

TRATAMENTO ORTODÔNTICO PREVENTIVO E INTERCEPTIVO ATRAVÉS DE APARELHOS GUIAS DE ERUPÇÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PREVENTIVE AND INTERCEPTIVE ORTHODONTIC TREATMENT THROUGH THE ERUPTION GUIDANCE APPLIANCES: A LITERATURE REVIEW

Aline Costa de França Marques^{1*}, Idélcio Domingos do Prado²

¹ Programa de Pós-Graduação Lato Sensu, FUNVIC / Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba-SP

² Docente do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu, FUNVIC / Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba-SP

*Correspondência: alinecfm@hotmail.com

RECEBIMENTO: 13/06/19 - ACEITE: 16/07/19

Resumo

Os principais objetivos do tratamento preventivo e interceptivo são minimizar a extensão do desenvolvimento da maloclusão e abordar os fatores psicossociais. Embora uma segunda fase de tratamento possa ser necessário na maioria dos casos, os procedimentos preventivos e interceptivos podem produzir bons resultados e reduzir a gravidade da maloclusão. O presente estudo teve como objetivo revisar a literatura sobre o tratamento ortodôntico preventivo e interceptivo na dentição decídua e mista com a utilização de dois tipos de Aparelhos Guias de Erupção idealizados por Bergersen, em 1975: o *Nite-Guide* para dentição decídua e mista precoce e o *Occlus-o-Guide* para dentição mista, apresentando suas indicações, contraindicações, protocolos de utilização, mecanismos de ação, e as alterações dentais e esqueléticas causadas por esses aparelhos em crianças de cinco a 12 anos de idade. A maioria dos estudos analisados mostraram resultados satisfatórios, sendo essa uma modalidade de tratamento eficaz para maloclusões com tendência a Classe II ou Classe II, excesso de *overjet*, mordida profunda, mordida aberta, apinhamento, mordida cruzada anterior, rotações, pequenas discrepâncias na linha média e pequenos problemas nas ATMs. Dessa maneira, essa metodologia proporciona uma restauração da oclusão normal, minimizando assim a necessidade de tratamento ortodôntico adicional ou simplificando-o.

Palavras-chave: Ortodontia preventiva. Ortodontia interceptiva. Aparelhos Guias de Erupção. *Nite-Guide*. *Occlus-o-Guide*.

Abstract

The main objectives of preventive and interceptive treatment are to minimize the extension of malocclusion development and to address psychosocial factors. Although a second phase of treatment may be necessary in most cases, preventive and interceptive procedures can produce good results and reduce the severity of malocclusion. The aim of this study was to review the literature on the preventive and interceptive orthodontic treatment of the deciduous and mixed dentition through the use of two types of Eruption Guide devices designed by Bergersen in 1975, the *Nite-Guide* for dentition deciduous and early mixed occlusion and the *Occlus-o-Guide* for mixed dentition, presenting indications, contraindications, protocols of use, mechanisms of action, and dental and skeletal changes caused by these devices in children from 5 to 12 years of age. Most of the studies analyzed showed satisfactory results, being this an effective treatment modality for malocclusions with a tendency to Class II or Class II, overjet, deep bite, open bite, crowding, anterior cross bite, rotations, small discrepancies on the medium line and small problems in ATMs. In this way, this methodology provides a restoration of normal occlusion, thus minimizing the need for additional orthodontic treatment or even simplifying it.

Keywords: Preventive orthodontics. Interceptive orthodontics. Eruption Guidance Appliances. *Nite-Guide*. *Occlus-o-Guide*.

Introdução

A ortodontia preventiva e interceptiva envolve os tratamentos realizados na idade precoce, durante os estágios mais ativos do desenvolvimento dentário e do esqueleto crânio-facial, visando remover os fatores responsáveis pela maloclusão dentária, restaurar o crescimento normal e possibilitar alcançar um alinhamento dentário correto e funcional.¹ Em pacientes mais jovens tem-se uma maior facilidade tanto na remoção dos fatores que causam as maloclusões como no aproveitamento das forças naturais do crescimento para se conseguir um perfil facial equilibrado antes da completa erupção dos dentes permanentes, minimizando assim a necessidade de tratamento ortodôntico adicional ou simplificando-o.¹ Além de minimizar o desenvolvimento da maloclusão, os procedimentos preventivos e interceptivos ajudam a melhorar a autoestima do paciente, evitam o traumatismo dos dentes incisivos, eliminam hábitos deletérios, facilitam a erupção normal dos dentes e melhoram o padrão de crescimento facial.^{2,3}

Uma das alternativas para a realização do tratamento ortodôntico preventivo e interceptivo é a utilização de um aparelho pré-fabricado desenvolvido por Bergersen, em 1975. Este aparelho é constituído de um silicone elastomérico e foi denominado de Aparelho Guia de Erupção (*ORTHO-TAIN, Inc, Bayamon Gardens, PR*). Suas características consistem da associação de um aparelho funcional com um pequeno efeito de correção de posicionamento dentário.⁴ De acordo com a Teoria da Oclusão Guiada de Bergersen, é possível alcançar a oclusão ideal prevenindo, interceptando e orientando as inúmeras variáveis de cada elemento dentário em erupção, explorando assim as forças naturais de crescimento para obter oclusão harmônica e um equilíbrio craniofacial.⁵

O princípio fundamental do aparelho desenvolvido por Bergersen é a orientação da erupção. Para isso, este dispositivo apresenta nichos eruptivos ou encaixes dentais nas arcadas dentárias inferior e superior, que pela força natural de erupção dos elementos dentários permanentes, permitem o correto posicionamento dentário, impedindo o desenvolvimento de um desalinhamento dentário ou maloclusão, antes da sequência de erupção dental ser finalizada. Os dentes permanentes são gradualmente guiados para oclusão de classe I ideal, com valores normais de *overjet* e *overbite*, e então mantidos nessa posição até que a sequência de erupção dentária adequada seja concluída, como faz um posicionador.⁶ A construção deste dispositivo é feita de acordo com uma mordida de incisivos em topo a topo, trazendo a mandíbula para a frente, assim

como outros aparelhos funcionais, permitindo-lhe agir como um ativador.⁷

Para que o Aparelho Guia de Erupção de Bergersen fosse pré-fabricado, os tamanhos dos dentes, as distâncias intercaninos e intermolares e a alturas das coroas clínicas foram determinados baseando-se nas médias obtidas em estudos da amostra de Bolton. A partir das médias de tamanho dentário da população, seus tamanhos foram projetados para se ajustarem em 95% dos casos.⁸

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre a aplicação dos Aparelhos Guias de Erupção *Nite-Guide* e *Occlus-o-Guide* na ortodontia preventiva e interceptiva, apresentando suas indicações, contraindicações, protocolos de utilização, mecanismos de ação e as alterações dentais, dento alveolares e esqueléticas causadas por esses aparelhos em crianças de cinco a 12 anos de idade.

