ESPECIALIZAÇÃO EM ORTODONTIA

LÍVIA MENEZES SALES BATISTA

TRATAMENTO DE CLASSE II COM BIONATOR DE BALTERS

Belo Horizonte – MG

2023

LÍVIA MENEZES SALES BATISTA

TRATAMENTO DE CLASSE II COM BIONATOR DE BALTERS

Monografia apresentada ao Programa de pós-Graduação em odontologia da Faculdade Sete lagoas – FACSETE (POSODONTOBH), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientadora: Prof. Ms. Francielen Prates F. Barbosa

Belo Horizonte – MG

2023

Lívia Menezes Sales Batista

TRATAMENTO DE CLASSE II COM BIONATOR DE BALTERS

Monografia apresentada ao Programa de pós-Graduação em odontologia da Faculdade Sete lagoas – FACSETE (POSODONTOBH), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Odontologia.

Aprovado em 05/12/2023 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Bruno Almeida de Rezende – FCCMG / FACSETE / POSODONTOBH

Profª. Ms. Francielen Prates Ferreira Barbosa – FACSETE / POSODONTOBH

Prof. Ms. Rodrigo Romano da Silva – FACSETE / POSODONTOBH

Belo Horizonte, 05 de dezembro 2023

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e todos que de alguma forma participaram da minha trajetória. Dedico também aos meus queridos mestres e professores por todo conhecimento transmitido com tanto carinho e atenção.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar tal formação.

Aos meus familiares, pela dedicação e por me incentivar a realizar esse sonho.

Agradecemos também a todos os professores por tudo que me foi ensinado e proporcionado.

“O maior erro que um homem pode cometer é sacrificar a sua saúde a qualquer outra vantagem.” (Arthur Schopenhauer)

RESUMO

Maloclusões representam um dos maiores problemas de Saúde Pública no Brasil. Dentre essas, destaca-se a maloclusão de classe II. Considerando, pois, sua gravidade, ao longo dos anos foram propostas diversas estratégias para seu gerenciamento. Apesar disso, atualmente, ainda restam dúvidas quanto a seu tratamento precoce, em especial considerando o Bionator de Balters. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo conduzir uma revisão de literatura sobre o aparelho Bionator de Balters desde sua origem até os dias atuais destacando suas indicações, vantagens e desvantagens. Para tal, foi realizada uma busca retrospectiva de publicações cientificas que dissertavam a respeito da temática. A partir da literatura analisada foi licito concluir que este aparelho é indicado, principalmente: quando o paciente está em fase de crescimento ativo, apresenta arcos bem alinhados ou com pouco apinhamento, padrão de crescimento favorável, altura facial inferior normal ou reduzida e quando há presença de retrusão mandibular. As principais vantagens do uso desse aparelho se relacionam ao potencial de tornar a maloclusão menos grave e de tratamento mais simplificado, proporcionar o fechamento passivo dos lábios, melhorar o posicionamento da língua no espaço faríngeo e tornar a respiração mais pérvia e patente. Como desvantagens do Bionator de Balters pode-se citar o fato de que a maioria dos pacientes precisaram associa-lo a aparelhos fixos tradicionais, a necessidade de se utilizar contenções após a finalização do caso e principalmente o fato de requerer colaboração do paciente.

Palavras-chave: Classe II de Angle. Aparelhos ortodônticos funcionais. Aparelhos Ativadores.

ABSTRACT

Malocclusions represent one of the biggest public health problems in Brazil. Among these, class II malocclusion stands out. Considering, therefore, its seriousness, over the years several strategies have been proposed for its management. Despite this, currently, there are still doubts regarding its early treatment, especially considering the Balters Bionator. In this context, the present study aimed to conduct a literature review on the Balters Bionator device from its origins to the present day, highlighting its indications, advantages and disadvantages. For this, a retrospective search of scientific publications that discussed the subject was carried out. Based on the literature analyzed, it was fair to conclude that this device is indicated, mainly: when the patient is in an active growth phase, has well-aligned arches or with little crowding, favorable growth pattern, normal or reduced lower facial height and when there is presence of mandibular retrusion. The main advantages of using this device are related to the potential of making the malocclusion less severe and the treatment more simplified, providing passive closure of the lips, improving the positioning of the tongue in the pharyngeal space and making breathing more patent and patent. As disadvantages of the Balters Bionator, we can mention the fact that most patients had to associate it with traditional fixed appliances, the need to use retainers after the end of the case and especially the fact that it requires patient cooperation.

Keywords: Angle Class II. Activator Appliances. Orthodontic Appliances, Functional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
2 OBJETIVO 11
3 METODOLOGIA 12
4 REVISÃO DE LITERATURA 13
4.1 Maloclusão de Classe II, 1ª divisão 13
4.2 Tratamento da maloclusão de Classe II, 1ª divisão com ortopedia funcional 14
4.3 Tratamento da maloclusão de Classe II, 1ª divisão com o Bionator de Balters 19
4.3.1 O desenvolvimento do aparelho Bionator e a filosofia de Balters 19
4.3.2 Tipos de aparelho 20
4.3.3 Indicações e contraindicações do bionator padrão 20
4.3.4 Período ideal para se indicar o Bionator 21
4.3.5 Efeitos do tratamento com o Bionator 22
4.3.6 Tempo de tratamento com o bionator 23
4.3.7 Contenção e estabilidade do tratamento com o Bionator 24
4.4 Tratamento da maloclusão de Classe II, 2ª divisão com o Bionator de Balters 25
5 DISCUSSÃO 27
6 CONCLUSÃO 30
REFERÊNCIAS 31

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, em resposta a uma maior conscientização da população a respeito da saúde em geral e especificamente da saúde bucal, nota-se uma maior demanda por tratamentos ortodônticos com intuito de tratar maloclusões. Afinal, essas condições de etiologia multifatorial são capazes de comprometer a alimentação, a estética, a fonética e alterar o perfil facial do indivíduo (MOZELI, NEGRETE, 2015).

Dados obtidos pelo Projeto SB Brasil (2010) revelaram que cerca de 10% dos adolescentes são portadores de oclusopatias graves que requerem tratamento obrigatório. Dados ainda mais alarmantes foram publicados por Marques et al. (2005) que descreveram que prevalência de maloclusões em escolares é de cerca de 65%.

Dentre as oclusopatias, as maloclusões de Classe II se destacam, uma vez que, embora não sejam as mais prevalentes, comprometem a qualidade de vida dos indivíduos afetados. Trata-se de uma condição que pode correr por excesso maxilar, deficiência mandibular ou uma associação de ambas (AHN; KIM; NAHM 2001).

Considerando a gravidade dessa maloclusão, na literatura, ao longo dos anos, foram descritos diversos planos de tratamento, envolvendo abordagens ortopédicas e ortodônticas a depender da idade do paciente, saúde bucal e os componentes dentários e/ou esqueléticos envolvidos (AHN; KIM; NAHM 2001). Apesar disso, destaque deve ser dado ao tratamento ortopédico, uma vez que, em crianças além de evitar precocemente o desenvolvimento de classe II grave por induzir o crescimento mandibular e/ou frear o crescimento maxilar, corrige a discrepância transversal, o overbite e o overjet e ao mesmo tempo que reduz o apinhamento (HENRIQUES, 2022).

