

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – ICS
FUNORTE/SOEBRAS**

CLAUDIA RAMOS MOSCHETTA

PÊNULO DE HILGERS E SUAS VARIAÇÕES

Chapecó

2009

CLAUDIA RAMOS MOSCHETTA

PÊNULO DE HILGERS E SUAS VARIAÇÕES

Monografia apresentada ao Programa de Especialização em Ortodontia do ICS – FUNORTE/SOEBRAS NÚCLEO CHAPECÓ, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Dr. Sérgio Vanderlei Eidt.

Chapecó

2009

CLAUDIA RAMOS MOSCHETTA

PÊNULO DE HILGERS E SUAS VARIAÇÕES

Esta monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Ortodontia e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Ortodontia da instituição ICS – FUNORTE/SOEBRAS NÚCLEO CHAPECÓ.

Chapecó _____, de _____ de 2009.

Dr. Sérgio Vanderlei Eidt

ORIENTADOR

Dr. Luciano A. Giacon

PROFESSOR

Dr. Neldí A. Primo

PROFESSOR

Aos meus queridos pais e dedicados sogros.

À querida família,
Giancarlo Moschetta, meu esposo,
Vinícius Ramos Moschetta e Raíssa Moschetta,
meus filhos amados.

DEDICO

AGRADECIMENTO

Ao Professor Sérgio Vanderlei Eidt pela orientação na execução e conclusão deste trabalho.

RESUMO

Durante muitas décadas a tração extrabucal foi amplamente utilizada para a distalização de molares superiores, porém, com o decorrer dos anos, passaram a ser desenvolvidos outros aparelhos cujo desempenho e características oferecessem resultados mais satisfatórios com mais conforto ao paciente. Dentre tais características, o aparelho Pêndulo de Hilgers mostrou-se bastante eficaz, de modo que minimizou a cooperação do paciente, sendo melhor aceito esteticamente além de apresentar resultados em curto espaço de tempo, com poucos efeitos indesejáveis. A partir disso, várias modificações deste aparelho têm sido propostas no intuito de particularizar as individualidades existentes em cada caso.

PALAVRAS-CHAVE: DISTALIZAÇÃO. CLASSE II. PÊNDULO.

ABSTRACT

For decades, extraoral traction was widely used to superior molar distalization, however, over the years, another appliances were developed whose performance and characteristics brought better results with more comfort to patient. In this context, Hilgers' pendulum appliance showed really efficient, since reduced patient collaboration, being esthetically better accepted, in addition to presenting results in a short space of time, with a few side effects. From this, several changes of this appliance have been proposed in order to specify the individualities in each case.

KEYWORDS: DISTALIZATION. CLASS II. PENDULUM.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Aparelho Pendex	23
Figura 02 - Aparelho Pendex.....	23
Figura 03 - Aparelho Pêndulo (modificado por ALMEIDA).....	23
Figura 03 - Aparelho Pêndulo (modificado por PRIETO et al)	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. RETROSPECTIVA DA LITERATURA	10
2.1.Malocclusão de classe II.....	10
2.2.Tração extrabucal x intrabucal	11
2.3.Distalização com o aparelho de Hilgers e suas variações	12
3. PROPOSIÇÃO	24
4. DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A Classe II de Angle representa uma alta prevalência nos levantamentos epidemiológicos das más-oclusões, explicando-se o interesse dos pesquisadores no seu estudo e nas tentativas de elaborar formas mais adequadas para seu tratamento.

Segundo ALMEIDA (1999), o correto diagnóstico da má-oclusão de Classe II de Angle constitui-se, deste modo, em um elemento de vital importância em função do plano de tratamento e da mecânica que deve ser preconizada. Os avanços recentes dos materiais ortodônticos, bem como as alterações nos conceitos de tratamento têm revelado uma diminuição significativa das extrações dentárias em casos de discrepâncias suaves ou moderadas. Quando a Classe II de Angle encontra-se relacionada com fatores dentários, associada à protrusão da maxila, tornam-se necessários para seu tratamento, extrações dentárias ou distalização dos molares superiores.

Uma estratégia comum para a correção da má-oclusão de Classe II de Angle através do protocolo de não extração é mover os molares maxilares distalmente como estágio inicial de tratamento, convertendo a relação de Classe II em Classe I de Angle. (GIANELLY, 1998).

Para MCNAMARA (1996) cada técnica de tratamento, contudo, difere em seus efeitos nas estruturas esqueléticas na região craniomandibular, algumas vezes acelerando ou limitando o crescimento das várias estruturas craniofaciais envolvidas.

A dificuldade de colaboração dos pacientes no uso de forças extra-orais e de aparelhos removíveis tem levado muitos pesquisadores a buscarem nas mecânicas intra-orais formas mais eficientes e simples de tratamento. (JONES & WHITE, 1992; REINER, 1992; MARTINS, 1996; MORGANTI, 1998)

Para tanto, vários aparelhos têm sido propostos e uma variedade de estudos têm sido publicados com este propósito, descrevendo diferentes métodos e aparelhos, incluindo-se aparelhos de tração extra-orais, aparelhos removíveis, além de mecânicas intra-orais. (JASPER & McNAMARA, 1995; MORGANTI, 1998).

2. RETROSPECTIVA DA LITERATURA

2.1 Maloclusão de classe II:

SALZMANN (1949) descreveu várias etiologias para a maloclusão de Classe II divisão 1, como retrusão mandibular, protrusão maxilar ou a associação de ambas.

GILMORE (1950), após estudo cefalométrico de uma amostra total de 128 indivíduos divididos em quatro grupos por gênero e oclusão (Classe I e Classe II divisão 1), interpretou que a mandíbula dos indivíduos do grupo de Classe II divisão 1 era significativamente menor quando comparada ao grupo de oclusão ideal e que as mulheres exibiram maior proporção em relação aos homens.

Para FISK et al. (1952) há pelo menos seis variações morfológicas possíveis no complexo dento-facial as quais podem resultar em maloclusões de Classe II, divisão 1. São elas: osso maxilar e dentes situados anteriormente em relação à base do crânio; anteriorização dos dentes maxilares no osso maxilar; mandíbula subdesenvolvida; mandíbula de tamanho normal, mas posicionada posteriormente; dentes mandibulares localizados posteriormente em base normal; e, por fim, qualquer combinação acima.

