/S
SNB	0,63	0,95	0,53	1,61	-0,18	0,862	N/S
Ar-Go	2,68	2,42	4,42	3,35	1,47	0,155	N/S
Co-Gn	4,89	2,54	7,32	4,81	1,56	0,133	N/S
B-FHp	1,88	1,76	2,44	3,04	0,55	0,586	N/S
ANB	-2,14	1,85	-1,96	2,32	0,21	0,833	N/S
SN.GoMe	-0,12	1,91	-0,05	1,85	0,09	0,926	N/S
SN.PP	0,45	1,34	1,02	1,56	0,98	0,336	N/S
AFAI	2,26	1,91	4,72	4,12	1,88	0,072	N/S
S-Go	3,49	2,97	6,25	4,13	1,90	0,070	N/S
6.PP	2,60	4,03	2,14	4,30	-0,28	0,785	N/S
†.NA	3,74	8,81	-3,10	9,96	-1,81	0,083	N/S
†-NA	0,73	2,38	-1,18	3,87	-1,46	0,157	N/S
6-PP	1,03	1,44	1,97	2,28	1,23	0,232	N/S
†-FHp	0,53	2,82	-0,57	3,52	-0,86	0,399	N/S
6-FHp	1,52	1,84	1,74	2,58	0,25	0,808	N/S
IMPA	3,77	6,57	4,69	6,83	0,34	0,733	N/S
6-PM	-2,37	3,58	-3,75	3,22	-1,02	0,318	N/S
1-NB	4,23	6,77	5,18	6,49	0,36	0,723	N/S
1-NB	1,24	1,31	1,83	1,19	1,18	0,250	N/S
6-PM	2,18	1,13	3,96	1,88	2,84	0,009	Sig.**
1-FHp	3,14	2,13	4,43	3,68	1,06	0,300	N/S
6-FHp	4,63	2,09	4,62	3,02	-0,01	0,992	N/S

N/S=não significativa, Sig.\*=significante(p< 0,05), Sig.\*\*=significante (p< 0,01)

Assim, ao avaliar o tratamento da Classe II, divisão 1, com o AEB cervical, alguns autores<sup>4,20,30,50,52</sup> concordaram com estes achados.

### Relação maxilomandibular

Neste estudo, avaliou-se a alteração maxilomandibular por meio do ângulo ANB, proposto por Downs<sup>17</sup>, em virtude da facilidade de obtenção da medida e o seu grande uso, na maioria dos estudos relatados na literatura<sup>4,11,12,15,16,20,22,34,45,48,50,52-54,56,57</sup>.

Em função das alterações promovidas pelos aparelhos sobre as bases ósseas, observou-se uma diminuição significativa da relação ântero-posterior maxilomandibular, determinada pelo ângulo ANB. Esta redução do ângulo ANB é quase unânime na literatura<sup>4,11,12,16,20,22,30,34,42,45,50,52,56,57</sup>.

### Relação vertical

O padrão do esqueleto facial representa o direcionamento do crescimento das estruturas faciais, que normalmente se apresenta para frente e para baixo<sup>9,43</sup>. Entretanto, este padrão de crescimento craniofacial influencia diretamente no sentido ântero-posterior da má oclusão de Classe II, interferindo, indubitavelmente, em sua correção. Sendo assim, utilizou-se as grandezas SN.GoMe, SN.PP, AFAI e S-GO, com a finalidade de identificar e quantificar as alterações no padrão vertical da face. As medidas angulares SN.GoMe e SN.PP não mostraram diferenças estatisticamente signifi-

cantes entre os grupos, apresentando resultados semelhantes durante o período de tratamento e observação (Tab. 4). O grupo que utilizou o aparelho extrabucal cervical demonstrou uma pequena rotação no sentido horário do plano mandibular e palatino, embora não significativa em relação ao grupo controle, concorde com os estudos de Papaionnou, M.; Papaionnou, A.<sup>42</sup>, Sandusky<sup>45</sup> e Maltagliati<sup>34</sup>. Porém, estes resultados contradizem alguns relatos da literatura,

**Tabela 7** – Diferenças das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo entre os gêneros no grupo 3 (AEB cervical).