Um dos principais exemplares de tratamento ortopédico de Classe II em idade precoce é o aparelho Bionator de Balters. Este é indicado quando há uma retrusão mandibular ou deficiência de crescimento de mandíbula uma que vez que esse dispositivo promove “treinamento muscular” capaz de normalizar a postura dos ossos gnáticos devolvendo ao paciente estímulos normais de crescimento e desenvolvimento (ALMEIDA,1998; HENRIQUES, 2022). Em termos práticos, Almeida et al. (2000) definiram que o Bionator tem como função

obter o espaço bucal ideal corrigindo a posição e a função da língua, lábios e bochechas mediante o estimulo de força fisiológica.

Ainda que sejam conhecidos esses e outros aspectos do tratamento da maloclusão de Classe II com Bionator de Balters, muitos ortodontistas ainda se sentem inseguros quanto ao seu uso, e desconhecem as vantagens e desvantagens desse recurso terapêutico (HENRIQUES, 2022).

2 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o aparelho Bionator de Balters desde sua origem até os dias atuais destacando com especial ênfase suas indicações, vantagens e desvantagens.

3 METODOLOGIA

O estudo foi delineado como revisão crítica de literatura a partir de buscas retrospectivas de artigos científicos com objetivo de mapear os principais conceitos que apoiam determinada área de conhecimento.

A realização desta revisão foi entre abril e julho de 2023. Como portais de busca, foram utilizados o PubMed via Medline, o Google Acadêmico e a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para a busca foram utilizados os descritores: “Classe II de Angle”, “Aparelhos ortodônticos funcionais” e “Aparelhos Ativadores” e suas respectivas traduções em inglês: “Angle Class II”, “Activator Appliances”, “Orthodontic Appliances, Functional” combinados por meio do operador boleano AND.

Os documentos recuperados foram submetidos a análise e selecionados conforme os critérios de elegibilidade. Os critérios de inclusão previamente estabelecidos são: 1) artigos em inglês ou português; 2) revisões sistemáticas com meta-analise, ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos controlados e estudos de coorte prospectivos e retrospectivos, sendo que em relação aos casos clínicos, utilizou-se apenas os estudos em seres humanos; 3) o estudo deveria considerar com especial ênfase o aparelho funcional Bionator. Foram excluídos: 1) trabalhos em formato de resumos, cartas ou comentários ao editor, relatórios de especialistas, estudos *in vitro* e em animais. Não foram determinadas restrições temporais.

Os estudos que atenderam aos critérios foram apresentados abaixo de maneira descritiva.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Maloclusão de Classe II, 1ª divisão

Atualmente, são conhecidas diferentes classificações das oclusopatias. Contudo, a classificação mais difundida entre os ortodontistas é a aquela proposta por Angel em 1899 que considerava a posição do primeiro molar superior em relação ao primeiro molar inferior. Desde então, o termo Classe II de Angle é usado para determinar uma maloclusão em que há um relacionamento distal do arco dentário inferior em relação ao superior (ANGEL, 1899; ALMEIDA-PEDRIN et al., 2002).

Ainda que essa classificação tenha sido considerada no primeiro momento satisfatória, simples e objetiva, observou-se limitações como o fato de que considerava somente as alterações no sentido anteroposterior, desconsiderando as possíveis alterações no sentido vertical e transversal e o fato de ser essencialmente dentária. Fez-se necessário então a complementação do termo, que deu origem ao conceito de maloclusão Classe II, 1ª divisão definido uma relação mesiodistal deficiente dos arcos dentários, com todos os dentes inferiores ocluindo distalmente em relação ao padrão normal, propiciando a uma desarmonia acentuada dos incisivos e linhas faciais (FILHO; JÚNIOR; OZAWA, 2009).

Ao observar mais atentamente as características da maloclusão de Classe II, 1ª divisão, Angle observou que a maioria dos casos eram causados por uma combinação de deficiência mandibular e crescimento exacerbado maxilar e que os pacientes frequentemente apresentavam arco maxilar atrésico, que os incisivos superiores se encontravam vestibularizados e os inferiores lingualizados. O pesquisador notou ainda que esta maloclusão geralmente encontrava-se acompanhada de uma função anormal dos lábios e de alguma forma de obstrução nasal e respiração bucal (ANGLE, 1907 apud BIGLIAZZI et al., 2000).

Ao longo dos anos, no entanto, foi apontado que a maloclusão Classe II, 1ª divisão pode ser causada tanto por posicionamento do maxilar anteorizado ou maxilar retruído e que pode, mas não necessariamente, está acompanhada de outras condições (BERTOZ et al., 2003; SANTOS, 2003). Mais precisamente,

Bertoz et al. (2003) ao analisarem 55 jovens com maloclusão de Classe II, com idades variando entre 6 e 11 anos observaram que em 60% dos casos, a maxila encontrou-se bem posicionada ou ainda retruída e a mandíbula apresentou retrusão em relação à base do crânio. Verificou-se, também, que cerca de 60 a 70% dos indivíduos analisados apresentaram crescimento vertical excessivo e que os incisivos superiores demonstram uma tendência excessiva de vestibularização e protrusão. Ao passo que Santos (2003) ao analisar em 55 jovens brasileiros, com média de idade de 13,5 anos, observou que na maioria dos pacientes Classe II, 1ª divisão a maxila se encontra bem posicionada e a mandíbula retruída em relação à base do crânio; que o padrão vertical se apresentou preponderante, e que os incisivos superiores e inferiores se apresentaram normoposicionados ou inclinados para vestibular.

Além disso, estudos posteriores a Angle demostraram ainda que as causas dessa oclusopatia são diversas e fortemente influenciadas pelo fator genético (SADOWSKY, 1998).

Em relação ao diagnóstico, autores como Sadowsky (1998) apontaram que este é feito através de um conjunto de exames, sendo eles o exame clínico (dentário e facial), analises de modelos e analise cefalométrica. Dessa maneira chega-se à conclusão se é uma maloclusão de classe II esquelética decorrente de protusão maxilar, retrusão mandibular ou ambas.

Uma vez determinado o componente mais relevante da Classe II, 1ª divisão - o avanço maxilar, retrusão mandibular ou ambos, pode-se definir o diagnóstico. Quando o problema é devido a protusão maxilar por exemplo, o tratamento deve reprimir o deslocamento da arcada superior e permitir o crescimento da mandíbula. Conseguindo o equilíbrio necessário entre as arcadas (SADOWSKY, 1998).

4.2 Tratamento da maloclusão de Classe II, 1ª divisão com ortopedia funcional

Ainda que para se definir um tratamento ideal seja necessário avaliar dentre outros fatores: complexidade da maloclusão, idade do paciente e grau de cooperação do indivíduo, a maioria dos estudos apontam para as vantagens de

uma planejamento e intervenção precoce a Classe II, 1ª divisão considerando que a correção das alterações dessa maloclusão podem prevenir problemas dentários posteriores, como: aumento da sobremordida e desenvolvimento e apinhamento anterior, maior inclinação vestibular dos dentes superiores ou sequelas periodontais , injúrias traumáticas devido à inclinação vestibular dos incisivos superiores, ausência de selamento labial passivo, ou mesmo prejuízos psicológicos envolvidos decorrentes do comprometimento estético (URSI; MCNAMARA, 1997; GURGEL; ALMEIDA; PINZAN, 2000).