COBEN (1966), ao estudar o crescimento e tratamento da Classe II, afirmou que existem infinitas combinações e variações dentárias cada uma resultando em uma desarmonia na relação ântero-posterior dos arcos dentais. As faces exibindo esta maloclusão variam desde um bom equilíbrio esquelético até padrões desequilibrados, e conferem variedades desde retrognatismo ao prognatismo.

MOYERS (1988) descreve a maloclusão de Classe II como grave e comum e que, quando combinada com sérios problemas de controle de espaço, torna-se uma das maloclusões mais difíceis de ser tratada.

Segundo ARNETT & BERGMAN (1993), o tratamento da maloclusão não significa melhoria ou manutenção da estética facial. Relataram, também, que se o problema esquelético for significativo o bastante para alterar o equilíbrio facial, pode ser muito severo para ser resolvido apenas por meio da movimentação dentária.

Para JONES & OLIVER (1999), após a maloclusão de Classe I, a de Classe II, Divisão 1, é a mais comum, representando cerca de um quarto a um terço de todas as maloclusões.

Segundo PATTI & D'ARC (2005) as anomalias que podem contribuir para o surgimento da Classe II 1ª divisão são: 1) prognatismo maxilar; 2) protrusão alveolar maxilar; 3) retrusão mandibular; 4) retrusão alveolar mandibular.

2.2. Tração extrabucal x intrabucal

KLOEHN (1961), avaliando forças de ancoragem cervical, enfatizou que todos os pacientes e toda má-oclusão apresentam variações as quais produzem diferentes reações a qualquer terapia utilizada, relatando que, dentre estas variações, incluem-se: padrão de crescimento facial, plano oclusal, movimento funcional da mandíbula, cooperação do paciente e, não menos importante, a variedade na construção do aparelho pelo clínico e seu ajustamento e manejo. Relatou, ainda, que o tratamento com ancoragem cervical tem se mostrado muito eficiente em suas mãos.

GIANELLY & GOLDMAN (1971) descrevem a necessidade da colaboração do paciente durante o uso da tração extra-oral ao se corrigir a maloclusão de Classe II, porque dela depende a movimentação dentária e manipulação do crescimento.

THUROW (1975) estudando as correções ortopédicas craniomaxilares com controle em massa dental, afirmou que existem efeitos colaterais provenientes das forças extrabucais cervicais, com efeitos secundários em todos os planos. O uso dos molares como o principal suporte da maxila apresentou três problemas: a) o componente vertical nas forças corretivas produziu movimento extrusão e inclinação lingual do dente bandado; b) o nível de força aplicada foi limitado pela tolerância e resposta do suporte tecidual desses dentes, os quais suportaram toda carga; c) o movimento distal molar foi a predominante mudança dentária.

JECKEL & RAKOSI (1991) analisaram a distalização molar através da aplicação de forças intra-orais demonstrando que há vantagens quando comparada à tração extra-oral devido às alterações que estas podem causar, tais como alterações na coluna cervical e nos músculos do pescoço assim como irritações na pele.

GREENFIELD (1995) relatou a necessidade da cooperação do paciente durante o uso de tração extra-oral.

JASPER & MCNAMARA (1995) relataram que aparelhos tradicionais para o tratamento da maloclusão de Classe II, como tração extra-oral e elásticos de Classe II, são freqüentemente prejudicados por problemas relacionados à colaboração do paciente. Através

da ancoragem intra-oral, a necessidade de cooperação do paciente é reduzida substancialmente.

2.3. Distalização com aparelho Pêndulo/Pendex e suas variações

HILGERS (1992) criou um novo mecanismo para o tratamento da Classe II de Angle através da distalização dos molares superiores, sem cooperação do paciente e o denominou de Pêndulo, devido à força liberada por este aparelho descrever uma curvatura ampla originária da linha média do palato até os primeiros molares. Por ser um aparelho fixo intra-oral e fácil de ser ativado é bem tolerado pelos pacientes. Constituído por um amplo botão de acrílico no palato que serve de ancoragem, de onde partem duas molas confeccionadas de TMA 0,032” (titânio e molibdênio), as quais são encaixadas nos tubos palatinos 0,036” soldados às bandas dos primeiros e/ou segundos molares permanentes superiores, apoios oclusais em molares decíduos ou pré-molares em fios de aço ou ainda, pré-molares bandados, garantem a principal ancoragem anterior para o aparelho, acrescentando maior estabilidade ao botão de Nance. Um parafuso expansor pode ser incorporado ao acrílico quando se deseja a expansão do arco superior. Esta versão do aparelho de Hilgers modificada é denominada de Pendex. O autor reitera que a ativação prévia à cimentação do aparelho torna-o mais eficiente. As molas são ativadas até ficarem paralelas ao plano médio sagital, produzindo 60° de ativação após a inserção nos tubos palatinos. Desta forma, ao descreverem um arco pendular, as molas produzem uma tendência à mordida cruzada que devem ser contrabalançadas pela abertura da alça menor de ajuste horizontal para promover a expansão e a rotação molar. Após a distalização, Hilgers destaca a importância da estabilização dos molares.

GOSH & NANDA (1996) utilizaram, com objetivo de estudar os efeitos do aparelho pêndulo na distalização dos molares superiores e seus efeitos recíprocos nos pré-molares e incisivos, radiografias em norma lateral nas fases iniciais e após a distalização bilateral, para a correção da relação molar de classe II, em 41 indivíduos, sendo 26 do gênero feminino e 15 do gênero masculino. Determinaram as mudanças esqueléticas, dentárias e de tecido mole. A distalização média verificada foi de 3,37mm, com inclinação distal de 8,36°. O movimento mesial recíproco dos primeiros pré-molares foi de 2,25mm, com inclinação mesial de 1,29%. O movimento de extrusão dos primeiros molares foi de 0,1mm e 1,7mm dos pré-molares.