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	GÊNERO				TESTE “t”		SIG.
	F		M		“t”	p	
	x	dp	x	dp			
SNA	-1,53	1,16	-1,68	2,17	-0,22	0,831	N/S
Co-A	0,78	1,97	0,35	2,46	-0,47	0,643	N/S
A-FHp	0,16	1,62	-0,31	2,11	-0,61	0,545	N/S
SNB	0,25	1,22	0,60	1,49	0,64	0,529	N/S
Ar-Go	3,79	1,87	3,77	1,72	-0,03	0,975	N/S
Co-Gn	4,93	2,38	5,24	2,20	0,34	0,735	N/S
B-FHp	1,47	2,39	1,82	2,35	0,37	0,717	N/S
ANB	-1,81	0,85	-2,25	1,83	-0,77	0,449	N/S
SN.GoMe	0,28	1,61	0,03	2,26	-0,31	0,760	N/S
SN.PP	0,75	1,21	0,24	2,11	-0,73	0,470	N/S
AFAI	3,52	1,62	3,72	2,83	0,21	0,833	N/S
S-Go	4,70	2,41	5,30	1,64	0,73	0,471	N/S
6.PP	3,15	3,54	1,85	2,51	-1,06	0,299	N/S
1-NA	-4,33	3,77	-3,22	9,64	0,37	0,715	N/S
1-NA	-0,89	1,50	-0,84	2,38	0,07	0,948	N/S
6-PP	1,94	1,13	1,87	1,49	-0,14	0,893	N/S
1-FHp	-1,65	2,62	-2,05	2,48	-0,39	0,701	N/S
6-FHp	-0,21	2,88	-0,08	3,54	0,10	0,920	N/S
IMPA	-1,14	7,77	2,45	7,61	1,17	0,255	N/S
6-PM	-6,18	4,79	-7,02	3,80	-0,49	0,627	N/S
1-NB	-0,61	7,79	3,05	7,25	1,22	0,237	N/S
1-NB	0,09	1,86	0,75	1,93	0,86	0,398	N/S
6-PM	2,36	1,18	2,22	1,19	-0,29	0,778	N/S
1-FHp	1,45	1,57	2,49	1,71	1,58	0,127	N/S
6-FHp	2,23	2,31	2,25	3,22	0,02	0,986	N/S

N/S=não significativa, Sig.\*=significante(p< 0,05), Sig.\*\*=significante (p< 0,01)

que evidenciaram uma significativa inclinação do plano mandibular e palatino, no sentido horário<sup>3,6,11,12,19,30,56,57</sup>. Neste sentido, Kim e Muhl<sup>30</sup> observaram que, durante o tratamento com o aparelho extrabucal associado à aparelhagem fixa, estes dois planos avaliados denotaram uma rotação horária significativa em relação ao grupo controle. Mas, uma avaliação em média 6 anos após o tratamento denotou uma rotação anti-horária dos mesmos planos, indicando um retor-

no do padrão de crescimento craniofacial. O grupo que utilizou o aparelho Jasper Jumper demonstrou uma ligeira rotação anti-horária do plano mandibular e pequena rotação horária do palatino, também não significativa em relação ao grupo controle<sup>15,53,54</sup>.

### Componente dentoalveolar maxilar

As forças dos dois aparelhos utilizados na pesquisa são exercidas por meio das estruturas dentárias e, assim, esperava-se efeitos dentoalveolares significantes. O componente dentoalveolar maxilar foi avaliado por meio das grandezas  $\perp$  .NA,  $\perp$  -NA,  $\perp$  -FHp,  $\underline{\perp}$  .PP,  $\underline{\perp}$  -PP e  $\underline{\perp}$  -FHp. O estudo do posicionamento e inclinação dos incisivos superiores demonstrou que o grupo que utilizou aparelho Jasper Jumper apresentou uma suave inclinação para vestibular dos incisivos superiores e uma pequena retrusão dos mesmos, embora sem significância estatística. No entanto, alguns estudos<sup>1,14,15,48,53,54</sup> relataram uma inclinação para