Aparelhos Guias de Erupção

Os Aparelhos Guias de Erupção de Bergersen são dispositivos projetados para avançar a mandíbula, corrigindo o *overjet* acentuado, aperfeiçoando assim a intercuspidação. Simultaneamente, esses aparelhos evitam o apinhamento e o desenvolvimento de *overbite* excessivo. Os nichos ou encaixes dentais destes aparelhos são projetados para posicionar corretamente os incisivos permanentes superiores e inferiores em erupção e impedi-los de irromper além do plano oclusal, possibilitando um *overbite* de um a dois milímetros. Em outras palavras, o aparelho destina-se a orientar os incisivos permanentes nos respectivos nichos dentais, o que evita o apinhamento, a mordida profunda e avança a mandíbula para corrigir o *overjet*, sendo todo esse mecanismo ao mesmo tempo.^{9,10}

O Aparelho pré-fabricado de Bergersen estimula o crescimento mandibular e melhora a relação espacial sagital entre os arcos dentários, ajudando a corrigir o *overjet* e levando à oclusão ideal de classe I. Seu *design* atua como um estímulo na cartilagem do côndilo, que leva a um aumento significativo no comprimento e avanço mandibular, melhorando as relações espaciais intermaxilares, sem qualquer efeito no crescimento maxilar. Além disso, esse aparelho favorece o desenvolvimento de forças diferenciais, sendo estas intrusiva anteriormente e extrusiva posteriormente. Uma outra função importante desse dispositivo é a sua atuação como um regulador miofuncional, equilibrando a função muscular. O seu *design* estimula uma postura adequada da língua e evita tanto a interposição de

lábios e língua como a estabilização de maus hábitos, estimulando uma função adequada de deglutição e respiração.⁷

Assim como outros aparelhos funcionais, estes aparelhos dependem da cooperação do paciente para que cumpra a sua função. Como uma vantagem, eles apresentam um detector de cooperação que auxilia o ortodontista na avaliação da frequência de uso do aparelho. Com a utilização correta, o aparelho altera a sua cor inicial translúcida, transformando-a em uma cor quase branca opaca devido à absorção de umidade do meio bucal. Entretanto, se o paciente deixar de utilizar o aparelho por 24 horas, o aspecto brilhante volta novamente pela perda do líquido absorvido. Esta característica de mudança de coloração pode auxiliar na observação da cooperação do paciente durante todo o tratamento.^{4,9}

Nesta revisão foram analisadas duas versões de Aparelhos Guias de Erupção disponíveis para uso nas dentições decídua e mista. O aparelho *Nite-Guide* Série C, indicado para dentição decídua e mista precoce, pode ser fabricado em 11 tamanhos padrões, enquanto o aparelho para dentição mista chamado *Occlus-o-Guide* Série G pode ser fabricado em 13 tamanhos padrões. A principal diferença entre as duas séries de aparelhos é que a série C possui nichos ou encaixes dentários posteriores somente até os segundos molares decíduos, e a série G possui encaixes dentários posteriores até os primeiros molares permanentes. Uma outra diferença importante é que a série G é uma versão fechada da série C e incentiva respiração nasal.^{10,11}

Nite-Guide

Esta técnica ortodôntica preventiva é aplicável para crianças de cinco a sete anos de idade e é baseada em pesquisas publicadas sobre o desenvolvimento da dentição. O aparelho *Nite-Guide* é assim denominado porque promove o alinhamento dos dentes durante a noite, enquanto a criança dorme, ou seja, seu uso é passivo. De acordo com o fabricante, o aparelho pode ser indicado para corrigir: mordida aberta anterior, mordida cruzada posterior, sobremordida profunda, *overjet* de até 4 mm, maloclusão de Classe I, II e incisivos em topo a topo, pequenos problemas de ATM acompanhados de sobremordida ou *overjet*, apinhamentos, sorriso gengival, giroversão dos incisivos, além de eliminar o hábito de sucção digital, restabelecer a posição lingual e proteger os dentes em casos de bruxismo. As contraindicações são: múltiplas faltas de dentes, maloclusão de Classe III, problemas respiratórios severos e apinhamento nos dentes decíduos acima de 2 mm.^{6,12,13}

O *Nite-Guide* é considerado uma solução clínica prática para o tratamento inicial da primeira fase e tem a potencialidade de impedir futuras recidivas. Ele possui encaixes dentários pré-formados dispostos em oclusão de Classe I ideal (Figura 1). Esses encaixes servem como modelos que gradualmente guiam os dentes permanentes em erupção em suas posições corretas. Neste processo o aparelho exerce forças laterais contra os dentes adjacentes, aumentando significativamente o arco, após o que ocorre a formação de fibras periodontais permanentes, estabilizando assim essa oclusão ideal. Simultaneamente, os incisivos permanentes são impedidos de sobreerupcionar em um *overbite* inaceitável e proporciona um avanço mandibular quando o *overjet* é excessivo.¹¹



Figura 1- Aparelho Guia de Erupção *Nite-Guide*.
Fonte: Manual Orthoghia dos Aparelhos Guias de Erupção¹³

Na dentição decídua existem sinais específicos com potencial para levar às maloclusões tardias. Estes sinais servem como indicações para a utilização do *Nite-Guide* e são: contatos interproximais fechados ou ligeiro apinhamento dos incisivos de 1 a 2 mm; *overbite* em dentes decíduos de 1,25 mm ou mais; *overjet* em dentes decíduos de 3 mm ou mais; Estalidos ou crepitação na ATM acompanhada de *overjet* e *overbite*; sorriso gengival superior a 2,3 mm com *overbite*.¹¹

A aplicação do *Nite-Guide* pode eliminar ou minimizar todas as características potenciais acima que podem resultar em maloclusões posteriores. No caso de uma segunda fase onde uma ortodontia fixa é necessária, o tratamento geralmente é de menor complexidade. O método *Nite-Guide* envolve consultas de cinco a dez minutos a cada

três meses durante a fase corretiva, com duração de cerca de dois anos.¹¹

Occlus-o-Guide

O *Occlus-o-Guide* é um aparelho monobloco pré-formado (Figura 2) indicado para pacientes com idade entre seis e 12 anos.¹⁴ É constituído de silicone elastomérico macio, inodoro e insípido, de acordo com uma mordida topo a topo de incisivos. Sendo assim esse dispositivo tem a capacidade de promover o crescimento mandibular mioesquelético para alcançar uma oclusão de Classe I, além de ser capaz de guiar a erupção de cada elemento dentário permanente em seu local apropriado ou nicho dentário, garantindo assim a intercuspidação e mantendo cada dente na correta posição até o final da troca dentária.^{6,15}



Figura 2- Aparelho Guia de erupção *Occlus-o-Guide*.
Fonte: Manual Orthoghia dos Aparelhos Guias de Erupção¹³

O *Occlus-o-Guide* guia os dentes, inicialmente durante o estágio irrupção e, posteriormente, no estágio de erupção mais complexo, para a posição espacial correta dentro do plano oclusal,⁴ evitando, ou eventualmente corrigindo qualquer desenvolvimento de maloclusão antes que a troca dentária esteja completamente concluída, guiando gradualmente os dentes permanentes em direção a uma relação estável de Classe I dos arcos em conformidade com parâmetros ideais de *overjet* e *overbite*, de modo a ficar o mais próximo possível do fisiologia do desenvolvimento oclusal.^{14,15}

