APARELHO ORTOPÉDICO BIONATOR DE BALTERS: Revisão de Literatura

Poliana Carneiro de Sousa Silva

São Luís - MA

2022

Poliana Carneiro de Sousa Silva

APARELHO ORTOPÉDICO BIONATOR DE BALTERS: Revisão de Literatura

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Ms. Sílvio Luis F. Rodrigues

.

São Luís - MA
2022

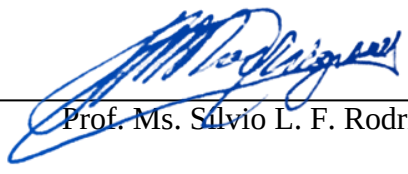
POLIANA CARNEIRO DE SOUSA SILVA

APARELHO ORTOPÉDICO BIONATOR DE BALTERS: REVISÃO DE LITERATURA.

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Aprovada em 22/04/2022 pela banca constituída dos seguintes professores:



Prof. Ms. Silvio L. F. Rodrigues

São Luis/MA
2022

RESUMO

A maloclusão de classe II de Angle é caracterizada por uma discrepância entre os arcos dentários, maxilar e mandibular, no sentido sagital. Um dos principais objetivos da correção desta maloclusão é a harmonia dos tecidos moles com estruturas craniofaciais. O presente trabalho tem por objetivo a realização de uma revisão de literatura sobre a eficácia do aparelho ortopédico Bionator de Balters no tratamento da classe II. A terapêutica da maloclusão de classe II de Angle com aparelho Bionator Balters visa modificações dentoesqueléticas, ao levar a mandíbula a uma posição mais anteriorizada, buscando assim, uma melhora ao perfil facial dos pacientes retrognatas. Estudos com diferentes metodologias demonstram que o uso do aparelho Bionator de Balters é eficiente no tratamento da maloclusão de classe II em pacientes na fase de crescimento. Contudo, há um consenso de que as mudanças terapêuticas são predominantemente de natureza dentoalveolar e mínima de natureza esquelética e que mais estudos com maiores amostras, são necessários para uma maior elucidação do assunto.

Palavras chaves: Ortopedia Funcional; Aparelhos Funcionais Removíveis; Bionator De Balters.

ABSTRACT

Angle class II malocclusion is characterized by a discrepancy between the dental, maxillary and mandibular arches, in the sagittal direction. One of the main goals of correcting this malocclusion is the harmony of soft tissues with craniofacial structures. The present work aims to carry out a literature review on the effectiveness of the Balters Bionator orthopedic device in the treatment of class II. The treatment of Angle's class II malocclusion with the Bionator Balters appliance aims at dentoskeletal changes, by taking the mandible to a more anterior position, thus seeking to improve the facial profile of retrognathic patients. Studies with different methodologies demonstrate that the use of the Balters Bionator appliance is efficient in the treatment of class II malocclusion in patients in the growth phase. However, there is a consensus that the therapeutic changes are predominantly of a dentoalveolar nature and minimal of a skeletal nature and that further studies with larger samples are necessary for a better elucidation of the subject.

Keywords: Functional Orthopedics; Removable Functional Appliances; Balters Bionator.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6
2 METODOLOGIA 8
3 REVISÃO DE LITERATURA 9
3.1 Bionator de Balters: características e método de utilização 9
3.2 Terapêutica com Bionator de Balters 11
4 DISCUSSÃO 19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 25
REFERÊNCIAS 26

1 INTRODUÇÃO

A maloclusão de classe II de Angle é caracterizada por uma discrepância entre os arcos dentários, maxilar e mandibular, no sentido sagital. Podendo ser por problemas esqueléticos, problemas dentários ou uma combinação de ambos.

Segundo CHAVAN (2014) esta maloclusão pode ainda ter discrepâncias no sentido transversal, na forma de maxila estreita, e no sentido vertical, apresentando palato alto. Mas o mais consistente achado diagnóstico na má oclusão de classe II é a retrusão mandibular esquelética. Prejudicando muitas vezes o perfil facial e a autoestima dos pacientes.

As características para um perfil agradável têm sido bastante discutidas atualmente e apesar de ser aceito variações considerando raça, etnia, cultura e etc., o perfil reto ou ligeiramente convexo ainda é sinal de beleza. De acordo com LANDÁZURI *et al*., (2013) um dos principais objetivos do tratamento ortodôntico é alcançar um rosto com estética agradável. Sendo assim, no tratamento da maloclusão de classe II, diminuir a retrusão mandibular, melhorando a convexidade facial do paciente, torna-se um objetivo tão importante quanto alcançar uma oclusão equilibrada.

A literatura descreve diferentes terapêuticas para a classe II, como por exemplo, aparelho fixo associado ou não a extrações de pré-molares superiores, associado ao aparelho extrabucal, ao aparelho de protração mandibular, distalizações de molares superiores, aparelhos ortopédicos funcionais, entre outras. Podendo ainda o tratamento ser realizado em uma fase (aparelhos fixos) ou em duas fases (aparelhos ortopédicos seguido por aparelhos fixos).

A melhor e mais eficiente forma de tratamento desta maloclusão não se resume ao tipo de aparelho, mas ao correto diagnóstico, levando-se em consideração o comprometimento estético e oclusal. Haja vista, a grande variabilidade de perfil facial entre os pacientes com a mesma maloclusão. Segundo JARDIM, et al., (2016) tipos faciais variados respondem de maneiras diferentes a uma mesma terapia.