MARTINS *et al.* (1996) modificaram o aparelho Pendex para a distalização dos molares superiores no tratamento da má-oclusão de Classe II de Angle, tornando-o, segundo os autores, mais eficiente. A extensão do apoio oclusal dos primeiros pré-molares para os caninos possibilita a movimentação dos pré-molares sem que haja a necessidade de remoção do aparelho, o qual se torna uma ancoragem auxiliar na fase de liberação dos pré-molares. Outra modificação, não no desenho do aparelho, mas na sua utilização, é sugerida pelos autores. Sabe-se que o movimento distal dos primeiros molares é mais eficiente quando os segundos molares não estão presentes na cavidade bucal. Por outro lado, a ativação das molas contra os primeiros e segundos molares simultaneamente exige a ancoragem no segmento do arco superior. Como este aparelho é originalmente introduzido no tratamento de pacientes que não colaboram com o uso de elásticos de Classe II, torna-se crítico ancorar os dentes do segmento anterior. Nos casos onde os segundos molares já estão presentes no arco, o aparelho pode ser estendido posteriormente e a mola introduzida nos tubos dos segundos molares, promovendo sua movimentação. Por motivos de preservação da ancoragem, os segundos molares são então estabilizados com fios de aço inoxidável, funcionando como grampos de retenção e unidos ao botão de acrílico com resina fotopolimerizável. Em seguida, aos tubos dos primeiros molares ajustam-se às molas de TMA utilizadas anteriormente nos segundos molares. Os autores constataram a eficácia do aparelho Pendex modificado e alertaram que o manejo deste aparelho requer cuidados com as dobras de pré-ativações para um mínimo de ativações intrabucais.

SINCLAIR (1994) cita o aparelho Pêndulo de Hilgers como uma das formas apropriadas para a correção da Classe II de Angle sem a necessidade de cooperação do paciente.

SNODGRASS (1996) descreveu um aparelho disjuntor palatino o qual apresentava os componentes de rotação e distalização do aparelho Pêndulo e que poderia ser utilizado na dentição mista e permanente como coadjuvante no tratamento de Classes II de Angle. O aparelho foi constituído de um parafuso expensor de 11 mm e molas de TMA de 0,032", ambos envolvidos pelo acrílico pois o fio de TMA não é passível de soldagem. Apoios oclusais foram colados em todos os molares decíduos na dentição mista, enquanto que, na permanente, os primeiros pré-molares deveriam ser bandados e os apoios colados nos segundos pré-molares. As molas eram ativadas 8 a 10 mm distalmente e os parafusos expansores soldados na região mesial dos molares. Previamente à instalação do aparelho, preconizou-se fazer ativação nas molas de TMA, a qual necessita averiguação a cada quatro semanas. Com a necessidade do uso do expensor, a ativação prescrita foi de um quarto de

volta a cada três dias, começando uma semana após a instalação, devendo, desta forma, ser lenta, a fim de se evitar lesões na mucosa do palato.

MORGANTI (1998) demonstrou passo a passo a técnica de confecção dos aparelhos pêndulo e pendex desenvolvidos por Hilgers. De acordo com a autora, o Pêndulo é composto de: a) botão de acrílico no palato, para ancoragem; b) molas de TMA 0,032”, as quais geram forças mais leves e contínuas para os primeiros molares, permitindo que desenvolvam a metade da força e tenham o dobro da capacidade de ação do aço inoxidável de igual diâmetro; c) grampos de apoio, que ajudam na retenção anterior do aparelho. (Hilgers, ao idealizar seu aparelho, propôs a colagem de apoios oclusais nos primeiros pré-molares ou molares decíduos superiores e, mais tarde, passou a bandar esses dentes, soldando fios de retenção. Contudo, Hilgers voltou a colar os apoios com resina na oclusal dos referidos dentes. Atualmente também se utiliza grampos nos segundos pré-molares ou segundos molares decíduos para aumentar a estabilidade do botão de Nance. Esses grampos podem ser removidos posteriormente, para que os segundos pré-molares possam ser movimentados para a distal.); d) torno expansor, ao ser necessária a expansão do arco (pendex). MORGANTI destaca o pêndulo como um aparelho incrivelmente eficiente, além de previsível, para a correção das maloclusões de Classe II de Angle não complicadas. Reitera, ainda, que desde sua introdução o pêndulo tem sofrido numerosas modificações, tendo simplificado seu desenho, facilitando sua colocação e ativação e aumentando sua estabilidade e resposta, bem como o conforto do paciente. Descreve, também, que a quantidade de distalização que se consegue com o Pêndulo é de 2 mm a 5 mm, sendo que 78% do movimento ocorre nos molares para a distal e 22% é proveniente da perda de ancoragem da unidade anterior. Em seu trabalho, diz não ser necessário sobrecorrigir a relação molar.

ALMEIDA (1999), apresentou uma modificação no aparelho Pêndulo/ Pendex visando facilitar o mecanismo de ativação e reativação das molas para a distalização dos molares superiores, salientando que a grande vantagem associada a essa modificação é a possibilidade de remoção das molas intrabuciais e posterior ativação fora da cavidade bucal. Relatou que no aparelho Pêndulo original as ativações são feitas intrabucalmente com o uso de dois alicates simultaneamente, por essas molas encontrarem-se fixadas à resina acrílica, o que acarreta em lesões na mucosa da região do palato mole e falta de controle do movimento dos molares. Devido a isso, torna-se prudente a remoção do aparelho para reativá-lo fora da cavidade bucal, implicando aumento do tempo da atividade clínica. Com sua proposta, a diferença encontra-se na fase de fixação das molas. Duas extensões de 10 mm de tubos telescópicos de aço inoxidável 0,049”x 0,033” da marca TECNIDENT são incorporados durante a acrilização

do aparelho, posicionados paralelos à sutura palatina mediana. As molas são então introduzidas nestes tubos após a fixação do aparelho e ativação extrabucal e inseridas posteriormente nos tubos linguais dos primeiros molares. O autor destaca a importância de amarrar um “fio de cordonê” na mola a fim de se evitarem acidentes de ingestão da mesma, ao se executar este procedimento. Ao reativarem-se as molas extrabucalmente, permite-se uma avaliação mais precisa das dobras de pré-ativação, proporcionando um melhor controle durante a distalização dos molares.

FIGUEIREDO *et al.* (1999), descreveram o Pêndulo e Pendex e sugeriram o seu uso para a correção dos casos de Classe II através da distalização molar simétrica ou assimétrica, com forças monomaxilares, sem depender da colaboração do paciente. O aparelho promove o movimento distal e o giro dos molares ao mesmo tempo em que pode promover a expansão do arco superior, liberando a mandíbula de um eventual travamento, permitindo, assim, seu posicionamento mais anterior.