Além de possibilitar pequenos movimentos dentários devido ao material elastomérico, o *Occlus-o-Guide* proporciona a protrusão mandibular para a

correção das discrepâncias anteroposteriores de classe II. Este aparelho também possui uma maior abertura na região anterior no sentido vertical, conseguido pela maior espessura do material elastomérico na região anterior, e pela ausência de contato dos dentes posteriores com o material. Sendo assim, o contato dos dentes anteriores com essa região mais espessa do aparelho, associado à pressão exercida pelo paciente, restringe o desenvolvimento vertical destes dentes, ao mesmo tempo em que possibilita um maior desenvolvimento vertical dos dentes posteriores.⁸ Portanto, o *Occlus-o-Guide* sujeita os dentes anteriores à forças depressivas intrusivas e com isso é capaz de promover a erupção do setor posterior para a posição vertical ideal para permitir a estabilização da

sobremordida em valores mínimos ideais, antes que as fibras do ligamento periodontal condicionem seu assentamento ortogonal.^{16,17}

De acordo com o fabricante, o *Occlus-o-Guide* pode ser indicado para o tratamento de *overjet* excessivo, *overbite* excessivo, apinhamentos e diastemas de até 4 mm, mordida cruzada posterior na área do pré-molar, rotações incisais maxilares e mandibulares, incisivos maxilares e mandibulares posicionados labialmente, problemas de ATM, sorriso gengival, maloclusões de classe I, II e incisivos em topo a topo, e por fim para casos de bruxismo, evitando assim o desgaste dentário. Também pode funcionar como protetor bucal durante atividades esportivas. As contra-indicações para o uso do *Occlus-o-Guide* são: Classe III, retrusão maxilar, prognatismo mandibular e apinhamento severo.^{13,15,18} Sua aplicação pode ser iniciada a partir da erupção dos primeiros molares permanentes. Uma vez que o aparelho expressou os seus efeitos terapêuticos, ele torna-se passivo e pode ser usado como aparelho de contenção.^{13,19}

Além da Série G, existem outras variações do *Occlus-o-Guide* indicadas para serem utilizadas no período pós-tratamento ortodôntico, para o refinamento da oclusão, como o *Occlus-o-Guide* série N para utilização na dentição permanente sem extrações, podendo ser utilizado também como contenção; o *Occlus-o-Guide* Série X indicado para os casos com extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores) e a Série U (indicado para os casos com extrações superiores apenas).²⁰

Protocolo de utilização do *Occlus-o-Guide*

O paciente deve ser orientado a utilizar o dispositivo aumentando gradualmente o tempo de aplicação, de duas a quatro horas durante o dia, de forma ativa, e durante toda a noite de forma passiva. A utilização durante o dia deve ser realizada através de exercícios miofuncionais ativos, com o paciente mordendo simetricamente, de forma mais enérgica possível no dispositivo, por um período de um a cinco minutos, até a sensação de fadiga muscular, e depois relaxando por 30 segundos, sempre mantendo os lábios em contato. Estes exercícios ativos com alternância de compressão e relaxamento devem ser repetidos várias vezes ao dia, de 20 a 60 minutos de cada vez, até atingir um total de duas a quatro horas por dia. Após os primeiros cinco dias de adaptação, em que o paciente aumentará progressivamente o tempo de exercício ativo, ele atingirá o total de horas necessárias.²¹ O aparelho deve ser usado apenas em casa para minimizar o risco de perdê-lo ou danificá-lo.⁷

O primeiro monitoramento clínico é realizado um mês após a aplicação do aparelho. Essa

consulta de monitoramento deve ser feita mensalmente durante os primeiros cinco meses, e depois a cada dois ou três meses. Em cada consulta, o ortodontista deve verificar se a cor do aparelho é branca opaca, visualizar os detalhes da tabela de colaboração diária, medir as melhorias obtidas e verificar as articulações temporomandibulares. Se o paciente utilizar o aparelho corretamente, entre dois e seis meses é possível apreciar uma melhora clínica. O período de tratamento ativo é geralmente entre quatro e dez meses. O mesmo dispositivo pode então ser usado como contenção ortodôntica com o uso noturno passivo.⁷ Porém, se a colaboração for insuficiente o tratamento deve ser interrompido e o paciente deve ser liberado ou sujeito a um aparelho fixo.

Protocolo para indicação dos Aparelhos Guias de Erupção.

O procedimento para a correta indicação dos aparelhos *Nite-Guide* e *Occlus-o-Guide* consiste na utilização de uma régua especial para mensurar a distância de mesial de canino do lado esquerdo a mesial de canino do lado direito. Esse procedimento deve ser feito na maxila e na mandíbula do paciente (Figura 3).¹⁰

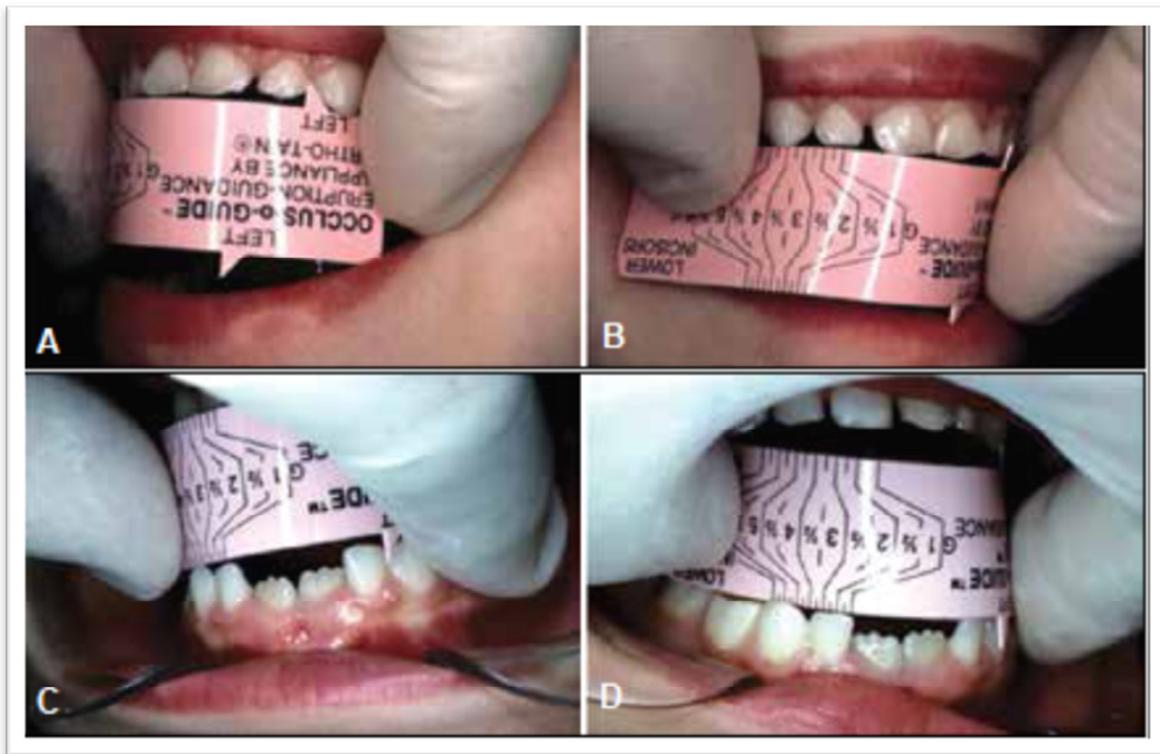


Figura 3- A e B: medição com régua especial, da mesial do canino decíduo esquerdo superior a mesial do canino decíduo direito superior. C e D: medição da mesial do canino decíduo esquerdo inferior a mesial do canino decíduo direito inferior.
Fonte: Bergersen¹⁰