Nesse sentido, destaque é dado a aparelhos ortopédicos funcionais que por sua vez, são capazes de corrigir discrepâncias entre as bases ósseas, proporcionando uma melhor condição estética e funcional a curto e a longo prazo (PROFFIT; TULLOCH, 2002).

Os mecanismos de ação dos aparelhos ortopédicos funcionais são: remodelação condilar, redirecionamento do crescimento maxilar, rotação para baixo da porção anterior da maxila, rotação horária mandibular, alteração ântero-posterior dos arcos dentários, alteração da erupção dentária nos segmentos posteriores, inclinação dos incisivos, e remodelação da fossa mandibular. (COURTNEY, 1996).

Segundo Reis (2000) os principais benefícios provenientes da correção da maloclusão de Classe II na fase ortopédica incluem: melhor estética facial subsequente ao tratamento, equilíbrio precoce da musculatura orofacial, garantia de melhor estabilidade da correção em casos mais severos, diminuição do percentual de pacientes que necessitam de correção ortodôntico-cirúrgica, redução no risco de fraturas e avulsões dos incisivos superiores, menor dependência do crescimento crânio-facial para o sucesso da terapia corretiva, alteração imediata da relação sagital pelo aparelho, motivação a cooperação do paciente durante a fase ortopédica e mantendo esta motivação na fase de correção com os aparelhos fixos, redução significativa da necessidade de extrações de dentes permanentes, menor quantidade de movimentação dentária na fase corretiva e redução do tempo de tratamento com aparelhos fixos.

Similarmente, Nascimento e Carvalho (2003) apontaram vantagens e desvantagens da indicação do tratamento precoce da maloclusão de Classe II. Foram citadas como vantagens: aumento da autoestima do paciente, redução da incidência de trauma nos incisivos e menor duração da terapia ortodôntica na

segunda fase do tratamento. Por outro lado, a principal desvantagem citada foi a saturação de cooperação do paciente. Além desta, também foram apontadas como desvantagens: incapacidade do paciente em cooperar com o tratamento por falta de maturidade; mínimos benefícios ortopédicos pelo fato do paciente ainda não ter iniciado o surto de crescimento pubescente; aumento do tempo total, bem como do custo do tratamento; menor estabilidade dos resultados obtidos; além dos mesmos resultados poderem ser alcançados em um menor tempo de tratamento.

Prado (2017) descreveu como principais vantagens do Bionator: facilidade de adaptação do paciente, o fato de ser resistente a fraturas, de ser prático para o manuseio do profissional e ter menor volume que o Ativador, que, por sua vez, é um outro aparelho ortopédico frequentemente utilizado que cobre a região anterior do palato com intuito de promover a propulsão mandibular redirecionando dessa forma, o seu maior desenvolvimento no sentido anteroposterior. Vale destacar que quando o paciente utiliza o ativador, quando fecha a boca a mandíbula fica em uma posição de avanço correspondente a mordida construtiva, fazendo com que o côndilo acompanhe esse movimento contra a eminência articular, promovendo a movimentação do disco para frente como resultado da tração dos músculos e tencionando o tecido retrodiscal. Nesse sentido, ainda que seja um aparelho eficiente ele é dito como mais desconfortável que o Bionator de Balters.

Segundo Ahn, Kim e Nahm (2001), o tratamento precoce com aparelhos funcionais deve ser empregado quando: objetiva-se a eliminação dos fatores etiológicos que contribuem para a manutenção ou desenvolvimento de uma maloclusão, mordida cruzada nas regiões anterior e posterior, correção das displasias esqueléticas (Classe II e III), e discrepâncias no comprimento dos arcos dentários para evitar a extração de dentes permanentes no futuro. Os autores consideraram ainda que os maiores aliados dos ortodontistas em um tratamento precoce são o crescimento e o tempo.

Comparando a utilização de aparelhos funcionais numa fase precoce do desenvolvimento, Melo et al. (2006) observaram que aqueles que se submeteram à primeira fase (ortopédica), finalizaram a segunda (ortodôntica) cerca de 6 meses mais rápido do que aqueles tratados em uma única fase (ortodôntica). Entretanto, ao se considerar o tempo total de tratamento (fase 1 +

fase 2 no grupo tratado em 2 fases; fase 1 naquele tratado em uma única fase), o tratamento em 2 fases mostrou-se significantemente mais longo que o tratamento em uma fase. Além disso, ao final do tratamento, os resultados alcançados foram semelhantes para os pacientes tratados em uma fase e aqueles tratados em duas fases.

Avaliando a efetividade do tratamento da maoclusão de Classe II, em função da época em que o tratamento se inicia, Bigliazzi et al. (2000), Neves et al. (2004) e Bigliazzi et al. (2015) descreveram que para um tratamento ortopédico de sucesso na Classe II, 1ª divisão é necessário intervir no momento certo do período de crescimento crânio facial e da cooperação do paciente. Além disso, o tempo de uso dos aparelhos ortopédicos deve ser entre um ano e meio a dois anos, para assegurar uma completa adaptação condilar após o deslocamento inicial na cavidade glenóide.

Já Bremen e Pancherz (2002), realizaram um estudo retrospectivo em modelos de gesso de 204 pacientes nos quais os resultados destoaram dos supracitados. A efetividade do tratamento foi definida como um melhor resultado oclusal em um menor período de tempo. Os resultados mostraram que os pacientes tratados exclusivamente com aparelhos fixos tiveram um menor tempo de tratamento quando comparados àqueles tratados com aparelhos funcionais ou uma combinação de funcional e fixo convencional. Com base nestes resultados, os autores concluíram que o tratamento da Classe II apresenta maior efetividade ao iniciar-se na dentadura permanente do que aqueles que se iniciaram na dentadura mista.

Com o objetivo de avaliar a estabilidade em longo prazo do tratamento da maloclusão de Classe II em duas fases utilizando o índice PAR, Rudzki-Janson e Noachtar (1998), avaliaram modelos de gesso de 27 pacientes que haviam terminado o tratamento após um período médio de 9 anos. Os autores concluíram que a maior alteração no índice PAR ocorreu durante a primeira fase do tratamento com aparelhos funcionais e que ao término da segunda fase com aparelhos fixos, havia uma redução média de 83% no índice PAR. Em relação à estabilidade, verificou-se que o índice PAR aumentou significantemente após o término do tratamento devido principalmente à recidiva do trespasse horizontal e do apinhamento na região anteroinferior.