RUNGE *et al.* (1999) analisaram o rápido movimento distal dos molares maxilares sem a cooperação do paciente e citaram o aparelho pêndulo, entre outros, como aparelho indicado para essa finalidade.

MARTINS *et al.* (2000) descreveram o advento do pêndulo modificado e apresentaram dois casos clínicos do seu uso. A modificação apresentada, em 1996, pelos mesmos pesquisadores, como descrito anteriormente, foi na idealização de um grampo que se estendesse até a face palatina dos caninos além de, na presença dos segundos molares superiores permanentes, realizar movimentos progressivos, isto é, inicialmente nos segundos molares e, em seguida, nos primeiros molares. No estudo dos casos clínicos apresentados, concluíram que o aparelho pêndulo é extremamente eficiente e chega a movimentar os molares distalmente cerca de 5mm em quatro meses, sendo bem tolerado pelo paciente, contudo, salientam que deve haver um bom controle de ancoragem para que não haja a mesialização dos dentes anteriores durante o movimento dos molares. Descreveram, também, a importância fundamental de controlar a inclinação lingual dos molares enquanto estão sendo distalizados, a fim de que não se estabeleça um cruzamento de mordida. Por fim, salientaram que modificação no aparelho original de Hilgers permite a movimentação seletiva dos segundos molares seguida da movimentação dos primeiros molares com um mesmo aparelho.

SCUZZO *et al.* (2000) descreveram os efeitos da modificação do aparelho pêndulo com braços removíveis, reiterando que o aparelho de Hilgers parece ser o que mais satisfaz porque além de promover a distalização de molares superiores no tratamento da Classe II sem extrações, preenche os mais importantes requisitos ao evitar efeitos indesejáveis, não ser

dependente da colaboração do paciente, ter boa aceitação em termos estéticos e funcionais e por promover economia no tempo de atendimento para instalação e ativações. O loop posicionado distalmente foi originalmente programado para compensar a tendência de ocorrer mordida cruzada durante a distalização, entretanto, verificaram que modificando o braço do pêndulo, incorporando o loop na mesial – o qual denominaram de M-Pêndulo – produz-se um movimento de corpo das raízes e coroas dos molares superiores, além de inclinação e rotação. Depois que certa distalização tenha ocorrido, o loop é reativado simplesmente abrindo-o, sendo possível realizá-lo fora da boca ao usar braços removíveis de TMA. Concluíram que esta ativação confere inúmeras vantagens, tais como: redução drástica no tempo de atendimento; produz resultados previsíveis e mais precisos ao manter princípios biomecânicos; menores possibilidades de efeitos indesejáveis; fácil substituição das molas do pêndulo sem a necessidade de refabricá-lo por inteiro; habilidade para substituir os braços ativos em braços passivos de aço depois do movimento distal, enquanto o botão de Nance é mantido para estabilização.

BUSSICK & MCNAMARA (2000) estudaram as mudanças dento-alveolares e esqueléticas associadas ao aparelho pêndulo utilizando uma amostra de 101 documentações de pacientes tratados por treze profissionais, aos quais foram solicitados cefalogramas seriados destes referidos pacientes. Modelos de estudos não foram avaliados. Foi solicitado que encaminhassem radiografias cefalométricas pré-tratamento e pós-tratamento – momento em que o aparelho foi removido. Em geral, houve um período de 1 a 2 meses ocorrido entre o cefalograma de pré-tratamento e o início do tratamento com o aparelho. A amostra consistiu de 56 meninas e 45 meninos. Os autores relataram que a média de distalização do primeiro molar superior foi de 5,7mm, com uma inclinação distal de 10,6°. Os dentes anteriores de ancoragem movimentaram-se mesialmente, como indicado pela movimentação anterior de 1,8mm dos pré-molares superiores, com inclinação mesial de 1,5°. Os primeiros molares superiores intruíram 0,7mm e os primeiros pré-molares extruíram 1,0mm. A altura facial inferior aumentou 2,2mm, porém não houve diferença significativa no aumento desta medida entre os indivíduos com ângulos do plano mandibular alto, neutro ou baixo. Entretanto, nos indivíduos com a presença de segundos molares, houve um ligeiro aumento na altura facial inferior e no ângulo do plano mandibular e uma redução ligeiramente maior na sobremordida, em comparação com os indivíduos com segundos molares não erupcionados. Resultados semelhantes ocorreram em indivíduos com ancoragem no segundo molar decíduo. Concluíram, então, que o aparelho pêndulo é eficaz na movimentação de molares superiores posteriormente durante o movimento ortodôntico e que sua maior eficácia se dá em indivíduos

com segundos molares decíduos superiores para ancoragem e segundos molares superiores permanentes não erupcionados, conferindo distalização máxima do primeiro molar superior com um aumento mínimo da altura facial inferior.

BORTOLOZZO *et al.* (2001) avaliaram a distalização dos molares superiores com o aparelho Pêndulo/Pendex, seu modo de ação, possibilidades e limitações através da avaliação de um caso clínico de uma paciente do gênero feminino, 14 anos e um mês, portadora de má-oclusão de Classe II de Angle dentária, diagnosticada criteriosamente após avaliações do exame clínico, análise facial e cefalométrica, além da análise de modelos de gesso dos arcos dentários. O tratamento ortodôntico transcorreu em um período de 1 ano e 11 meses, iniciando com a bandagem dos primeiros pré-molares, primeiros molares e moldagem para a confecção do aparelho pendex. Após 21 dias da cimentação notou-se mesialização dos primeiros pré-molares de 1,0 mm do lado direito e 1,5 mm do lado esquerdo. Nesta fase foi ativado o parafuso expansor com a finalidade de aumentar a ancoragem. Na sequência, montou-se o aparelho fixo inferior, seguindo com o alinhamento e nivelamento. A relação molar de Classe I foi obtida após 6 meses da cimentação do Pendex, sem necessidade de reativação da mola. Observou-se, após a liberação do fio de apoio oclusal dos segundos pré-molares, um movimento favorável para a distal destes dentes decorrente da tração das fibras transeptais. Em decorrência da ligeira diminuição da ancoragem anterior, refletiu-se um movimento mesial dos dentes restantes. Após sobrecorreção dos molares, buscou-se conter a recidiva com o máximo de ancoragem, adaptando-se um botão de Nance, uso de elásticos de Classe II diurno e aparelho extra-bucal noturno. Com a finalização do tratamento, a análise morfológica das radiografias cefalométricas inicial e final, sugeriram ausência de alterações significantes, exceto quanto ao posicionamento mais posterior dos dentes superiores, objetivo primário do tratamento. Os autores concluíram que o aparelho Pêndulo/Pendex, idealizado por Hilgers, mostra-se efetivo na clínica diária, particularmente para os pacientes não cooperativos.