Os intervalos de medidas realizadas com a régua apropriada, e os respectivos aparelhos disponíveis no mercado, sendo 11 tamanhos padrões para a série C (*Nite-Guide*) e 13 tamanhos padrões para a série G (*Occlus-o-Guide*), estão muito bem descritos e apresentados no Manual Orthoghia dos Aparelhos Guias de Erupção.¹³

Normalmente, os dois aparelhos são indicados quando se começa o tratamento ainda na dentição decídua. O aparelho *Nite-Guide* “série C”, é usado passivamente por cerca de cinco meses, enquanto os incisivos centrais inferiores entram em erupção. Em casos em que o ortodontista observar a possibilidade de um futuro apinhamento, um tamanho maior do que o medido, é indicado e normalmente é de dois a três meios tamanhos maiores que a medida. Quando os incisivos laterais inferiores começam a entrar em erupção, o segundo aparelho é emitido, que é de dois a três meio tamanhos maior que o primeiro e é o *Occlus-o-Guide* “série "G". Os aumentos médios, como resultado da utilização dos Aparelhos Guias de Erupção, são de 4,0 mm no arco mandibular e de 5,0 mm no arco maxilar.^{10,11}

Efeitos dento-esqueléticos

Com o intuito de avaliar as alterações esqueléticas e dentoalveolares induzidas pelo Aparelho Guia de Erupção na dentição mista precoce, Keski-Nisula et al.²² analisaram cefalometricamente o pré e o pós-tratamento de 115 crianças tratadas com Aparelhos Guias de Erupção, e compararam com radiografias cefalométricas obtidas de um grupo controle de 104 crianças. Radiografias de pré-tratamento foram tiradas na interfase entre a dentição decídua e mista (T1) e após erupção completa de todos os incisivos permanentes e primeiros molares (T2) A média de idade das crianças dos dois grupos foi de 5,1 anos no T1 e de 8,4 anos no T2. O resultados desta pesquisa mostraram diferença significativa entre os grupos em T2 no comprimento mandibular, comprimento médio-facial e diferencial maxilomandibular. O aumento do comprimento mandibular foi de 11,1 mm no grupo tratamento e 7,2 mm no grupo controle. Não se encontrou diferenças nas medidas da posição ou tamanho maxilar. Houve uma mudança significativa em direção a um relacionamento de Classe I no grupo de tratamento. A inclinação labial e a protrusão linear dos incisivos inferiores foram evidentes no grupo de tratamento em T2. Não houve efeito na inclinação ou na posição dos incisivos maxilares. Os autores

concluíram que a correção oclusal foi realizada principalmente por meio de alterações na região dentoalveolar da mandíbula. Além disso, o aparelho aumentou o crescimento condilar, resultando em uma aumento significativo no comprimento mandibular. Nenhum efeito foi observado na posição maxilar, tamanho maxilar, inclinação ou protrusão dos incisivos superiores, ou altura facial.

Janson et al.²³ avaliaram cefalometricamente os possíveis efeitos do Aparelho Guia de Erupção no complexo craniofacial em uma amostra de 30 pacientes de idade média de nove anos, sendo 27 com maloclusão de Classe II, Divisão 1 e três com maloclusão de Classe I. Um grupo controle de 30 indivíduos com as mesmas maloclusões e idade média também foi analisado para a comparação dos resultados. Cefalometrias laterais foram obtidas para o grupo experimental inicialmente e após 26 meses de tratamento. Os resultados demonstraram aumentos estatisticamente significativos no crescimento mandibular, grau de protrusão mandibular, altura facial anterior inferior e altura facial total anterior, migração mesial dos molares inferiores e na altura dentoalveolar posterior mandibular. Houve também inclinação lingual e retrusão dos incisivos superiores, protrusão linear dos incisivos inferiores, melhora na relação maxilomandibular e na relação molar, bem como uma diminuição significativa no *overjet* e *overbite* e uma inibição do desenvolvimento vertical dos incisivos superiores. O estudo não demonstrou mudanças significativas no crescimento maxilar durante o período de avaliação. Concluiu-se a partir desses resultados que os efeitos do Aparelho de orientação de erupção durante este período de tempo foi principalmente dentoalveolar, com um menor, mas significativo efeito esquelético.

Em um estudo de Myrland et al.²⁴ foram selecionadas 48 crianças de sete a oito anos de idade com os incisivos centrais superiores completamente erupcionados e relação molar Classe I ou Classe II de Angle combinada com qualquer das seguintes características: mordida profunda, *overjet* ≥ 5 mm, apinhamento anterior moderado com *overjet* ≥ 4 mm. Os participantes foram distribuídos em um grupo de tratamento com 25 crianças e um grupo controle com 23 crianças. O grupo de tratamento utilizou Aparelho Guia de Erupção por 1 ano e grupo controle não recebeu tratamento ortodôntico. Através de avaliações oclusais e dentofaciais realizadas em modelos de gesso e cefalogramas observou-se que o *overjet* e *overbite* médio diminuíram significativamente nos sujeitos tratados, em contraste com um ligeiro aumento nos controles. A relação molar de classe II diminuiu de 46% para 4% no grupo de tratamento, sem mudança significativa no grupo controle. O apinhamento

anterior mandibular diminuiu significativamente nos indivíduos tratados, enquanto os controles mostraram um leve aumento. Esses resultados mostraram que em curto prazo, o Aparelho Guia de Erupção parece ser efetivo na correção do *overjet* e *overbite*, maloclusão de Classe II e apinhamento ântero-inferior na dentição mista precoce. Porém, acompanhamentos são necessários para avaliar os efeitos a longo prazo deste tratamento.

Método

Trata-se de uma revisão da literatura científica, para a qual foram realizadas buscas na base de dados eletrônica, no ano de 2018, utilizando os descritores “ortodontia preventiva e interceptiva”, “aparelhos guias de erupção”, “*Nite-Guide*” e “*Occlus-o-Guide*”. Não foi estabelecido intervalo de tempo, sendo que os artigos utilizados foram publicados a partir do início da década de 1980.

Conforme ilustrado na figura 4, foram encontrados o total de 256 artigos, estes passaram por uma análise de título e resumo para então selecionar os que estavam relacionados ao tema pesquisado “Ortodontia preventiva e interceptiva com Aparelhos Guias de Erupção” e que foram publicados a partir do ano de 2000, sendo necessário a seleção de apenas alguns artigos clássicos publicados anteriormente. Após essa análise foram selecionados 52 artigos. Após a leitura na íntegra, foram selecionados 36 artigos. Os demais artigos foram excluídos por não abordarem o tema específico da pesquisa ou pela data em que foram publicados.