lingual e retrusão dos incisivos superiores, nos jovens tratados com o Jasper Jumper. Não obstante, Covell Jr. et al.<sup>15</sup>, ao avaliarem somente a fase com os dispositivos de força do Jasper Jumper, afirmaram esta retroinclinação, mas após a remoção dos módulos de força e finalização do caso com aparelho fixo, esta retroinclinação era parcialmente corrigida. Deve-se salientar ainda, que uma grande retroinclinação dos incisivos superiores não é desejável neste tipo de aparelho, porque impediria

um maior avanço da mandíbula, devido ao toque dos dentes anteriores inferiores com os superiores<sup>50</sup>. Os resultados do grupo que utilizou o aparelho extrabucal cervical associado à aparelhagem fixa denotaram uma retrusão e inclinação para lingual dos incisivos, embora significativa somente pela medida I-FHp. Concordando com estes resultados, estão os estudos de Bishara et al.<sup>4</sup>, Brown<sup>11</sup>, Cangialosi et al.<sup>12</sup>, Creeckmore<sup>16</sup>, Haydar e Üner<sup>23</sup>, Papaionnou e Papaionnou<sup>42</sup>, Sandusky<sup>45</sup> Ursi<sup>50</sup>, Ursi, McNamara Júnior e Martins<sup>52</sup>. Os resultados demonstraram uma inclinação mesial dos molares superiores (6-PP) em todos os grupos, porém sem significância estatística entre eles. Assim, a avaliação desta medida em conjunto com a distalização demonstrada pela grandeza 6-FHp, para os pacientes que utilizaram o AEB cervical, mostra, que neste grupo, ocorreu um movimento distal tanto da raiz como da coroa, embora esta distalização se apresentasse suavemente maior para raiz, evidenciando uma verticalização deste dente. Entretanto, uma visão oposta foi relatada por Brown<sup>11</sup>, Haydar e Üner<sup>23</sup> que evidenciaram uma inclinação para distal desses dentes. Além disso, ocorreu uma extrusão dos molares em todos os grupos de forma semelhante, pela medida 6-PP. Resultados similares foram encontrados por alguns autores<sup>16,34,50,52,56,57</sup> que evidenciaram uma extrusão com uso do AEB cervical. Por outro lado, avaliando o tratamento da má oclusão de Classe II com aparelho Jasper Jumper, Cope et al.<sup>14</sup>, Weiland et al.<sup>54</sup>, Weiland e Bantleon<sup>53</sup> notaram uma intrusão dos molares superiores. Enquanto, Covell Júnior et al.<sup>15</sup> evidenciaram, durante a fase ativa do Jasper Jumper, uma intrusão dos molares superiores, porém, na fase final com aparelho fixo, ocorreu uma extrusão destes molares, recidivando completamente a intrusão inicial.

#### Componente dentoalveolar mandibular

O componente dentoalveolar mandibular foi avaliado por meio das grandezas IMPA, I-NB, I-NB, I-FHp,  $\bar{6}$ .PM,  $\bar{6}$ -PM e  $\bar{6}$ -FHp. No entanto,

as medidas que avaliaram a posição dos incisivos inferiores demonstraram uma vestibularização e protrusão significativa destes dentes, para o grupo que utilizou o aparelho Jasper Jumper. O mesmo ocorreu com o grupo que utilizou o AEB cervical, porém sem significância estatística. Concordando com estes resultados para o AEB cervical, temos os estudos de Bishara et al.<sup>4</sup>, Gandini Júnior, Martins, Gandini<sup>21</sup> e Maltagliati<sup>34</sup>. Na literatura, observou-se que, a grande parte dos autores que estudaram o aparelho Jasper Jumper, constataram uma inclinação dos incisivos inferiores para vestibular, fator comprovado por Almada et al.<sup>1</sup>, Cope et al.<sup>14</sup>, Covell Júnior et al.<sup>15</sup>, Stucki, Ingervall<sup>48</sup>, Weiland, Bantleon<sup>53</sup>. As medidas relacionadas à avaliação do posicionamento dos molares inferiores denotaram uma mesialização e extrusão significativa destes dentes, para os jovens que utilizaram o aparelho Jasper Jumper e uma verticalização para o grupo que utilizou o AEB cervical e Jasper Jumper, em relação ao grupo que não recebeu nenhum tipo de tratamento. Concordando com os resultados obtidos nesta pesquisa, Cope et al.<sup>14</sup>, Covell Jr., et al.<sup>15</sup>, Stucki, Ingervall<sup>48</sup>, Weiland, Bantleon<sup>53</sup> e Weiland et al.<sup>54</sup>, aludiram que o aparelho Jasper Jumper promove uma mesialização e extrusão dos molares inferiores, até mesmo pelo sentido de orientação da força promovida por esse dispositivo.

#### CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Os resultados dos testes estatísticos demonstraram que ocorreu uma diferença entre os efeitos dos aparelhos utilizados para o tratamento dos grupos experimentais e os efeitos do crescimento para o grupo que não recebeu nenhum tipo de tratamento. Contudo, do ponto de vista clínico, tanto o tratamento com o aparelho Jasper Jumper como o tratamento com o aparelho extrabucal com ancoragem cervical propiciaram resultados satisfatórios na correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, de Angle. Clinicamente, o tratamento com aparelhagem fixa associada ao Jasper Jumper permitiu, mesmo que, suavemente, um maior

avanço mandibular do que os outros dois grupos estudados. Além disso, demonstrou efeitos significantes sobre os componentes dentoalveolares, principalmente sobre os dentes inferiores. Assim, o somatório dos efeitos dentários e esqueléticos propiciaram efeitos favoráveis sobre a estética facial, representando um aspecto positivo na correção da má oclusão de Classe II com deficiência mandibular. Deste modo, os aparelhos ortopédicos que estimulam um posicionamento anterior da mandíbula e, conseqüentemente, um maior crescimento da região, consistem em um procedimento clínico favorável. No entanto, os jovens tratados com aparelhagem fixa associada ao aparelho extrabucal cervical mostraram um maior efeito sobre a maxila e o componente dentoalveolar superior. Em função de uma restrição do crescimento anterior da maxila, uma distalização dos molares superiores e uma verticalização dos incisivos superiores. Embora, como consiste em um aparelho removível, os resultados dependem, em grande parte, da colaboração do paciente. Enquanto, os dispositivos fixos, como o aparelho Jasper Jumper, necessitam de uma menor colaboração do paciente, influenciando diretamente nos resultados e tempo de tratamento.

## CONCLUSÕES

Baseados nos resultados obtidos e na metodologia utilizada, julga-se lícito concluir que:

### Componente maxilar

O grupo tratado com aparelho Jasper Jumper não evidenciou alterações sobre o desenvolvimento maxilar, enquanto o tratado com aparelho extrabucal cervical foi significativamente influenciado, indicando uma restrição do crescimento anterior da maxila.

### Componente mandibular

O aparelho Jasper Jumper e o AEB cervical, ambos associados à aparelhagem fixa, não propiciaram alterações no desenvolvimento mandibular.

### Relação sagital maxilomandibular

Ambos os aparelhos propiciaram uma melhora significativa na relação maxilomandibular, com uma diminuição da grandeza ANB.

### Relação vertical

O padrão de crescimento craniofacial não apresentou diferença estatisticamente significativa, entre os grupos tratados e controle.

### Componente dentoalveolar maxilar

O grupo tratado com aparelho extrabucal cervical demonstrou uma retração significativa dos incisivos superiores. Enquanto, o grupo tratado com aparelho Jasper Jumper não evidenciou nenhuma alteração significativa no componente dentoalveolar superior.

### Componente dentoalveolar mandibular

No grupo tratado com Jasper Jumper, os incisivos inferiores apresentaram uma vestibularização e protrusão, enquanto os molares experimentaram uma verticalização, mesialização e extrusão. O grupo tratado com AEB cervical mostrou uma verticalização mais significativa dos molares inferiores, do que a verticalização apresentada pelos outros dois grupos estudados.