MACEDO & AIDAR (2001) realizaram o estudo de um caso clínico de uma paciente do gênero feminino, leucoderma, com idade inicial de 10 anos e 6 meses, no final da dentição mista, apresentando bom estado de saúde geral. Na análise facial, foi verificada simetria facial, bom relacionamento labial, ligeiro aumento do terço inferior da face, ângulo nasolabial obtuso, linha mento-pescoço discretamente alongada, com bom ângulo. Clinicamente, apresentava relação molar de Classe II de Angle, primeiros molares permanentes superiores rotacionados e diastemas entre os quatro incisivos superiores. Na análise cefalométrica observou-se uma retrusão das bases apicais em relação à base do crânio e padrão dólicofacial.

Apresentou discrepância negativa de modelos, tanto superior quanto inferior. Para a correção da relação molar e recuperação do espaço, foi instalado inicialmente o aparelho Pêndulo, usado durante 5 meses até a obtenção da relação molar de Classe I de Angle sobrecorrigida. Logo após, foi colocado o botão de Nance para ancoragem dos molares na posição corrigida, sendo que, para nivelamento e finalização do tratamento, montou-se uma aparatologia fixa total superior e inferior. Em face do exposto, foi concluído que a escolha do pêndulo de Hilgers possibilitou a recuperação do espaço perdido e correção da relação molar, obtendo-se uma oclusão satisfatória, associada a um bom perfil facial. Também, o aparelho mostrou-se eficaz na rápida distalização dos molares, onde não existia a necessidade de mudança esquelética, com cooperação mínima do paciente.

CHIAVINI (2002) *et al.* relataram o estudo de um caso clínico de uma paciente com idade inicial de 18 anos e 11 meses, com má-oclusão de Classe II divisão 2 de Angle, subdivisão direita, no qual o tratamento de escolha foi a utilização do Pêndulo modificado. Por meio da análise facial verificou-se proporcionalidade entre os terços e bom selamento labial, já na análise facial constatou-se um padrão de crescimento horizontal, perfil reto e ângulo naso-labial dentro da normalidade. Clinicamente observou-se desvio de linha média superior para a esquerda em 2 mm e diastema entre os incisivos centrais superiores. Em uma vista oclusal superior e inferior foi constatado a falta de alinhamento e nivelamento além da presença de alguns diastemas. Por meio da análise da telerradiografia em norma lateral concluiu-se que as bases ósseas estavam protruídas em relação à base do crânio, mas apresentavam um bom relacionamento entre si. O aparelho Pêndulo foi instalado após o alinhamento e nivelamento, quando se chegou no fio retangular 0,019”x 0,025”. As modificações do Pêndulo original restringiram-se aos apoios - no qual os caninos também receberam apoios em fios de aço para melhorar a ancoragem - e nos primeiros e segundos molares superiores, já que foram instaladas as molas de TMA em ambos para a distalização ocorrer simultaneamente. Concomitantemente ao uso do Pêndulo iniciou-se o uso de elásticos intermaxilares de Classe II, preconizado por Hilgers, com intuito de evitar a vestibularização dos incisivos superiores. Consultas a cada três semanas foram necessárias para a verificação da força da mola, num período de quatro meses, no qual obteve-se uma relação de Classe III de Angle de meia-cúspide. Nesta fase, o pêndulo foi removido e procedeu-se ao alinhamento e nivelamento novamente. Para a estabilização dos molares, foi solicitado à paciente que utilizasse o aparelho extrabucal de Kloehn somente à noite, como preconizado por Hilgers. Para fechar o diastema resultante da distalização dos molares entre os caninos e primeiro pré-molar, foi utilizado um arco de retração seguido da intercuspidação e finalização do caso.

Como contenção, utilizou-se placa de Hawley na arcada superior e na arcada inferior, contenção fixa nos caninos. De acordo com os resultados obtidos, os autores concluíram que o aparelho Pêndulo modificado mostrou-se eficaz na rápida distalização dos molares onde não exista a necessidade de mudanças esqueléticas, com uma cooperação mínima do paciente. Determinaram, também, que um correto diagnóstico dentro das limitações do aparelho se faz necessário para a obtenção de resultados satisfatórios.

URSI & ALMEIDA (2002) discorreram sobre a utilização do aparelho Pêndulo de Hilgers na prática ortodôntica contemporânea considerando aspectos relativos ao conceito de cooperação mínima, o manejo clínico dessa terapia, seus efeitos no complexo dento-facial, suas indicações e contra-indicações, além de intercorrências mais comuns. Após avaliação de casos clínicos, concluíram que a escolha dos casos a serem submetidos a essa terapia deve passar por critérios bastante rígidos de seleção, a fim de se obterem resultados satisfatórios.

LEIROS & PINTO (2004) divulgaram o pendulum como um aparelho de distalização molar com simplicidade na confecção e utilização, descrevendo-o como um dispositivo intrabucal uni ou bilateral, requerendo um mínimo de cooperação do paciente e sem desconforto. Apresentaram seis casos clínicos, dos quais puderam obter as seguintes conclusões: eficiência na correção da Classe II dentária e na obtenção de espaços para o alinhamento do arco, sem exigir total colaboração do paciente no seu uso; dificuldade de higienização pelo paciente e possibilidade de fraturas do aparelho; mecanismo de ação bastante simples o qual se dá basicamente pela ativação das molas de TMA; a eficácia do seu uso está diretamente relacionada a um planejamento correto onde fatores como grau de discrepância dentária, inclinação axial dos molares e padrão facial devem ser respeitados.