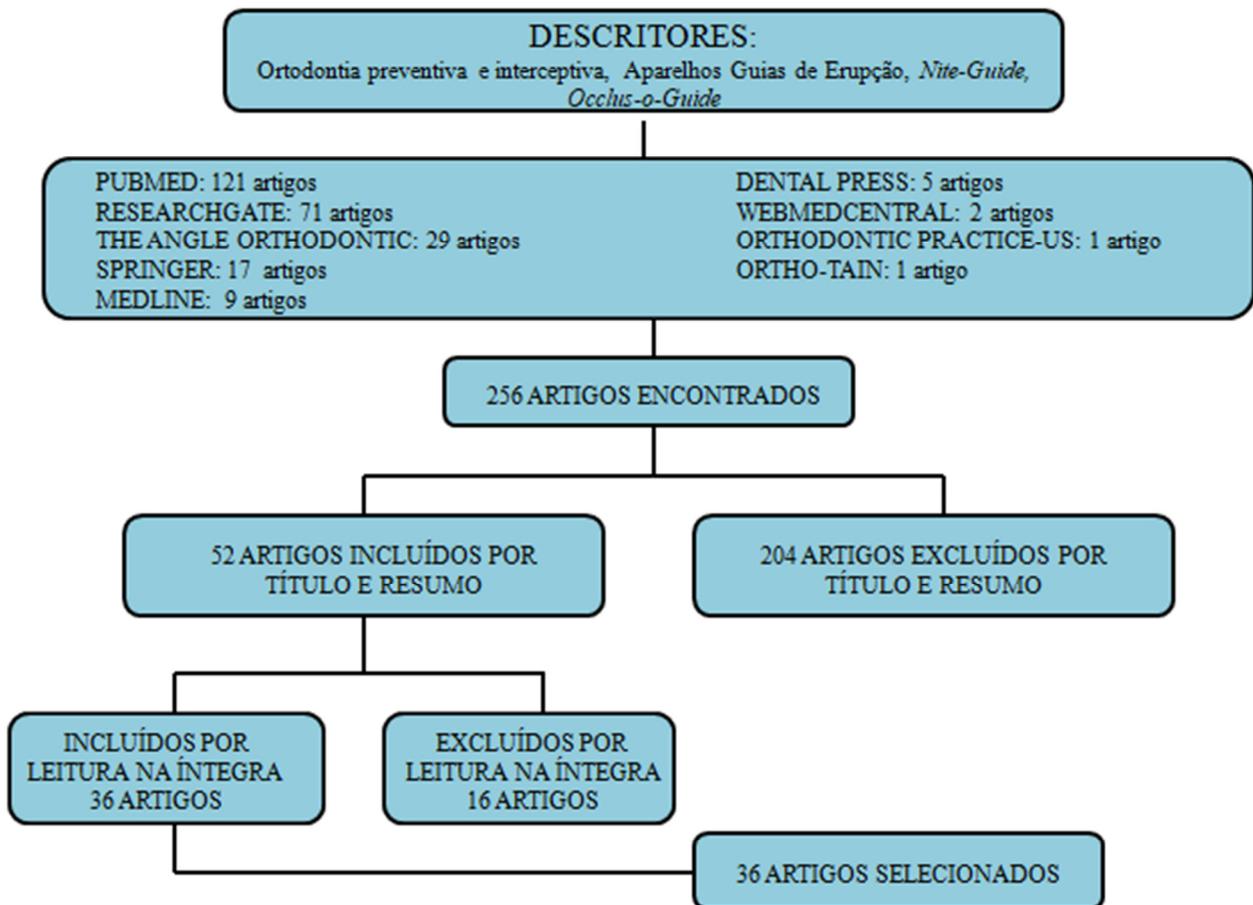


Figura 4- Fluxograma de descritores

Discussão

Segundo Bergersen,⁹ o Aparelho Guia de Erupção tem ampla indicação de tratamento, mas geralmente é recomendada apenas para maloclusões leves a moderadas. No entanto, a experiência clínica com este aparelho mostrou que, se o tratamento é iniciado na dentição mista precoce, a gravidade da maloclusão raramente parece ser uma contra-indicação. Nesta fase de desenvolvimento da oclusão, quase todos os casos podem ser considerados leves ou moderados e, por conseguinte, adequados para o tratamento com o aparelho.¹⁹

Apesar da eficácia do dispositivo de orientação de erupção não estar limitada ao período de erupção ativa, a experiência clínica indica que o tratamento tem tendência a se tornar mais complicado se for iniciado mais tardiamente.²³ Após a maturação do ligamento periodontal, o uso diurno do aparelho é regularmente necessário para alcançar o efeito desejado, pois o movimento dentário requer forças maiores e tempos de tratamento mais prolongados. Muitas vezes pode ser necessário o tratamento combinado com outros aparelhos, como o uso de expansão palatina rápida ou aparelhos fixos. No entanto, se o tratamento é realizado durante a

erupção ativa dos dentes, o aparelho parece ser eficaz na maioria dos pacientes.²⁵

Muitos estudos mostram que o *Occlus-o-Guide* pode ser usado para a correção de *overjet* e *overbite* na dentição mista. A correção do *overjet* apresenta maior estabilidade em relação a correção do *overbite*, mas se o tratamento começa antes da erupção dos caninos e termina quando a erupção dos caninos e pré-molares é finalizada, os resultados são estáveis ao longo do tempo. Além disso, os dispositivos de orientação de erupção podem resolver outras más oclusões, como apinhamento, rotações, pequenas discrepâncias na linha média e pequenos problemas nas ATMs.¹⁸

Um estudo prospectivo de Keski-Nisula et al.¹⁹ mostrou que o tratamento ortodôntico com o Aparelho Guia de Erupção no início da dentição mista é uma modalidade de tratamento eficaz para maloclusões de Classe II ou com tendência a Classe II, *overjet* excessivo, mordida profunda, mordida aberta, apinhamento, mordida cruzada anterior, ou mordida cruzada bucal. Além desse, vários outros estudos mostraram a capacidade de o Aparelho Guia de Erupção corrigir muitos aspectos do

desenvolvimento da oclusão incluindo *overjet* e *overbite*, mordida aberta, apinhamentos e relação molar Classe II.^{23,26-28}

Os resultados do estudo feito por Keski-Nisula et al.²² em que avaliaram as alterações esqueléticas e dentoalveolares induzidas pelo aparelho de Bergersen na dentição mista precoce são consistentes com os resultados de estudos anteriores que indicaram que as alterações esqueléticas induzidas pelo uso desses aparelhos são amplamente restritas à região dentoalveolar.^{23,27} No entanto, o tratamento com esse aparelho parece aumentar significativamente o crescimento mandibular, pois o comprimento mandibular, medido pela distância do côndilo ao gnátio, aumentou de 3,9 mm nos pacientes tratados com Aparelhos Guias de Erupção em comparação com os controles durante o período de estudo, equivalendo a um crescimento adicional de 1,2 mm por ano.²² Janson et al.²³ estudaram um grupo de 30 pacientes que foram tratados com o aparelho de orientação de erupção por 26 meses e relataram um aumento anual similar no comprimento mandibular, sendo que o crescimento maxilar não foi afetado e a direção de crescimento facial permaneceu inalterada. Esses resultados estão de acordo com os resultados de Keski-Nisula et al.²²

O aparelho guia de erupção é projetado para possibilitar a dissolução do apinhamento pela expansão das arcadas dentárias.⁴ Como a deficiência transversal da arcada dentária superior é comum em pacientes com maloclusão de Classe II, sugere-se que uma arcada maxilar estreita tende a restringir o crescimento mandibular anterior na dentição mista precoce. Portanto, é possível que essa expansão das arcadas dentárias causada por esse aparelho, promova o crescimento mandibular e a transição de um relacionamento de Classe II para Classe I.²² Uma análise de indivíduos com maloclusão de Classe II não tratados mostrou que o efeito do crescimento mandibular que potencialmente poderia levar a dentição inferior para a frente, parece ser perdido por causa do travamento da intercuspidação e subsequentes movimentos adaptativos do complexo dentoalveolar.²⁹ Segundo Johnston,³⁰ o principal efeito de um aparelho funcional é deslocar a mandíbula para a frente e deixar o côndilo crescer dentro da fossa, sem produzir compensações dentoalveolares maxilares.