A reversão dos efeitos do tratamento foi também observada por Francisconi (2010). Na analogia feita pela autora, a remodelação do côndilo e da fossa sob a ação dos aparelhos funcionais assemelha-se a uma lâmpada num reostato. A transdução dos estímulos mecânicos gerados pelos aparelhos funcionais ao côndilo e à fossa articular intensifica a remodelação óssea que ocorre nesta região. Contudo uma vez removido o estímulo mecânico ao final do tratamento, a remodelação vai diminuindo em intensidade, até atingir um nível basal. Além disso, os autores afirmaram que o retorno do côndilo à fossa e a restituição da função muscular ao final do tratamento, sobretudo do digástrico anterior, gera um maior nível de compressão nesta região determinando um alto grau de recidiva das mudanças. Sendo assim, o restrito tempo de tratamento associado à recidiva pós-tratamento faz com que nenhuma quantidade clinicamente significante de tecido ósseo adicional esteja presente em longo prazo.

Almeida-Pedrin et al. (2002) descreveram que as modificações no complexo côndilo-fossa, favoráveis à correção da maloclusão de Classe II e observadas por diversos autores são válidas apenas enquanto o aparelho está sendo utilizado. Após o tratamento ortopédico, tanto as alterações qualitativas quanto as quantitativas, induzidas no crescimento, tendem a retornar aos parâmetros pré-tratamento.

Pancherz e Fischer (2003) relataram que o período pós-tratamento foi acompanhado por uma menor quantidade de crescimento e por um retorno à direção de crescimento condilar mais vertical, semelhante àquele presente no período pré-tratamento. O remodelamento da fossa, que no período de tratamento foi redirecionado para anterior, retornou à direção posterior no período pós-tratamento.

Segundo Pavlow et al. (2008) os fatores mais significativos e determinantes de uma maior estabilidade são determinados por meio do valor do índice PAR ao final do tratamento e também estão relacionados ao início da segunda fase, sugerindo que os indivíduos que iniciaram um tratamento precoce, com redução da pontuação do índice PAR, poderiam ter maior estabilidade.

4.3 Tratamento da maloclusão de Classe II, 1ª divisão com o Bionator de Balters

4.3.1 O desenvolvimento do aparelho Bionator e a filosofia de Balters

O Bionator é um aparelho ortopédico desenvolvido em 1969 pelo médico alemão Wilhelm Balters a partir de outro aparelho funcional: Ativador de Andresen. De acordo com Balters o Bionator surgiu com intuito de promover um equilíbrio entre a língua e os músculos circundantes e assim influenciar a forma dos arcos dentários e a intercuspidação adequada. Afinal, para o médico a língua deveria ser considerada o centro da atividade reflexa da cavidade bucal, e, portanto, o fator essencial ao desenvolvimento da dentição (GRABER; NEUMANN, 1997).

Mais precisamente, segundo Balters, as maloclusões de Classe II ocorriam devido a um posicionamento posterior da língua. Desta forma, a língua deveria ser levada mais para anterior por meio da estimulação da parte posterior do dorso lingual. Além disso, a estimulação do crescimento mandibular, com o intuito de estabelecer a correção da maloclusão de Classe II, também traria reflexos positivos tanto para as vias respiratórias como para a deglutição. Para Balters, o Bionator levaria a uma normalização da função e a relações anatômicas harmoniosas (GRABER; NEUMANN, 1997).

Ainda de acordo com Balters, os pontos essenciais do tratamento de Classe II eram: 1) obter o selamento dos lábios e trazer o dorso da língua em contato com o palato mole; 2) aumentar o espaço bucal e treinar sua função; 3) trazer os incisivos para um relacionamento topo-a-topo; 4) realizar alongamento da mandíbula, que, por sua vez, aumentaria o espaço bucal, tornando possível uma melhor posição da língua; 5) obter um melhor relacionamento das bases ósseas, da língua e dos dentes, como também dos tecidos moles circundantes (GRABER; NEUMANN, 1997; ALMEIDA, 1998).

Posteriormente, Eirew (1981) enumerou os principais objetivos do tratamento com o Bionator da seguinte maneira: 1) eliminar a interposição do lábio e a relação anormal entre lábios e incisivos; 2) eliminar o trauma à mucosa palatina em decorrência da sobremordida profunda; 3) corrigir a retrusão mandibular e a má posição da língua; 4) obter um plano oclusal correto, quando

necessário, pela ação impedidora da interposição lingual e da musculatura jugal. Esses objetivos são alcançados com a construção do aparelho com os incisivos em posição de topo ou o mais próximo possível desta relação.

Nos anos 80, a filosofia de Balters ainda era representada por um pequeno grupo de profissionais seguidores de sua teoria, como Roberts que, em 1985, destacou que a maloclusão de Classe II resultava da posição posterior da língua, gerando deglutição atípica e respiração bucal. Atualmente, este mecanismo de ação alegado por Balters não encontra suporte, por nunca ter sido comprovado cientificamente (CRUZ et al., 2000).

4.3.2 Tipos de aparelho

Quanto à classificação, há três tipos de Bionator que se destinam à correção das diferentes anomalias esqueléticas e alterações funcionais: o Bionator base, também conhecido como Bionator padrão; o Bionator invertido, ou de inversão e o Bionator de proteção, ou fechado. O Bionator base ou padrão é utilizado para o tratamento do retrognatismo mandibular (Classe II); o invertido, para corrigir o prognatismo mandibular (Classe III) e o fechado, para a correção das mordidas abertas com ou sem alterações esqueléticas (FALTIN; FALTIN JUNIOR 1998; GRABER; NEUMANN, 1997).

4.3.3 Indicações e contraindicações do Bionator padrão

Na seleção dos casos a serem tratados com o Bionator, um correto diagnóstico diferencial torna-se essencial para um tratamento bem-sucedido. Porém, de maneira geral, considera-se que para que os casos sejam considerados passíveis de tratamento com esse aparelho, os pacientes devem apresentar retrusão mandibular e potencial de crescimento suficiente para permitir as alterações favoráveis (RUDZKI-JANSON; NOACHTAR, 1998).

Desta maneira, as indicações do Bionator são similares às do Ativador e consistem em casos de Classe II moderada, com arcos bem alinhados ou pouco apinhamento, padrão de crescimento favorável, altura facial inferior normal ou reduzida e presença de retrusão mandibular ou mandíbula subdesenvolvida (HENRIQUES, 1997; RUDZKI-JANSON; NOACHTAR, 1998).

Ademais, considerando que pacientes Classe II com sobressaliência acentuada, normalmente, apresentam maxilas estreitas, em alguns casos, é necessário expandir o arco maxilar para posterior instalação do Bionator já que este aparelho ortopédico é indicado apenas quando a largura das bases ósseas superior e inferior são compatíveis (FALTIN et al., 2003).

De acordo com Bishara e Ziaja (1989), os casos de Classe II, 1ª divisão ideais para a utilização de aparelhos funcionais seriam aqueles em que os pacientes se encontrassem na fase de crescimento, nos quais as extrações dentárias prejudicariam a estética facial, com os incisivos superiores protruídos e inferiores retruídos, sobremordida acentuada, padrão de crescimento horizontal ou equilibrado, e retrusão mandibular esquelética.