### Em relação ao dimorfismo entre os gêneros

A grandeza AFAI mostrou um maior aumento para o gênero masculino, no grupo controle. E a medida  $\bar{b}$ -PM demonstrou uma maior extrusão dos molares inferiores para o mesmo gênero, no grupo tratado com aparelho Jasper Jumper. Finalmente, o grupo tratado com aparelho extrabucal cervical não apresentou dimorfismo entre os gêneros, para todas as medidas estudadas.

## Evaluation assessment of dentoskeletal changes produced by the Jasper Jumper appliance and the cervical headgear, both followed by the fixed appliance therapy, for Class II, Division 1 treatment.

### Abstract

The objective of this cephalometric study was to compare the dentoskeletal effects of the Jasper Jumper appliance and the cervical headgear, both associated with the Edgewise appliance, for the treatment of Class II, Division 1 malocclusion. All measurements were obtained for each patient on two lateral headfilms, at pretreatment and posttreatment. The Jasper Jumper group consisted of 25 patients with initial mean age of 11.85 years. The second group, treated with the cervical headgear, consisted of 25 patients with initial mean age of 12.29 years. In all patients, Class II molar relationships were successfully corrected to Class I molar relationships. A sample of 50 treated patients was compared to a group of 25 untreated patients, with initial mean age of 11.82 years. The results showed that the cervical headgear group demonstrated a restriction in the forward growth of the maxilla, while the mandibular growth is similar of the three groups. The maxilomandibular relationship improved the both group treated. In addition, there were no statistically significant differences in the craniofacial growth direction between the three groups. The cervical headgear group produced a greater retrusion of the upper incisors, when compared to the control. While, the Jasper Jumper appliance provided greater statistically significant dentoalveolar effects, with a mesial movement of the lower molars. The lower incisors demonstrated both proclination and labial tipping with the Jasper Jumper appliance, when compared to the untreated group. It was concluded that the main effects for Class II treatment were mostly dentoalveolar, with a smaller skeletal effects.

**Key words:** Jasper Jumper. Headgear appliance. Class II Malocclusion. Orthopedic Functional appliance.

## REFERÊNCIAS

1. ALMADA, R. O. et al. Avaliação cefalométrica das alterações dentárias e esqueléticas promovidas pelo aparelho Jasper Jumper em pacientes portadores de displasia esquelética por retrusão mandibular. **J Bras Ortodon Ortop Maxilar**, Curitiba v. 4, n. 21, p.194-208, 1999.
2. BAUMRIND, S.; FRANTZ, R. C. The reliability of head film measurements. 1-Landmarks identification. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 60, no. 2, p.111-127, Aug. 1971.
3. BAUMERIND, S. et al. Mandibular plane changes during maxillary retraction. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 74, no.1, p. 32-40, July 1978.
4. BISHARA, S. E. et al. Effects of orthodontic treatment on the growth of individuals with class II, division 1 malocclusion. **Angle Orthod**, Appleton, v. 64, no. 3, p. 221-230, 1994.
5. BISHARA, S. E. et al. Dentofacial and soft tissue changes in Class II, Division 1 cases treated with and without extractions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 107, no. 1, p. 28-37, Jan. 1995.
6. BLUEHER, W. A. Cephalometric analysis of treatment with cervical anchorage. **Angle Orthod**, Appleton, v. 29, no. 1, p. 45-53, Jan. 1959.
7. BOWMAN, S. J. Os Jasper Jumpers na correção da Classe II: um relato de caso. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 54-58, mar./abr. 2000.
8. BOWMAN, S. J. Terapia combinada para Classe II (Distal Jet e Jasper Jumper): um relato de caso. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 5, n. 6, p. 73-78, nov./dez. 2000.
9. BROADBENT, H. The face of the normal child. **Angle Orthod**, Appleton, v. 7, no. 4, p. 3-28, 1937.
10. NELSON, B. G. What does extraoral anchorage accomplish? **Am J Orthod**, St. Louis, v. 38, no.6, p.422-434, June 1952.
11. BROWN, P. A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and face-bow neck strap therapy. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 74, no. 6, p. 621-632, Dec. 1978.
12. CANGIALOSI, T. J. et al. A cephalometric appraisal of edgewise class II nonextraction treatment with extraoral force. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 93, no. 4, p. 315-324, Apr. 1988.
13. NELSON, B.G. What does extraoral anchorage accomplish? **Am J Orthod**, St. Louis, v. 38, no. 6, p.422-434, June 1952.
14. COPE, J. B. et al. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. **Angle Orthod**, Appleton, v. 64, no. 2, p.113-122, Mar./Apr. 1994.
15. COVELL Jr., D. A. et al. A cephalometric study of Class II division 1 malocclusions treated with Jasper Jumper appliance. **Angle Orthod**, Appleton, v. 69, no. 4, p.311-320, Aug. 1999.
16. CREEKMORE, T.D. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. **Angle Orthod**, Appleton, v. 37, no. 4, p. 285-297, Oct. 1967.
17. DOWNS, W. B. Variation in facial relationship: their significance in treatment and prognosis. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 34, no.10, p. 812-840, Oct. 1948.