SANTOS *et al.* (2006) avaliaram a distalização dos molares superiores com aparelho Pendex em modelos de gesso. Utilizou-se uma amostra de 30 modelos de gesso obtidos no início e final da distalização de molares superiores de quinze jovens brasileiros, nove do gênero masculino e seis do gênero feminino. Os aparelhos foram ativados previamente à cimentação, avaliados quinzenalmente e ativados a cada trinta dias. Quando sobrecorrigido o molar superior – o que durou, em média, 5,2 meses – o aparelho foi removido. Para a avaliação dos modelos de gesso, observou-se o componente sagital do arco dentário superior, o componente vertical do primeiro molar superior e o componente transversal do arco dentário superior, o que foi permitido verificar que é possível aumentar o perímetro do arco (em parte pelo menos com a inclinação dos primeiros molares para a distal); que o movimento dos molares não é de corpo – como sugere a extrusão da superfície mesial e a intrusão da superfície distal dos mesmos - e, por último, que há discreta vestibularização dos molares.

PRIETO *et al.* (2006) relataram que dos dispositivos de cooperação mínima, o aparelho Pêndulo é um dos que mais satisfaz o clínico quando se deseja aplicar força de distalização aos molares. Descreveram que um dos poucos inconvenientes deste aparelho é a necessidade de colaboração do paciente no que se diz respeito à higienização da região do palato em que repousa o botão de acrílico e o fato de, em alguns casos, ocorrer a compressão da mucosa devido a este apoio. Desta forma, propuseram uma forma alternativa de utilização das molas de TMA tornando-as removíveis, com a eliminação do botão de acrílico e constituindo a unidade de ancoragem apenas de suporte dentário. Denominaram-no, assim, de Pêndulo Higiênico de Prieto. Este aparelho as seguintes características: 1) dois segmentos de tubos telescópicos, interligados por fio 1 mm que fica na região do botão de Nance, porém afastados 1 a 2mm do palato; 2) braços de fios para apoio dentário que se originam das laterais dos tubos e se dirigem para as faces oclusais dos pré-molares e faces palatinas dos caninos, quando presentes; 3) molas distalizadoras de TMA. Os passos para a cimentação do aparelho são similares aos convencionados por Hilgers, no entanto, deve-se ter o devido cuidado quanto ao posicionamento e checar a possibilidade de possíveis pressionamentos indesejáveis do aparelho na mucosa do palato do paciente. Quanto à força a ser empregada, sugere-se que, por estar trabalhando apenas com ancoragem dentária, as molas do pêndulo higiênico de Prieto devem proporcionar forças que fiquem entre 100 a 200g. Os autores salientam que a versão por eles apresentada não deve ser encarada como uma modificação para melhorar ainda mais o dispositivo de Hilgers, e sim, como uma opção para casos simples de distalização em que se deseja preservar o paciente dos esforços que devem ser empregados para se obter uma higiene perfeita sob o botão de ancoragem.

SILVA FILHO *et al.* (2006) avaliaram a distalização dos molares superiores com Pendex unilateral através de estudo piloto cefalométrico. Foi utilizada uma amostra de seis telerradiografias laterais - tomadas antes e no final da distalização de molares superiores permanentes do lado direito, com Pendex modificado para ação unilateral - de três jovens brasileiros, um do gênero masculino e dois do gênero feminino. A idade média foi de doze anos e seis meses. A confecção e instalação do aparelho Pendex unilateral seguiram os passos operacionais do aparelho Pendex bilateral, a única diferença encontrou-se na eliminação da mola distalizadora de TMA do lado esquerdo. Os resultados cefalométricos realçam a ausência de efeitos ortopédicos e a menor vestibularização dos incisivos superiores, como consequência da ação unilateral dos molares superiores, porque conta com mais ancoragem para tentar neutralizar a reação advinda da distalização, ao compará-lo com os efeitos do Pendex bilateral.

SANTOS e SILVA FILHO (2007) avaliaram a distalização dos molares superiores com aparelho Pendex, através do estudo cefalométrico prospectivo, com a finalidade de correção da classe II sem extrações dentárias e sem avanço mandibular. Foi utilizada uma amostra de 30 radiografias em norma lateral tomadas no início e após a distalização dos primeiros molares superiores de quinze jovens brasileiros, tratados por um único profissional. Todos os pacientes, nove do gênero masculino e seis do gênero feminino e com idade média de onze anos e três meses, apresentaram relação molar de classe II em ambos os lados. Antes da cimentação do aparelho, as molas foram ativadas de forma a ficarem paralelas à rafe palatina mediana, a qual gerava força de 300g de cada lado. As ativações foram realizadas a cada trinta dias, até a sobrecorreção dos molares superiores, num tempo médio de 5,2 meses. Uma vez demarcados os pontos e determinadas as grandezas lineares e angulares na telerradiografia de perfil, as mesmas foram mensuradas manualmente duas vezes pelo mesmo examinador, que utilizou a média entre os valores encontrados. Como resultados, pôde-se concluir que os efeitos do Pendex foram predominantemente ortodônticos: houve a distalização dos molares superiores numa velocidade média de 0,8 mm/mês além da vestibularização dos incisivos superiores, gerando trespasse horizontal. Isto evidenciou que, ao necessitar a distalização dos molares superiores para a correção da Classe II, torna-se prudente a análise dos fatores envolvidos, a fim de eleger a solução terapêutica mais adequada.

SCHÜTZE *et al.* (2007) verificaram os efeitos esqueléticos e dento-alveolares na distalização unilateral do molar superior com o aparelho Pêndulo modificado. Cefalogramas e modelos antes e depois do movimento distal dos molares maxilares em 15 pacientes tratados (5 do gênero feminino e 10 do gênero masculino – com idades 12,06 +/- 1,32 anos), foram incluídas para a realização deste estudo. A duração da distalização foi de 8,46 +/- 2,23 meses. A análise cefalométrica mostrou não ter havido crescimento entre as duas medições. O principal valor de distalização foi dos primeiros molares com 3,83 +/- 1,09 mm e inclinação distal de 6,45 graus. Os segundos molares também se moveram distalmente em 2,83 +/- 1,32 mm e inclinaram para a distal 14,7 graus. Nenhuma mudança significativa na posição dos terceiros molares foram mensuradas. O principal movimento mesial recíproco dos pré-molares foi de 1,18 +/- 1,31 mm com inclinação distal de 1,94 graus. Os incisivos moveram-se mesialmente 0,84 +/- 0,79 mm, com inclinação mesial de 0,02 graus e extrusão de 1,21 mm. Também houve uma significativa influência na unidade de ancoragem contra-lateral. Entretanto, a distalização unilateral reduziu a inclinação do incisivo e induziu um moderado movimento distal da unidade de ancoragem contra-lateral baseada na rotação ao redor do eixo

perpendicular virtual ao botão de Nance. Concluíram, desta forma, que são vantagens da distalização unilateral o efetivo movimento distal e a menor perda de ancoragem dos dentes anteriores.