Ahn, Kim e Nahm (2001) pesquisaram as características cefalométricas iniciais dos pacientes que apresentaram sucesso na correção da maloclusão de Classe II, 1ª divisão, com a utilização do Bionator na fase da dentadura mista. Para isto, os autores dividiram os 40 jovens avaliados em dois grupos, um contendo pacientes que apresentaram bons resultados e no outro, os resultados não foram tão satisfatórios após o tratamento. O padrão cefalométrico que melhor respondeu ao tratamento com o Bionator foi caracterizado por apresentar, inicialmente, um predomínio do vetor de crescimento horizontal, relação ântero-posterior entre as bases ósseas próxima do normal, incisivos inferiores verticalizados e retrusão do lábio inferior. Os autores concluíram que a indicação do Bionator e a eficácia do tratamento relacionam-se intimamente às características morfológicas faciais dos pacientes.

Ahn, Kim e Nahm (2001) relataram ainda que o Bionator se torna contraindicado se houverem as seguintes condições: padrão de crescimento predominantemente vertical e inclinação vestibular evidente dos incisivos inferiores.

4.3.4 Período ideal para se indicar o Bionator

Em relação à época ideal para se iniciar o tratamento ortopédico funcional com o Bionator, autores como Henriques (1991) e Almeida (2000) descreveram que este é compreendido pelo momento em que a criança se encontra na fase de crescimento craniofacial – até 18 anos.

Ahn, Kim e Nahm (2001) descrevem que o Bionator pode ser indicado tanto na fase de dentadura mista quanto na dentição permanente em pacinetes jovens.

Diversos autores investigaram os efeitos do tratamento com o Bionator em diferentes estágios de crescimento/desenvolvimento. Jardim (2001) ao avaliar a melhor época para indicação de tratamento ortopédico funcional (no caso, com os aparelhos Twin-block e Bionator) descreveram a importância de se instalar esses aparelhos no pico do surto de crescimento pubescente. De acordo com os autores, esse momento é mais adequado pois contribui para que haja uma predominância dos efeitos esqueléticos na correção da relação molar e da sobressaliência no tratamento da maloclusão de Classe II, 1ª divisão.

Faltin et al. (2003) avaliaram uma amostra experimental composta por 23 pacientes que foi dividida em dois grupos, de acordo com a idade esquelética avaliada pela maturidade das vértebras cervicais. Os resultados indicaram que o tratamento com o Bionator, seguido da terapia com aparelho fixo, é mais efetivo e estável quando instituído durante o pico de crescimento pubescente, em comparação a um tratamento mais precoce (no estágio pré-pubescente). Os autores concluíram que a época ideal para o início do tratamento ortopédico funcional é determinada pela visualização da concavidade das bordas inferiores da segunda e terceira vértebras cervicais.

4.3.5 Efeitos do tratamento com o Bionator

Um dos primeiros estudos cefalométricos sobre a ação do Bionator foi publicado por Meach (1966). Foram comparadas alterações esqueléticas em pacientes que fizeram uso desse aparelho funcional e pacientes que usaram outros ou nenhum recurso. Foi observada uma mudança na posição do pogônio favorável no aparelho funcional, levando-o mais para anterior, promovendo uma diminuição do ângulo FMA e um aumento do ângulo facial. Concluiu-se que o Bionator promove melhora no perfil esquelético, em razão da normalização do curso de crescimento da Classe II, por meio da alteração dos componentes verticais e horizontais do complexo dentofacial, principalmente na região do côndilo mandibular (MEACH, 1966).

Posteriormente, Tsamtsouris e Vedrenne (1983) chegaram à conclusão que a utilização do bionator em jovens tem como mecanismo de ação a retração maxilar, expansão transversal da maxila, retração dos dentes anteriores (que ajuda a protege-los de fraturas), vestibularização dos incisivos inferiores, reposicionamento anterior da mandíbula; rotação do plano oclusal e nivelamento da curva de spee e correção da relação de classe II em molares (a ausência de contato do acrílico com os molares inferiores permite o deslocamento mesial destes, corrigindo a relação molar).

Rudzki-Janson e Noachtar(1998) realizou um estudo cefalometrico com 207 jovens classe II para avaliar e comparar o efeito dentoesqueletico do Bionator, na puberdade e na pré-puberdade. Desses jovens, 134 eram tratados e 73 não tratados. De acordo com os resultados, os movimentos dentoalveolares foram maiores durante a pré-puberdade e as esqueléticas foram durante a puberdade.

De acordo com estudo conduzido por Pakshir et al. (2017) o Bionator atua aumentando o angulo SNB de maneira significativa e diminuindo o ANB.

Junior e Tuma (2022) apontaram ainda que o Bionator apresenta efeitos na estética facial, ou seja, esse aparelho favorece a correção dos lábios inferiores dos pacientes com maloclusão de classe II, o que é particularmente interessante uma vez que nesses pacientes o lábio inferior está com frequência retroposicionado gerando um profundo sulco labiomental e um angulo labiomental diminuído.

4.3.6 Tempo de tratamento com o Bionator

Bishara e Ziaja (1989) sugerem que os aparelhos ortopédicos devem ser utilizados por um período de tempo prolongado, geralmente de um ano e meio a dois anos, para assegurar uma completa adaptação condilar, após a remodelação da fossa articular.

De acordo com Jardim (2001), o tempo de tratamento varia consideravelmente, dependendo do nível de cooperação do paciente e da velocidade de esfoliação dos dentes decíduos.

Segundo Melo (2006) o tempo médio de tratamento com o Bionator varia de 10,8 meses a 24 meses dependendo dentre outros fatores: da gravidade da maloclusão, da idade do paciente e do grau de colaboração.

4.3.7 Contenção e estabilidade do tratamento com o Bionator

Ao término de todo tratamento ortodôntico/ortopédico é esperada uma recuperação fisiológica da condição original do paciente. Para minimizar ou evitar tal problemática, torna-se de suma importância a utilização de contenções (KEELING et al., 1998). Graber e Neumann (1997) recomendam que, após o tratamento com o Bionator, o mesmo aparelho seja utilizado somente durante a noite como contenção. O período de contenção pode variar de 6 meses a 1 ano, ou mais. O aparelho passa a ser utilizado, gradualmente, por menos tempo à noite e menos vezes. O paciente deverá ser instruído a usar novamente o aparelho com mais frequência se, depois de certo intervalo, houver tensão muscular ao ser inserido o aparelho.

Outro protocolo de contenção após a terapia com o Bionator foi utilizado por Henriques et al. (1991; 1997). Refere-se à utilização do aparelho extrabucal tipo Kloehn, durante 12 horas por dia, juntamente com o aparelho fixo (durante a 2ª fase do tratamento combinado ortopédico-ortodôntico), com o objetivo de conter o deslocamento anterior da maxila e aprimorar a relação molar de Classe I. Após a conclusão da 2ª fase do tratamento, instalou-se uma placa de Hawley superior e um arco lingual colado de canino a canino no arco inferior (3x3).