Proffit³¹ sugeriu que o tratamento precoce de Classe II é indicado apenas para um grupo selecionado de crianças. Porém, vários estudos mostraram que uma maloclusão de Classe II não se corrige espontaneamente com o crescimento, assim, as características esqueléticas e oclusais da Classe II tendem a se tornar mais evidentes com a idade. Na busca por um tipo de tratamento que oferecesse um método para interceptar e corrigir o

desenvolvimento de Classe II em um estágio inicial de desenvolvimento oclusão, o Aparelho Guia de Erupção demonstra ser um candidato promissor para esse fim. Não apenas a Classe II, mas muitos outros sinais de desenvolvimento de maloclusão, como apinhamento, excesso de *overjet*, mordida profunda e mordida aberta, podem ser tratados simultaneamente com este aparelho na dentição mista precoce.¹⁹

Estudos sobre tratamento precoce versus tratamento tardio tem, em sua maioria, sido aplicados em casos de maloclusões de Classe II. O melhor efeito no crescimento mandibular é conseguido no momento correspondente ao surto de crescimento puberal.³² Poucos são os estudos que consideraram o surto de crescimento juvenil, provavelmente porque ele termina geralmente antes da idade típica de tratamento que é de oito a nove anos. Entretanto, Keski-Nisula et al.²² descreveram um aumento significativo no comprimento mandibular em seus pacientes de cinco a oito anos de idade que foram tratados com o Aparelho Guia de Erupção, com um incremento de crescimento de 11,1 mm no grupo de tratamento em comparação com 7,2 mm no grupo controle, no tempo de tratamento de três anos. Neste mesmo estudo os pesquisadores constataram *overjet*, *overbite* e ângulo interincisal significativamente menores no grupo tratado em comparação com o grupo controle. Possivelmente os principais fatores que afetaram as relações dos incisivos foram a inclinação labial mais pronunciada e posição mais anterior dos incisivos inferiores no grupo de tratamento. Parecia não haver efeito de tratamento na inclinação ou protrusão dos incisivos superiores. Esses achados diferem dos de um estudo anterior que mostrou protrusão dos incisivos inferiores porém sem inclinação vestibular, e inclinação lingual e retrusão dos incisivos superiores após o tratamento com o Aparelho Guia de Erupção.²³ A diferença na resposta dos incisivos observada no estudo de Keski-Nisula et al.²², pode estar relacionada ao fato de que os pacientes analisados eram mais jovens e o tratamento ocorreu durante o período em que os incisivos permanentes estavam em erupção.

Segundo Bergersen,⁹ o dispositivo de orientação de erupção corrige o apinhamento de dentes anteriores com rotações de até 45 graus através de seu material elastomérico, se espaço suficiente estiver disponível ou puder ser criado na arcada dentária. O estudo feito por Myrlund et al.²⁴ também mostrou melhora no apinhamento dos incisivos durante o tratamento com os guias de erupção, principalmente nos incisivos inferiores. Keski-Nisula et al.¹⁹ relataram bom alinhamento dos incisivos maxilares e mandibulares em 98% das crianças tratadas com aparelhos de Bergersen,

enquanto que 32% dos pacientes controles apresentaram apinhamento maxilar e 53% mandibular. Contrariando os resultados dos estudos anteriores, Janson et al.²⁸ não encontraram efeitos favoráveis semelhantes quanto ao apinhamento em seu estudo, e apenas 23% dos seus pacientes que utilizaram o aparelho de Bergersen não necessitaram de tratamento subsequente com aparelhos fixos para ajustes finais. Isso pode ter ocorrido pois os pacientes de seu estudo eram mais velhos no início do tratamento, apresentando cerca de dez anos de idade em comparação com idade de cinco anos no estudo de Keski-Nisula et al.¹⁹

Quando se inicia o tratamento com um Aparelho Guia de erupção um pouco antes dos incisivos permanentes erupcionarem, o aparelho irá orientar os dentes em erupção em suas corretas posições, estimulando o potencial natural de crescimento transversal das arcadas dentárias durante o surgimento dos incisivos superiores e inferiores permanentes.³³ Os resultados do estudo de Myrland et al.²⁴ sugerem que, após a erupção dos incisivos centrais superiores, o alinhamento do apinhamento anterior parece ocorrer mais prontamente na mandíbula do que na maxila, talvez devido ao menor tamanho dos incisivos inferiores e sua tendência à inclinação anterior. Provavelmente isso pode ter ocorrido pois o tempo de tratamento de um ano foi muito curto para obter o efeito completo do aparelho sobre os incisivos superiores. Um tempo de tratamento mais longo e talvez um início mais precoce do tratamento, permitindo assim um tempo mais longo para o tratamento influenciar o crescimento alveolar transversal, poderia ter sido necessário para o alinhamento total dos incisivos superiores, conforme relatado por Keski-Nisula et al.¹⁹ A inclinação anterior dos incisivos inferiores está geralmente associada ao uso de diferentes tipos de aparelhos funcionais.³²

Idealmente, recomenda-se que o tratamento com um dispositivo de orientação de erupção seja iniciado na dentição mista precoce, assim que o primeiro incisivo decíduo é esfoliado, favorecendo assim a correção do *overbite*, e impedindo que os incisivos permanentes sobre-erupcionem.¹⁹ Esta abordagem precoce para corrigir uma mordida profunda é considerada mais fisiológica do que o tratamento com aparelhos ativadores comuns, uma vez que a maioria das sobremordidas profundas devidas a sobre-erupção de dentes anteriores.²⁶ Segundo Bergersen⁵, é importante se corrigir *overjet* e *overbite* ao mesmo tempo para aumentar a estabilidade da correção do *overbite* e estabelecer um suporte dentário frontal adequado. Bergersen também sugere que se os dentes estiverem alinhados antes das fibras de colágeno amadurecerem, poderia se impedir o processo de recidiva.

Um estudo de Bergersen¹⁰ sobre o efeito do aparelho pré-fabricado em crianças com sorriso gengival entre seis e oito anos, em consonância com o estudo de Methenitou et al.²⁶, mostrou que a força eruptiva do incisivo central superior permanente pode ser cessada através do uso correto do *Nite-Guide*, impedindo assim uma sobremordida profunda. Quando a interceptação precoce não é instituída, o incisivo central superior continua o seu processo de erupção desenvolvendo assim uma sobremordida significativamente mais profunda. Geralmente, quanto maior o *overbite* na dentição decídua, maior a quantidade de sorriso gengival que pode ser melhorado em tenra idade com o uso preventivo do aparelho *Nite-Guide*. O inverso ocorre quando o tratamento interceptivo não é implementado.