18. FARRAR, J. N. Bridle apparatus for correction protruding teeth. *Dental Cosmos*, Philadelphia, v.28, p. 405-408, 1886. apud KRESNOFF, C. S. An investigation of the use of occipital anchorage in orthodontic treatment. **Angle Orthod**, Appleton, v.12, no. 3, p. 170-181, July 1942.
19. FISCHER, T. J. The cervical facebow and mandibular rotation. **Angle Orthod**, Appleton, v. 50, no.1, p. 54-62, Jan. 1980.
20. GANDINI JUNIOR, L. G.; MARTINS, J. C. R.; GANDINI, M.R.E.A.S. Avaliação cefalométrica do tratamento da Classe II, Divisão 1ª, com aparelho extrabucal de Kloehn, e aparelho fixo: alterações esqueléticas (parte 1). **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 2, n. 6, p.75-87, nov./dez. 1997.
21. GANDINI JUNIOR, L. G.; MARTINS, J. C. R.; GANDINI, M. R. E. A. S. Avaliação cefalométrica do tratamento da Classe II, 1ª Divisão, com aparelho extrabucal de Kloehn, e aparelho fixo - alterações dento-alveolares (parte 2). **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 3, n. 1, p. 68-80, jan./fev. 1998.
22. GANDINI, M. R. E. A. S. et al. Effects of cervical headgear and Edgewise appliances on growing patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 119, no. 5, p. 531-539, May 2001.
23. HAYDAR, S.; ÜNER, O. Comparison of Jones Jig molar distalization appliance with extraoral traction. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 117, no. 1, p. 49-53, Jan. 2000.
24. HERBST, E. **Atlas y tratado de ortodoncia**. Madrid: Liberia Académica, 1912.
25. HERBST, E. Thirty years experience with the retention joint (Herbst appliance). Toronto: University of Toronto, **Orthodontic Department**, 1935.
26. HOUSTON, W. J. B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 83, no. 5, p. 382-390, May 1983.
27. JASPER, J. J. The Jasper Jumper: a fixed functional appliance. Sheboygan: **Am Orthod**, St. Louis, v. 92, no. 4, p. 324-327, 1987.
28. JASPER, J. J.; McNAMARA Jr., J. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.108, no. 6, p. 641-650, Dec. 1995.
29. KEELING, S. D. et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with Bionator and headgear. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.113, no.1, p. 40-50, Jan. 1998.
30. KIM, K. R.; MUHL, Z. F. Changes in mandibular growth direction during and after cervical headgear treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.119, no. 5, p. 522-530, May 2001.
31. KRESNOFF, C.S. An investigation of the use of occipital anchorage in orthodontic treatment. **Angle Orthod**, Appleton, v. 12, no. 3, p. 124-136, July 1942.
32. KLOEHN, S. J. Guiding alveolar growth and eruption of teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. **Angle Orthod**, Appleton, v.17, no.1/2, p.10-33, Jan./Apr. 1947.
33. KLOEHN, S. J. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. **Angle Orthod**, Appleton, v. 31, no. 2, p. 91-104, Apr. 1961.
34. MALTAGLIATI, L. A. **Estudo comparativo das alterações dentoalveolares da má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, nos jovens sem tratamento e nos submetidos a dois tipos de aparelho ortodôntico**. 1997. 226 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1997.
35. MARTINS, J. C. R. **Avaliação cefalométrica comparativa dos resultados da interceptação da má oclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle, efetuados com aparelho extrabucal ou com Bionator**. Araraquara, 1997. 334 f. Tese (Livre-docência)-Faculdade de Odontologia de Araraquara., Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.
36. McNAMARA Jr., J. A method of cephalometric evaluation. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 86, no. 6, p. 449-469, Dec. 1984.