Por meio de um estudo prospectivo, Francisconi et al. (2013) avaliou a estabilidade do tratamento da Classe II com o Bionator, seguido de aparelhos fixos, 10 anos após o tratamento. O grupo experimental foi composto por 23 pacientes de ambos os sexos (10 meninos, 13 meninas) com idade inicial média de 11,74 anos (dentadura mista tardia ou permanente precoce), tratados por um período médio de 3,55 anos, avaliados em três fases: inicial (T1), final (T2) e pós-tratamento prolongado (T3). Um total de 69 cefalogramas laterais foram avaliados e 69 modelos de gesso foram medidos usando o índice PAR. A melhora significativa na relação base apical, na inclinação palatina dos incisivos superiores e na inclinação labial dos incisivos inferiores, e a melhora significativa

na relação molar e redução da sobressaliência e sobremordida, obtida com o tratamento, manteve-se estável a longo prazo. Houve também melhora significativa nas relações oclusais, que permaneceram estáveis no período pós-tratamento de longo prazo. O percentual de melhora oclusal obtido foi de 81,78% e o de recidiva foi de 4,90%. Os autores concluíram, portanto, que o tratamento das maloclusões de Classe II divisão 1 com o Bionator associado a aparelhos fixos mostrou-se estável em longo prazo pós-tratamento.

Pesquisando os fatores que podem levar à recidiva da correção da sobressaliência por meio de aparelhos funcionais, Drage e Hunt (1990) compararam cefalometricamente as alterações do tratamento e pós-tratamento entre jovens tratados com Ativador ou Bionator e jovens não tratados (grupo controle). Os autores concluíram que a redução da sobressaliência ocorreu, principalmente, em decorrência de alterações dentoalveolares. As alterações das inclinações dos incisivos superiores para vestibular e em menor grau dos incisivos inferiores para lingual contribuíram para a recidiva da sobressaliência. Não houve evidências de que um padrão de crescimento vertical pudesse influenciar a recidiva. Observou-se que os jovens que sofreram uma grande redução da sobressaliência durante o tratamento apresentaram maior recidiva. Embora a inclinação vestibular dos incisivos superiores após o tratamento tenha se associado com a quantidade de inclinação para lingual desses dentes durante o tratamento, não se verificou nenhuma relação entre as alterações do tratamento e pós-tratamento na inclinação dos incisivos inferiores.

4.4 Tratamento da maloclusão de Classe II, 2ª divisão com o Bionator de Balters

Neves et al. (2004) descreveram um caso de interceptação de maloclusão de Classe II, 2ª divisão por meio do uso de uma placa removível com molas digitais previamente a instalação do Bionator de Balters. Paciente D. O., do gênero masculino, 10 anos e 5 meses de idade ao início do tratamento, com boa saúde geral. Numa análise facial, observou-se uma simetria da face e o perfi l apresentava-se convexo. Durante a análise dentária, verificou-se que o paciente se encontrava na fase de dentadura mista e com maloclusão de Classe II, 2a divisão de Angle, com sobremordida profunda. Após analise clínica e

cefalométrica, foi planejado o tratamento em duas fases, sendo prevista, para a primeira fase do tratamento, uma placa removível com mola dupla, com o intuito de vestibularizar os incisivos centrais superiores, tornando a Classe II, 2a divisão, em uma Classe II, 1a divisão, afim de poder então instituir a segunda fase do tratamento, que consistiu no tratamento ortopédico com o aparelho Bionator de Balters. O tratamento ativo durou 16 meses, sendo que quatro meses constituíram a primeira etapa do tratamento com a placa removível, e a segunda etapa durou 12 meses de tratamento com o aparelho Bionator de Balters. Durante os 12 meses subsequentes, o paciente utilizou o referido aparelho como contenção, durante aproximadamente 10 horas por dia (para dormir). Houve uma melhora da relação entre as bases ósseas com o tratamento, observada pela considerável redução do ANB de 5º para 2º. Por outro lado, houve um aumento significante da altura facial ântero-inferior. Em conclusão, os autores postularam que ainda que o Bionator seja mais indicado para o tratamento da maloclusão de classe II, 1ª divisão, desde que considerada as expectativas do caso, a idade do paciente, o padrão de crescimento e a boa colaboração do paciente, esse aparelho combinado ou não a outras mecânicas pode garantir resultados satisfatórios.

5 DISCUSSÃO

De maneira consensual a literatura descreve que para a correção da maloclusão de Classe II atualmente estão disponíveis diferentes recursos. Após o período pré-púbere a maioria dos ortodontistas recorre a métodos de camuflagem, distalização de molares ou tratamentos orto-cirúrgico. No entanto, durante o crescimento as opções são ainda mais amplas devendo o ortodontista optar por aparelhos ortodônticos fixos ou alinhadores removíveis combinados com elásticos intermaxilares, aparelhos extrabucais de ancoragem esquelética temporária ou ainda aparelhos funcionais. Dentre esses, no entanto, de maneira unanime os autores analisados, sempre que possível, aconselham o uso de aparelhos funcionais devido ao fato desses permitirem correção esquelética da oclusopatia (ALMEIDA,1998; AHN; KIM; NAHM 2001; PROFFIT; TULLOCH, 2002; GURGEL; ALMEIDA; PINZAN, 2000).

Nesse sentido, considerando o potencial de aparelhos funcionais corrigirem tanto componentes dentoalveolares quanto esqueléticos, a maioria dos autores corrobora que eles devem ser indicados, preferencialmente quando a criança se encontra na fase de crescimento craniofacial, ou seja durante a dentição decídua ou mista (MEACH, 1966; HENRIQUE, 1991; ALEMIDA, 2000; JARDIM, 2001; PRADO, 2017; JUNIOR; TUMA, 2022).

Também de maneira consensual, a literatura analisada considerou que no tratamento da classe II, 1ª divisão o Bionator de Balters merece destaque. Para autores como Meach (1966), Reis (2000), Ahn, Kim e Nahm (2001), e Nascimento e Carvalho (2003) esse tipo de aparelho atua melhorando o perfil esquelético, em razão da normalização do curso de crescimento da Classe II, por meio da alteração dos componentes verticais e horizontais do complexo dentofacial, principalmente na região do côndilo mandibular.

Ainda sobre seus efeitos, um dos assuntos que mais geram discussão é o efeito do Bionator sobre o aumento mandibular, alguns autores como Keeling et al. (1998) acreditam que não há alteração no comprimento mandibular, que as mudanças que ocorrem estão relacionadas com o crescimento. Outros autores como Medori et al. (2022), acreditam que há uma mudança no crescimento mandibular com o uso de aparelho ortopédico, existindo um aumento do osso em cerca de 2-4mm e um aumento do SNB de 2,6 graus.

As vantagens do Bionator foram descritas por Reis (2000), Ahn, Kim e Nahm (2001), Nascimento e Carvalho (2003) e Prado (2017) e são, nomeadamente: favorecimento de um desenvolvimento menos complexo da maloclusão, redução de maneira significativa da necessidade de extrações de dentes permanentes, garantia de menor quantidade de movimentação dentária na fase corretiva, facilidade de adaptação do paciente, o fato de ser resistente a fraturas, prático para o manuseio do profissional, de confecção simples e com resultados comprovados

No entanto, também foram apontadas desvantagens relacionadas ao uso do Bionator de Balters. De acordo com Junior e Tuma (2022) o ortodontista deve levar em consideração o tempo de uso deste aparelho, seu uso fora de casa e o fato de que pode ocasionar constrangimento nas crianças e adolescentes, uma vez que, ainda que o bionator seja intraoral, ele causa repercussões negativa na fala. Outras desvantagens relacionadas ao seu uso foram apontadas por Nascimento e Carvalho (2003) que citaram a possibilidade de saturação da colaboração do pacientes e aumento do custo do tratamento.