Neri et al.³⁴ em um estudo sobre os efeitos dos Aparelhos Guias de Erupção no nível de estresse dos discos da articulação temporomandibular (ATM) mostraram que quando um Aparelho Guia de Erupção simétrico padrão é aplicado a uma boca assimétrica, ocorrem distribuições desiguais de tensão nos discos das ATMs, levando ao carregamento assimétrico destes, podendo causar alguns danos ao disco mais estressado. Além disso, o conforto do paciente pode diminuir, reduzindo assim a quantidade de tempo que o paciente consegue usar o aparelho e, conseqüentemente, diminuindo a eficácia do tratamento. Esses resultados mostram que outros estudos e desenvolvimentos poderiam ser destinados a projetar EGAs específicos do paciente a serem produzidos com impressão 3D ou outras técnicas.

Ierardo et al.³⁵ analisaram o uso da terapia elastodôntica com aparelho guia de erupção em um paciente em crescimento afetado por dentinogênese imperfeita, maloclusão de classe II, mordida profunda e arco inferior com apinhamento da dentição decídua para permanente. Inicialmente, o paciente de cinco anos foi tratado com o dispositivo *Nite-Guide*. Aos sete anos de idade introduziu-se o aparelho *Occlus-o-Guide* Serie G que foi colocado à noite e à luz do dia (duas horas por dia) realizando exercícios que visavam ativar os músculos faciais e facilitar a reabertura profunda da mordida. Aos nove anos de idade, com resolução total da mordida profunda, o paciente usou o *Occlus-o-Guide* apenas à noite para manter os resultados anteriores e seguir o crescimento dentário do paciente. Aos 11 anos de idade, após a troca de dentes bem sucedida, foi introduzido o *Occlus-o-Guide* Series N, que é funcional para dentição permanente e garantia um guia eruptivo para os últimos elementos dentários. Este caso clínico mostrou que o aparelho guia de erupção também pode ser recomendado para os pacientes com doenças sistêmicas e / ou dentárias

que não permitem retenção dentária adequada, o que é necessário para a maioria dos aparelhos ortodônticos; dispositivos elastodônticos não requerem retenção dentária e possuem uma intervenção mínima nas superfícies dos dentes.

A cooperação do paciente é extremamente importante nos tratamentos com aparelhos removíveis, como é o caso do Aparelho Guia de Erupção. Para que ocorra uma correta cooperação, as crianças e os pais precisam estar motivados durante o tratamento, especialmente em relação ao uso ativo diurno do aparelho. Quando o paciente possui os incisivos centrais superiores totalmente erupcionados, o uso ativo diurno é essencial para o sucesso do tratamento, pois a movimentação dos dentes requer mais tempo e esforço do que a simples orientação dos dentes em erupção em suas corretas posições. Em vista disso, do ponto de vista da cooperação, seria preferível iniciar o tratamento mais cedo, quando os incisivos permanentes estão em erupção, pois nessa fase o uso noturno passivo do aparelho é suficiente para correção e não é necessário o uso ativo diurno do aparelho. A cooperação também é um problema durante o uso da contenção, pois o Aparelho guia de erupção serve como dispositivo de contenção de uso noturno e o acompanhamento é geralmente considerado necessário até que todos os dentes permanentes tenham irrompido e o surto de crescimento tenha terminado. Mais pesquisas são necessárias para avaliar a eficácia a longo prazo deste tipo de aparelho.²⁴

Janson et al.³⁶ avaliaram a estabilidade do tratamento com os aparelhos *Nite-Guide* e *Occluso-Guide* na correção de *overjet*, *overbite* e apinhamento em 39 pacientes com idade média de oito anos e dez meses, sendo que os pacientes tinham entre seis e dez anos e quatro meses de idade, seguido por tratamento com aparelhos fixos em alguns pacientes. Na análise oclusal observou-se a correção estável da maloclusão e recidiva de apinhamento mandibular anterior. Na análise cefalométrica observou-se a estabilidade do *overjet*, recidiva do *overbite*, estabilidade da relação molar, inclinação labial dos incisivos superiores e inclinação lingual e retrusão dos incisivos inferiores e aumento desenvolvimento vertical dos incisivos superiores que contribuiu para a recidiva do *overbite*. A correção do *overjet* apresenta maior estabilidade que a correção do *overbite*, mas se o tratamento começar antes da erupção dos caninos e terminar quando a erupção dos caninos e dos pré-molares estiver completa, os resultados serão estáveis ao longo do tempo.¹⁸

Dados clínicos, acumulados sobre os efeitos do tratamento do dispositivo de orientação de

erupção, sugerem que uma intervenção precoce pode produzir resultados de forma eficiente e consistente. Após o tratamento e contenção adequada, as crianças que foram submetidas a tratamento ortodôntico precoce com o aparelho de orientação de erupção normalmente não necessitam de tratamento adicional.²²

Conclusão

Os dados obtidos da literatura mostraram que o tratamento ortodôntico preventivo e interceptivo realizado com o Aparelho Guia de Erupção é uma modalidade de tratamento eficaz para prevenção e resolução de diversas maloclusões, principalmente maloclusões de classe II, excesso de *overjet*, excesso de *overbite* e apinhamento. Porém, a cooperação do paciente é de extrema importância para o bom funcionamento destes aparelhos, principalmente nos casos em que o uso ativo diurno é necessário, sendo portanto preferível iniciar o tratamento mais cedo, quando os incisivos permanentes estão em erupção, pois nessa fase o uso noturno passivo do aparelho é suficiente para correção. Enfim, a maioria dos estudos analisados apresentaram resultados satisfatórios, mostrando que o dispositivo de orientação de erupção é uma boa alternativa de tratamento para restaurar a oclusão normal e minimizar a necessidade de tratamento ortodôntico adicional ou mesmo simplificá-lo. Mais pesquisas são necessárias para avaliar a eficácia a longo prazo deste tipo de aparelho.