37. MIDTGARG, J.; BJÖRK, G.; LINDER-ARONSON, S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. **Angle Orthod**, St. Louis, v. 44, no.1, p. 56-61, Jan. 1974.
38. 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.
39. NELSON, B. G. What does extraoral anchorage accomplish? **Am J Orthod**, St. Louis, v. 38, no. 6, p. 422-434, June 1952.
40. OPPENHEIM, A. Biologic orthodontic therapy and reality. **Angle Orthod**, Appleton, v. 6, no. 3, p. 153-183, July 1936.
41. 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.
42. PAPAIONNOU, M. O.; PAPAIONNOU, A. Comparison of treatment results with the edgewise and the Begg approach. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 19, no. 1, p. 27-30, 1994.
43. SADOWSKY, L. Craniofacial growth and the timing of treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 113, no. 1, p. 19-23, Jan. 1998.
44. SANDLER, P. J. Reproducibility of cephalometric measurements. **Br J Orthod**, London, v. 15, no. 2, p. 105-110, May 1988.
45. SANDUSKY, W. C. Cephalometric evaluation of the effects of the Kloehn type of cervical traction used as an auxiliary with the edgewise mechanism following Tweed's principles for correction of Class II, division 1 malocclusion. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 51, no. 4, p. 262-287, Apr. 1965.
46. SASSOUNI, V. A. A classification of skeletal facial types. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 55, no. 2, p.109-123, Feb. 1969.
47. SILVA FILHO, O. G.; FREITAS, S. F.; CAVASSAN, A. O. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). Parte 1: relação sagital. **R Odontol Univ São Paulo**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.130-137, abr./jun. 1990.
48. STUCKI, N.; INGERVALL, B. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. **Eur J Orthod**, London, v. 20, no. 3, p. 271-281, 1998.
49. TULLOCH, J. F. C. et al. The effect of early intervention on skeletal pattern in class II malocclusion: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.111, no. 4, p. 391-400, Apr. 1997.
50. URSI, W. J. S. **Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Frankel (FR-2) e Herbst, no tratamento da má oclusão de Classe II, primeira divisão de Angle**. 1993. 168 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1993.
51. URSI, W. J. S.; McNAMARA JUNIOR, J. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 anos e os 12 anos de idade. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 2, n. 5, p. 49-59, set./out. 1997.
52. URSI, W. J. S.; McNAMARA JUNIOR, J.; MARTINS, D. R. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel e Herbst, no tratamento da Classe II. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 4, n. 5, p.77-108, set./out. 1999.
53. WEILAND, F. J.; BANTLEON, H. P. Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance: a preliminary report. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 108, no. 4, p. 341-350, Oct. 1995.
54. WEILAND, F. J. et al. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 112, no.1, p.19-27, July 1997.
55. WHEELER, T. T. et al. Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.121, no.1, p. 9-17, Jan. 2002.
56. WIESLANDER, L. The effect of force on craniofacial development. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 65, no. 5, p. 531-538, May 1974.
57. WIESLANDER, L.; BUCK, D. L. Physiologic recovery after cervical traction therapy. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 66, no. 3, p. 294-301, Sept. 1974.

**Endereço para correspondência**

José Norberto de Oliveira Júnior  
Av. Rio Branco, 361 - Centro - 37.002-010 - Varginha - MG, Brasil  
jnoj@ortodontista.com.br