Em relação ao tempo de tratamento, foram encontradas controvérsias. Enquanto de maneira geral, Bishara e Ziaja (1989) descrevem que a maioria dos pacientes usam o aparelho durante o período médio de 1 ano e 6 meses, Jardim (2001) e Melo (2006) consideraram que o tempo médio de tratamento varia consideravelmente, dependendo do nível de cooperação do paciente e da velocidade de esfoliação dos dentes decíduos. Outro ponto de controvérsia em relação a esse tópico foi o tempo total de correção da maloclusão de Classe II, 1ª divisão. Autores como Reis (2000) e Nascimento e Carvalho (2003) descreveram que o uso do Bionator é capaz de reduzir o tempo de tratamento com aparelhos fixos. Enquanto, Bremen e Pancherz (2002) e Melo et al. (2006) apontaram que de maneira geral, pacientes que fazem uso do Bionator e posteriormente de aparelhos fixos, apresentam tempo total de tratamento mais longo.

No que concerne a estabilidade a maioria dos estudos apontou discrepâncias na literatura. Segundo Faltin et al. (2003) e Pavlow et al. (2008), o tratamento da classe II associando Bionator durante a fase de crescimento e aparelhos fixos no período pós-púbere parece se associar a maior estabilidade. Por outro lado, de acordo com Drage e Hunt (1990) e Pancherz e Fischer (2003)

todos os pacientes, independentemente do protocolo instituído, apresenta certo grau de recidiva devido ao padrão de crescimento genético do indivíduo. Corroborando com esse fato, autores como Graber e Neumann (1997) e Keeling et al. (1998) recomendam fortemente o uso de contenção por um período que pode variar de seis meses a um ano. Contudo, enquanto Graber e Neumann (1997) recomendam o uso do próprio Bionator durante a noite como contenção, Henriques et al. (1991) indicam o uso do aparelho extrabucal tipo Kloehn, durante 12 horas por dia, juntamente com o aparelho fixo para contenção.

6 CONCLUSÃO

A partir da literatura analisada é licito concluir que o aparelho ortopédico Bionator de Balters no que concerne ao tratamento da maloclusão Classe II, 1ª divisão de Angle é indicado, principalmente: quando o paciente está em fase de crescimento ativo, apresenta arcos bem alinhados ou com pouco apinhamento, padrão de crescimento favorável, altura facial inferior normal ou reduzida e quando há presença de retrusão mandibular. Seu uso está contraindicado quando há relacionamento de Classe II com padrão de crescimento predominantemente vertical e inclinação vestibular evidente dos incisivos inferiores.

As principais vantagens do uso desse aparelho se relacionam ao potencial de tornar a maloclusão menos grave e de tratamento mais simplificado, proporcionar o fechamento passivo dos lábios, melhorar o posicionamento da língua no espaço faríngeo e tornar a respiração mais pérvia e patente. Como desvantagens do Bionator de Balters pode-se citar o fato de que a maioria dos pacientes precisaram associa-lo a aparelhos fixos tradicionais, a necessidade de se utilizar contenções após a finalização do caso e principalmente o fato de requerer colaboração do paciente.

REFERÊNCIAS

AHN, S. J.; KIM, J. T.; NAHM, D. S. Cephalometric markers to consider in the treatment of Class II Division 1 malocclusion with the Bionator. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**., v.119, n.6, p.578-86, 2001.

ALMEIDA, M. R. DE; HENRIQUES, J. F. C.; ALMEIDA, R. R. de et al. Efeitos do bionator de balters sobre o complexo dentoesquelético-facial comparado a uma amostra não tratada de classe II. **JBO: Jornal Brasileiro de Ortodontia & Ortopedia Facial**, v.1, n.30, p.38-46, 2000.

ALMEIDA, Renato Rodrigues de et al. **Mordida aberta anterior - considerações e apresentação de um caso clínico**. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, v. 3, n. 2, p. 17-29, 1998Tradução . . Acesso em: 14 jul. 2023.

ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; PINZAN, A.; ALMEIDA, R. R.; ALMEIDA, M. R.; HENRIQUES, J. F. C. Efeitos do AEB conjugado e do Bionator no tratamento da Classe II, 1°divisão. **R. Dental Press OrtodonOrtop Facial,** v. 10, n. 5, p. 37-54, set/out. 2002.

ANGLE, E. H. Classification of malocclusion. **Dental Cosmos**, v.41, p.248-264, 1899.

BERTOZ, F. A.; PIZZO-REIS, P. M.; SANTOS, E. C. A.; MENDONÇA, M. R.; TORRESM I. C. P. Características cefalométricas de pacientes com má oclusão Classe II. **Rev. APEO.,** v. 1, n.1, p.35-41, 2003.

BIGLIAZZI, R.; FRANCHI, L.; BERTOZ A. P. M. Morphometric analysis of long – term dentoskeletal effects induced by treatment with Balters bionator. **Angle Orthodontist**, v.85, n. 5, 2015.

BIGLIAZZI, R.; KESSNER, C. A.; FALTIN JÚNIOR, K. Estudos das alterações anatômicas e morfológicas em pacientes Classe II, divisäo 1ª, com retrognatismo mandibular tratados com o bionator de Balters, empregando-se a análise das contrapartes de enlow. **Rev. dent. press ortodon. ortop. Maxilar, v.** 5, n. 2, p. 9-19, mar.-abr. 2000.

BISHARA, S. E.; ZIAJA, R. R. Functional appliances: a review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.,** v.95, n.3, p.250-8, 1989.

BREMEN, J. V.; PANCHERZ, H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**., v.121, n.1, p.31-7, 2002.

COURTNEY, M.; HARKNESS, M.; HERBISON, P. Maxillary and cranio base changes during treatment with functional appliances. **Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.,** St. Louis, v.109, n. 6, p. 616624, June 1996.

CRUZ, K. S.; HENRIQUES, J. F. C.; DAINESI, E. A.; JANSON, G. R. P. Efeitos dos aparelhos funcionais na correção da má oclusão de classe II. **R. Dental Press OrtodonOrtop Facial**, Maringá, v. 5, n. 4, p. 43-52, 2000.
DRAGE, K. J.; HUNT, N. P. Overjet relapse folllowing functional appliance therapy. **Br. J. Orthod.,** v.17, n.3, p.205-13, 1990.

EIREW, H. L. The Bionator. **Jornal Orthodontics**, v. 8, n. 1, p. 33-36, 1981.

FALTIN JR., K. et al. Long-term Effectiveness and Treatment Timing for Bionator Therapy. **Angle Orthodontist, Appleton**, v. 73, n. 3, p. 221-230, 2003.

FALTIN, C. O.; FALTIN JUNIOR, K. Bionator de Balters. R. Dental Press **OrtodonOrtop Facial**, Maringá, v. 3, n. 6, p. 70-95, 1998.