Figura 01: Aparelho Pendex



Figura 02: Aparelho Pendex



Figura 03: Aparelho Pêndulo. (modificado por ALMEIDA).



Figura 04: Aparelho Pêndulo. (modificado por PRIETO *et al.*)

3. PROPOSIÇÃO

O presente trabalho teve por objetivo realizar levantamento bibliográfico do aparelho Pêndulo de Hilgers e suas variações.

4. DISCUSSÃO

HILGERS (1992) indicou o Pêndulo tanto para a recuperação de espaço devido à perda precoce de molares decíduos quanto para a correção da relação de molares quanto à necessidade de inclinação ou de distalização molar. Salientou, também, que é um aparelho contra-indicado para indivíduos com hábitos de sucção, interposição lingual, em dólcofaciais – uma vez que ao distalizar molares superiores ocorre uma leve inclinação destes dentes para a distal resultando em ligeira abertura de mordida anterior. (GHOSH & NANDA, 1996; SNODGRASS, 1996; MORGANTI, 1998; MARTINS *et al.* 2000; BORTOLOZZO, 2001; SANTOS *et al.* 2007)

É unânime entre os autores que o pêndulo distaliza molares superiores de forma efetiva e segura. Os mesmos ressaltaram a facilidade de construção, a única ativação das molas e, ainda, de não depender da colaboração do paciente. (BORTOLOZZO *et al.* 2001; GHOSH & NANDA, 1996; MORGANTI, 1998; MARTINS, 2000; SCUZZO *et al.*, 2000; BORTOLOZZO, 2001; CHIAVINI, 2002; LEIROS & PINTO, 2004)

O uso desta técnica de distalização possibilita correções simétricas ou unilaterais dos casos de subdivisões. (MORGANTI, 1998; FIGUEIREDO *et al.*, 1999)

Movimento distal efetivo de molares superiores com menor perda de ancoragem dos dentes anteriores são vantagens da distalização unilateral observadas por SCHUTZE *et al.* (2007) porque conta com mais ancoragem para tentar neutralizar a reação advinda da distalização. (SILVA FILHO *et al.* 2006)

Pode ser realizado na fase de dentição mista (MORGANTI, 1998) e é neste estágio de desenvolvimento o qual se apresentam os melhores resultados. (URSI & ALMEIDA, 2002). Porém, segundo SNODGRASS (1996) não antes que as raízes dos primeiros molares estejam formadas.

Segundo PRIETO *et al.* (2006) um dos poucos inconvenientes deste aparelho é a necessidade de colaboração do paciente em manter higienizada a região do palato em que repousa o botão de resina acrílica e o fato de que em alguns casos ocorre compressão da mucosa. Apesar de apresentar características semelhantes ao aparelho Pêndulo, difere deste por eliminar o acrílico deixando de ser dento-muco-suportado para ter uma ancoragem apenas dentária. Entretanto, requer maiores cuidados quanto a um possível descontrole dos elementos de ancoragem causando vestibularização dos dentes anteriores.

Outros autores também afirmam que a utilização do aparelho Pêndulo requer um bom controle de higienização, pois sinais de inflamação poderão comprometer a mecânica exigindo até a remoção completa do distalizador em questão. (MACEDO & AIDAR, 2001; URSI & ALMEIDA, 2002; LEIROS & PINTO, 2004)

Para MARTINS *et al.*(2000) sua modificação consiste em estender os apoios até os caninos para aumentar a unidade de ancoragem quando se pretende distalizar primeiros molares superiores em presença de segundos molares superiores.

URSI & ALMEIDA (2002) avaliaram que os efeitos produzidos pelo Pêndulo são predominantemente dento-alveolares, acompanhados por um aumento variável na altura facial ântero-inferior, proveniente, principalmente, pela extrusão dos elementos dentários de ancoragem.

SANTOS *et al.* (2006) reconhecem a perda de ancoragem como uma desvantagem do Pêndulo-Pendex em relação ao aparelho extrabucal, sugerindo o uso de mini-implantes a fim de se evitar esse inconveniente.

LEIROS & PINTO (2004) relatam como desvantagem possibilidades de fraturas do aparelho.

MACEDO & AIDAR (2001) contra-indicam o aparelho Pêndulo quando há presença de sinais e sintomas de disfunção da ATM; relação esquelética na qual a maxila está bem posicionada e a mandíbula retruída; alterações no sentido vertical e molares superiores inclinados distalmente.

BORTOLOZO *et al.* (2001) também concordam quanto ao efeito do Pêndulo ser especificamente dentário, contra-indicando o seu uso em casos de alterações esqueléticas.

5. CONCLUSÃO

Através da análise de literatura, foi possível obter as seguintes conclusões:

- 1) A opção de tratamento com os aparelhos Pêndulo e Pendex de Hilgers, quanto à necessidade de distalizar molares superiores com forças monomaxilares, mostrou-se um método efetivo e seguro;
- 2) O Pendex apresenta a vantagem de permitir a expansão palatina simultaneamente à distalização dos molares;
- 3) É de fácil execução e instalação, além de baixo custo de confecção;
- 4) É bem tolerado pelo paciente;
- 5) Pode chegar a movimentar molares distalmente cerca de 5 mm em quatro meses, sendo considerado um tratamento rápido;
- 6) As modificações propostas ao aparelho de Hilgers permitem individualizar cada caso, de acordo com a necessidade, obtendo resultados ainda mais satisfatórios;
- 7) Há necessidade de bom controle de ancoragem para que não haja a mesialização de dentes anteriores durante a movimentação dos molares.
- 8) A indicação deste aparelho deve ser criteriosa e precisa a fim de obter os resultados almejados.

REFERÊNCIAS

ALMADA SANTOS, E. C. *et al.* **Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex: estudo em modelos de gesso.** Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2006; mai./jun. 11(3), p. 71-80.