Referências

1. Sivakumar A, Raju MAKV, Vinay C, Uloopi KS. Tactics in interceptive orthodontics during primary and mixed dentition. *Hong Kong Dental Journal*. 2012;9:21-32.
2. King GJ, Hall CV, Milgrom P, Grembowski DE. Early orthodontic treatment as a means to increase access for children enrolled in Medicaid in Washington state. *J Am Dent Assoc* 2006;137(1):86-94. DOI: 10.14219/jada.archive.2006.0026.
3. Kerosuo H. The role of prevention and simple interceptive measures in reducing the need for orthodontic treatment. *Med Princ Pract*. 2002;11(Suppl 1):S16-21. DOI: 10.1159/000057774.
4. Bergersen, EO. The eruption myofunctional appliance: how it works, how to use it. *Funct Orthod*. 1984;1(3):28-35.
5. Bergersen EO. Preventive and interceptive orthodontics in the mixed dentition with the myofunctional eruption guidance appliance: correction of overbite and overjet. *J Pedod*. 1988;12(3):292-324.
6. Bergersen EO. Preventive orthodontics for the 5 to 7-year-old with the Nite-Guide technique. *Int J Orthod Milwaukee*. 2009;20(4):31-5.
7. Anastasi G, Muggiano F, Giannantoni I. Occlus-o-guide: An orthodontic preformed functional device. *Clinical protocol and features*. *Webmed Central Orthodontics* 2013;4(12):WMC004478. DOI: 10.9754/journal.wmc.2013.004478.
8. Janson GRP, Souza JEP, Henriques JFC, Freitas MR, Pinzan A. Avaliação do grau de colaboração e aceitação dos pacientes na utilização de dois diferentes tipos de aparelhos removíveis. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(2):31-40.
9. Bergersen EO. The eruption guidance myofunctional appliance: case selection, timing, motivation, indications and contraindications. *Funct Orthod*. 1985;2(1):17-33.
10. Bergersen EO. Preventive Eruption Guidance® and the gummy smile in 6- to 8-year-olds. *Orthodontic Practice US*. 2013;4(4):1-6.
11. Bergersen EO. Nite-Guide: an interceptive first phase ortho procedure for the 5- to 7-year-old. *Ortho Tribune*. 2009, Agosto/Setembro.
12. Gonçalves RC, Raveli DB, Pinto AS. Trainer for Kids (T4K), um único aparelho para o tratamento de dois problemas verticais: mordida aberta anterior e mordida profunda. *Ortodontia*. 2011;44(2):174-82.
13. Manual Orthoghia dos Aparelhos Guias de Erupção. Disponível em: <http://orthoghia.com.br/2015/wp-content/uploads/2016/09/Folder-Occlus-o-Guide%C2%AE.pdf>. Acessado em 12 de maio de 2018.
14. Bergersen EO. Preventive and interceptive orthodontics in the mixed dentition with the myofunctional eruption guidance appliance: correction of crowding, spacing, rotations, cross-bites, and TMJ. *J Pedod*. 1988;12(4):386-414.
15. Condò R, Perugia C, Bartolino M, Docimo R. Analysis of clinical efficacy of interceptive treatment of Class II, division 2 malocclusion in a pair of twins through the use of two modified removable appliances. *Oral Implantol*. 2010;3:11-25.
16. Bergersen EO. The eruption guidance myofunctional appliance in the consecutive treatment of malocclusion. *Gen Dent*. 1986;34(1):24-9.
17. Janson GRP, Silva CCA, Henriques JFC, Freitas MR, Gurgel JA, Kawauchi MY. Correção da sobremordida com o aparelho guia de erupção: apresentação de dois casos clínicos. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*. 1998;3(1):32-46.
18. Migliaccio S, Aprile V, Zicari S, Greci A. Eruption Guidance Appliance: a review. *European journal of paediatric dentistry*. 2014;15(2):163-6.
19. Keski-Nisula K, Hernesniemi R, Heiskanen M, Keski-Nisula L, Varrelä J. Orthodontic intervention in the early mixed dentition: a prospective, controlled study on the effects of the eruption guidance appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008;133:254-60. DOI: 10.1016/j.ajodo.2006.05.039.
20. Pinto PRS, Pinto CCMS, Gandini LG, Pinto AS, Pizol KDCE, Pinto NC. Correção da má-oclusão classe II com mordida profunda utilizando o aparelho guia de irrupção Oclus-o-guide. *R Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;8(3):91-100.
21. Bergersen EO, Manzini P. L'utilizzo del Nite-Guide e Occlus-o-guide in ortodonzia preventiva e intercettiva. Torino: Utet, 2005.
22. Keski-Nisula K, Keski-Nisula L, Salo H, Voipio K, Varrelä J. Dentofacial Changes after Orthodontic

- Intervention with Eruption Guidance Appliance in the Early Mixed Dentition. *The Angle Orthodontist*. 2008;78(2):324-31. DOI: 10.2319/012607-37.1.
23. Janson GRP, Silva CCA, Bergersen EO, Henriques JFC, Pinzan A. Eruption guidance appliance effects in the treatment of Class II, division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(2):119-29. DOI: 10.1016/S0889-5406(00)70222-8.
24. Myrland R, Dubland M, Keski-Nisula K, Kerosuo H. One-year treatment effects of the guidance appliance in 7-8 year old children: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2015; 37(2):128-34. DOI: 10.1093/ejo/cju014.
25. Kangaspeska M, Keski-Nisula K, Varrelä J. Ortopedisen niskavedon ja purenanohjaimen yhteiskäytöstä. *Suomen Hammaslääkärilehti* 2001;VIII n.s.:742-7.
26. Methenitou S, Shein B, Ramanathan G, Bergersen EO. The prevention of overbite and overjet development in the 3 to 8-year-old by controlled nighttime guidance of incisal eruption: a study of 43 individuals. *J Pedod*. 1990;14(04):218-30.
27. Janson GRP, Pereira ACJ, Bergersen EO, Henriques JFC, Pinzan A, de Almeida RR. Cephalometric evaluation of the eruption guidance appliance in Class II, division I treatment. *J Clin Orthod*. 1997;31(5):299-306.
28. Janson GRP, de Souza JEP, de Freitas MR, Henriques JFC, Calvalcanti CT. Occlusal changes of Class II malocclusion treatment between Frankel and the eruption guidance appliances. *Angle Orthod*. 2004;74(4):521-5.
29. You ZH, Fishman L, Rosenblum R, Subtelny D. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(6):598-607. DOI: 10.1067/mod.2001.119801.
30. Johnston LE. Growing jaws for fun and profit: a modest proposal. In: McNamara Jr JA, Kelly KA, eds. *Treatment Timing: Orthodontics in Four Dimensions*. Craniofacial Growth Series, Vol. 36. Center for Human Growth and Development, University of Michigan. Ann Arbor. 1999:13-24.
31. Proffit WR. Treatment timing: effectiveness and efficacy. In: McNamara Jr JA, Kelly KA, eds. *Treatment Timing: Orthodontics in Four Dimensions*. Craniofacial Growth Series, Vol. 39. Center for Human Growth and Development, University of Michigan. Ann Arbor. 2002:13-24.
32. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara Jr JA. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006;129(5):599.e1-e12. DOI: 10.1016/j.ajodo.2005.11.010.
33. Barrow GV, White JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. *The Angle Orthodontist*. 1952;22(1):41-6.
34. Neri P, Barone S, Paoli A, Razonale A. Finite Element Analysis of TMJ Disks Stress Level due to Orthodontic Eruption Guidance Appliances. In: Eynard B, Nigrelli V, Olivieri S, Peris-Fajarnes G, Rizzuti S. (eds) *Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing*. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham; 2017. DOI:10.1007/978-3-319-45781-9_42.
35. Ierardo G, Luzzi V, Nardacci G, Voza I, Polimeni A. Minimally invasive orthodontics: elastodontic therapy in a growing patient affected by Dentinogenesis Imperfecta. *Ann Stomatol*. 2017;8(1):34-8. DOI: 10.11138/ads/2017.8.1.034.
36. Janson G, Nakamura A, Chiqueto K, Castro R, Freitas MR, Henriques JF. Treatment stability with the eruption guidance appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007;131(6):717-28. DOI: 10.1016/j.ajodo.2005.04.048.