FILHO, O. G.; JÚNIOR, F. M. F.; OZAWA, T. O. Dimensões dos arcos dentários na má oclusão Classe II, divisão 1, com deficiência mandibular. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, v. 14, n. 2, 2009.

FRANCISCONI, M. F. Estabilidade da correção de Classe II 1ª Divisão com o aparelho Bionator de Balters associado ao aparelho fixo. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, 2010.

FRANCISCONI, M. F.; HENRIQUES, J. F. C.; JANSON, G.; et al. Stability of Class II treatment with the Bionator followed by fixed appliances. **J Appl Oral Sci**., v.21, n.6, p.547-53, 2013.

GRABER, T. M.; NEUMANN, B. **Aparelhos Ortodônticos Removíveis**. 2. ed. São Paulo: Editorial Médica Panamericana, 1997.

GURGEL, J. A.; ALMEIRDA, R. R.; PINZAN, A. Avaliação comparativa das dimensões maxilomandibilares entre jovens, do sexo masculino, com má oclusão de Classe II, 1ª divisão não tratados e com oclusão normal. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortoped. Facial**, v.5, n.2, p.20-8, 2000.

HENRIQUES, B. M. V. **Tratamento da má oclusão de classe II com o aparelho ortopédico Bionator de Balters, avaliação do monitoramento do tempo de uso: relato de caso clínico**. Monografia (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, Araçatuba 2022.

HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R.; PINZAN, A. et al. Tratamento ortopédico ortodôntico: considerações gerais e relato de um caso clínico. **Ortodontia,** v.24, n.3, p.25-31, 1991.

HENRIQUES, R. P.; HENRIQUES, J. F. C.; ALMEIDA, R. R. et al. Estudo das alterações decorrentes do uso do aparelho extrabucal de tração occipital na correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial,** v. 12, n. 4, 2007.

JARDIM, R. V.; COELHO, M. C.; SILVEIRA, M. A. M. M. F; RODRIGUES, G. T. Alterações das inclinações nos incisivos decorrentes do tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters. **Revista de Ortodontia**, v. 34, n. 1, p.45-50, 2001.

JÚNIOR, H. A. C.; TUMA, C. E. da S. N. Efetividade do bionator para tratar pacientes com má oclusão de classe II: Effectiveness of bionator to treat patients with class II malocclusion. **Brazilian Journal of Development**, *[S. l.]*, v. 8, n. 11, p. 71663–71676, 2022.

KEELING, S. D.; WHEELER, T. T.; KING, G. J. et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**., v.113, n.1, p.40-50, 1998.

MARQUES, L. S.; BARBOSA, C. C.; RAMOS-JORGE, M. L. et al. Prevalência da maloclusão e necessidade de tratamento ortodôntico em escolares de 10 a 14 anos de idade em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: enfoque psicossocial. **Cad. Saúde Pública,** v. 21, n. 4, 2005.

MEACH, C. L. A cephalometric comparison on bony profile changes in Class II, division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. **Am J Orthod**., v.52, n.2, p.353-70, 1966.

MEDORI, A. A. F. Correção da má oclusão de classe II com promaxila com aparelhos funcionais, Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Instituto Universitário de Ciências da Saúde, Gandra, 2022.

MELO, A. C. M.; GANDINI JR., L. G.; SANTOS-PINTO, A.; ARAÚJO, A. M.; GONÇALVES, J. R. Avaliação cefalometrica do efeito do tratamento da maloclusão Classe II, divisão 1, com o Bionator de Balters: estudo com implantes metálicos. **R.Dental Press OrtodonOrtop Facial,** Maringá, v. 11, n. 3, p. 18-31, maio/jun. 2006.

MOZELI, K. V.; NEGRETE, D. Ortodontia em saúde pública. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo,** v. 27, n.3, p.229-34, 2015.

NASCIMENTO, J. E.; CARVALHO, L. S. Tratamento da Má Oclusão da Classe II divisão 1, através de recursos ortodônticos e ortopédicos faciais (funcionais e mecânicos): relato de um caso. **R. Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 3, n. 4, p. 81-91, ago./set. 2003

NEVES, L. S.; HENRIQUES, J. F. C.; SILVA, C. M. S.; NAKAMURA, A.; ALMEIDA, R. R.; JANSON, G. Utilização do Aparelho de Bionator de Balters para Correção de Má Oclusão de Classe II, segunda divisão - Relato de um caso clínico. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Curitiba, v. 9, n. 53, p. 447-457, 2004.

PAKSHIR, H.; MOKHTAR, A.; DARNAHAL, A. et al. Effect of Bionator and Farmand Appliance on the Treatment of Mandibular Deficiency in Prepubertal Stage. ***Turk J Orthod*****.,** v.30, n.1, p.15-20,2017.

PANCHERZ, H.; FISCHER, S. Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. **Angle Orthod**., v.73, n.5, p.493-501, 2003.

PAVLOW, S. S.; MCGORRAY, S. P.; TAYLOR, M. G. et al. Effect of early treatment on stability of occlusion in patients with Class II malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**., v.133, n.2, p.235-44, 2008.

PRADO, G. S. **Tratamento em pacientes com má oclusão classe ii de angle com retrusão mandibula**r.2017. Monografia (Graduação em odontologia) - Universidade São Francisco, Bragança Paulista, 2017.

PROFFIT, W. R.; TULLOCH, J. F. C. Preadolescent Class II problems: treat now or wait? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**., v.121, n.6, p.560-2, 2002.

PROJETO SBBRASIL 2010**: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – Resultados Principais.** Brasília. 2010. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/SBBrasil_2010.pdf. Acesso em: 14 jul. 2023.

REIS, S.A.B.; MORESCA, R.; GOLDENBERG, F. C; VIGORITO, J. W. Utilização da análise de Jarabak para a avaliação do tratamento da Classe II divisão 1 de Angle com o bionator de Balters. **Revista de Ortodontia**, v. 33, n. 2, p. 42-54. 2000.

RUDZKI-JANSON, I.; NOACHTAR, R. Functional appliance therapy with the Bionator. **Semin Orthod.**, v.4, n.1, p.33-45, 1998.

SADOWSKY, P. L. Craniofacial growth and the timing of treatment. **Am J Orthod Dento-facial Orthop**, St. Louis, v. 113, no. 1, p. 19-23, Jan. 1998.

SANTOS, M. A. C. **Caracterização cefalométricas da Classe II, 1ª divisão, esquelética.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Bauru, 2003.

SILVA FILHO; O. G.; FERRARI JÚNIOR, F. M.; OZAWA, T. O. Dimensões dos arcos dentários na má oclusão Classe II, divisão 1, com deficiência mandíbula Rev. **Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, v. 14, n. 2, 2009.

TSAMTSOURIS, A.; VEDRENNE, D. The use of the bionator appliance in the treatment of Class II, division 1 malocclusion in the late mixed dentition**. J Pedod**., v.8, n.1, p.78-104, 1983.

URSI, W. J. S.; MCNAMARA, JR. J. A. Crescimento craniofacial em pacinetes apresnetando maloclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 e 12 anos de idade. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortoped. Facial.** v.2, n.5, p.49-59, 1997.