ALMADA SANTOS, E. C. *et al.* **Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex: estudo cefalométrico prospectivo.** Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2007; jul./ago. 12(4), p. 49-62.

ALMEIDA, R. R. *et al.* **Modificação do Aparelho Pendulum / Pend-X. Descrição do Aparelho e Técnica de Construção.** Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 1999; nov. dez. 4(6) p. 12-19.

ARNETT, G. W., BERGMAN, R. T. **Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I.** Am J Orthod Dentofac Orthop, 1993; apr.103(4), p. 299-312.

BORTOLOZO, M. A. *et al.* **Distalização de molares superiores com o Pendulum-Pendex: o aparelho, seu modo de ação, possibilidades e limitações.** Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2001; jul. ago. 6(4), p. 43-50.

BUSSICK, T. J., McNAMARA Jr., J. A. **Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance.** Am J Orthod Dentofac Orthop, 2000; mar. 117 p. 333-43.

BOWMAN, S. J. **Class II Combination Therapy.** JCO, 1998; oct., vol XXXII number 10, p. 611-20.

CHIAVINI, P. C. R. *et al.* **Pendulum modificado: uma alternativa para tratamento da malocclusão Classe II.** J Bras Ortodon Ortop Facial, 2002; jan. fev. 7(37), p. 72-77.

COBEN, S. E. **Growth and Class II treatment.** Am J Orthod, 1966; jan. p. 5-26.

FIGUEIREDO, C. T. P. *et al.* **Distalização de molares superiores com o aparelho Pêndulo-Pendex.** Rev APCD, 1999 vol. 53, n. 1, jan. fev. p. 27-30.

GIANELLY, A. A. **Distal movement of maxillary molars.** Am J Orthod Dentofac Orthop, 1998; jul. 114 p. 66-72.

GIANELLY, A. A., GOLDMAN, H. M. **Biologic bases of Orthodontics**. Ed. Lea & Ferbigier, 1971 p. 388-89.

GILMORE, W. A. **Morphology of the adult mandible in Class II, Division 1 malocclusion and in excellent occlusion**. Mandibular morphology, 1950 jul., vol XX number 3, p. 137-146.

GOSH, J. & NANDA, R. S. **Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique**. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1996; dec.110 p. 639-46.

GREENFIELD, R. L. **Fixed piston appliance for rapid Class II correction**. JCO, 1995 mar., vol XXIX number 3, p. 174-183.

HILGERS, J. J. **The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy**. JCO, 1992 nov., vol XXVI number 11, p. 706-714.

JASPER, J. J. & McNAMARA Jr, J. A. **The correction of interarch malocclusions using a fixed force module**. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1995; dec. 108; p. 641-50.

JECKEL, N. & RAKOSI, T. **Molar distalization by intra-oral force application**. European Journal of Orthod, 1991; 13 p. 43-46.

JONES, R. D. & WHITE, J.M. **Rapid Class II correction with an open-coil jig**. JCO, 1992; oct. P. 661-64.

JONES, M. L. & OLIVER, R. G. **Maloclusões de Classe II, Divisão 1. Manual de Ortodontia de Walther e Houston**. Livraria Santos Editora, 5ed., 1999. p. 94-6.

KLOEHN, S. J. **Evaluation of cervical anchorage force in treatment**. Apr, 1961 vol 31 n. 2, p. 91-104.

LEIROS, M. L. M. & PINTO, L. P. **Pendulum: distalização do molar com simplicidade na confecção e utilização**. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2004; jul. ago. 9(4), p. 108-132.

MACEDO, D. M. & AIDAR, L. A. A. **Uso do Pêndulo de Hilgers: apresentação de um caso clínico**. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2001; jan. fev. 6(1), p. 63-71.

MARTINS, J. C. R. *et al.* **“Pendex” modificado: um novo aparelho para distalização dos molares superiores no tratamento da má oclusão de Classe II.** J Bras Ortodon Ortop Maxilar, 1996; jul. ago. 1(4), p. 37-43.

MARTINS, J. C. R. *et al.* **Pêndulo ou Pendex modificado.** J Bras Ortodon Ortop Facial, 2000; nov. dez. ano 5, n. 30 p. 83-88.

MORGANTI, L. **Técnica de confecção dos aparelhos pêndulo e pendex de Hilgers.** Ortodontia Gaúcha v. II, n.1 jan. jun, 1998 p. 16-25.

MOYERS, R. E. *et al.* **The morphology and physiology of distocclusion.** apr, 1952 p.3-12.
MOYERS, R. E. **Ortodontia.** Editora Guanabara,1988. ed 3. p.471-93.

PATTI, A. & D'ARC, G. P. **Clinical Success in Early Orthodontic Treatment.** Quintessence International, 2005. p. 85-6.

PRIETO, M. G. L. *et al.* **Pêndulo Higiênico de Prieto.** Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2006; ago. set. 5(4), p. 26-35.

REINER, T. J. **Modified nance appliance for unilateral molar distalization.** JCO, 1992; jul. 26(7) p. 402-04.

RUNGE, M. E. *et al.* **Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation.** Am J Orthod Dentofac Orthop, 1998; fev.115; p. 153-7.

SALZMANN, J. A. **Criteria for extraction in orthodontic therapy related to dentofacial development.** American Association of Orthodontics, may 3, 1949. p. 584-610.

SCHUTZE, S. F. **Effects of unilateral molar distalization with a modified pendulum appliance.** Am J Orthod Dentofac Orthop, 2007; may. 131(5); p. 600-08.

SCUZZO, G. *et al.* **The modified pendulum appliance with removable arms.** JCO, 2000; apr. volume XXXIV number 4. p. 244-6.

SILVA FILHO, O. G. *et al.* **Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex unilateral: estudo piloto cefalométrico.** Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2006; abr. mai. 5(2), p. 41-50.

SINCLAIR, P. M. **The readers' corner.** JCO, 1994 dec. volume XXVIII number 12 p. 725-27.

SNODGRASS, D. J. **A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization.** JCO, 1996 mar. Volume XXX number 3. p. 156-159.

THUROW, R. C. **Craniomaxillary prthopedic correction with en masse dental control.** Am J Orthodontics, 1975 dec. Volume 68 number 6 p. 601-24.

URSI, W. & ALMEIDA, G. A. **Cooperação mínima utilizando Pêndulo de Hilgers.** Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2002; mar. abr. 7(2), p. 87-123.