O tratamento da classe II de Angle com ortopedia funcional, segundo KOCHEL, et al., (2012) tem fundamentação científica em estudos histológicos com animais que mostram que uma posição anterior da mandíbula leva ao aumento da atividade celular na porção condilar da articulação temporomandibular e um aumento no comprimento mandibular.

Nesse contexto, a idade do paciente a ser tratado deve ser levada em consideração, já que a ortopedia funcional depende do crescimento deste paciente para induzir as alterações favoráveis ao tratamento.

O aparelho ortopédico Bionator de Balters foi proposto na década de 50 por Wilherm Balters, sendo indicado para pacientes na fase de crescimento ativo para a correção de má oclusão de Classe II, 1ª divisão, caracterizada pela deficiência mandibular, trespasse horizontal acentuado, sobremordida e curva de Spee profunda (MATOS, 2016).

A terapêutica com o aparelho Bionator visa modificações dentoesqueléticas, ao levar a mandíbula a uma posição mais anteriorizada, buscando assim, uma melhora ao perfil facial dos pacientes retrognatas.

Embora este aparelho seja frequentemente usado na terapia da maloclusão de classe II a sua real eficácia ainda é muito controversa na literatura. Dessa forma, a presente revisão, tem como objetivo a busca de esclarecimentos quanto aos reais benefícios do uso do aparelho Bionator de Balters no tratamento da maloclusão de classe II e quanto à estabilidade dos resultados ao longo do tempo.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica. Buscou-se uma análise do que foi publicado nos últimos 10 anos sobre o uso do aparelho ortopédico Bionator de Balters no tratamento da maloclusão de classe II.

As buscas pelos trabalhos científicos foram realizadas nas bases de dados: Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (Lilacs); Scientific Eletronic Library OnLine (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) e Google Acadêmico. Os artigos foram selecionados com base no título, resumo e texto completo.

Foram analisados e incluídos na revisão bibliográfica os trabalhos científicos com informações detalhadas sobre os descritores utilizados e suas combinações.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Bionator de Balters: características e método de utilização

O Bionator de Balters é um aparelho ortopédico funcional desenvolvido por Wilhelm Balters em 1950. Tem como principal indicação o tratamento de maloclusão de Classe II, 1ª divisão, associado ao retrognatismo mandibular. Além disso, também está indicado, com modificações, para a correção de Classe II, 2ª divisão, Classe III e mordida aberta anterior.

De acordo com WERLANG; TAKEMOTO; ZENI (2015) o aparelho Bionator possui três variações básicas: Bionator base - utilizado para o tratamento do retrognatismo mandibular; Bionator fechado – utilizado para a correção das mordidas abertas com ou sem alterações esqueléticas e Bionator invertido -usado para corrigir o prognatismo mandibular.

Segundo BIGLIAZZI *et al.*, (2015) o Bionator de Balters atua no tratamento da classe II movendo a mandíbula anteriormente buscando uma nova posição postural que, por consequência, ao longo do tempo trará modificações dentoesqueléticas, reduzindo o retrognatismo mandibular.

As alterações morfológicas são consequência da normalização funcional. O Bionator é um aparelho de volume reduzido, podendo e devendo ser usado em um período integral, à exceção dos períodos de alimentação, práticas esportivas onde haja perigo de trauma bucal e situações em que a melhor dicção do paciente seja necessária. Durante as primeiras semanas o tempo de uso é aumentado gradativamente até atingir aproximadamente o uso de 20 horas diárias. Os pacientes precisam ser orientados quanto à necessidade de fechamento labial, o que é importante para o reequilíbrio das musculaturas de protração e retração mandibular e para o correto posicionamento da língua junto ao palato (WERLANG; TAKEMOTO; ZENI, 2015).

O Bionator base indicado para o tratamento do retrognatismo mandibular, deve ser construído com mordida construtiva. Se a mordida topo a topo for possível, deve ser utilizado, caso contrário deve-se avançar a mandíbula 3 a 5 mm e após algum tempo de uso, um novo aparelho deverá ser feito levando a mordida de topo a topo. A base acrílica tem que ser mínima em extensão e espessura para que o paciente use o dia inteiro. Na região anterior inferior, o acrílico protege a arcada inferior da pressão da língua, indo da distal do canino a distal de canino do lado oposto, não tocando nos dentes e gengiva. A base de acrílico não chega à região dos dentes anteriores superiores (MATOS, 2016).

Fig. 1



Bionator base. Fonte: Google imagens.

O Bionator é um verdadeiro regulador das funções que se desenvolvem no interior do vazio bucal, e, portanto, constitui-se a partir de um recurso que se destina a buscar o reequilíbrio no crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático a partir das seguintes funções: - Obriga a mandíbula a estabelecer uma relação correta com a maxila, redirecionando a altura da mordida, estimulando e propiciando o selamento labial e garantindo o espaço fisiológico da língua; - Restabelece a harmonia e o equilíbrio dos tecidos moles por meio, somente, do estímulo das forças fisiológicas do organismo uma vez que ele não exerce nenhuma força ativa; - Recupera e cria as condições favoráveis à respiração nasal e normaliza a circulação sanguínea e linfática influindo, decisivamente, no crescimento harmônico dos maxilares e na saúde geral da criança; - Libera as forças naturais do crescimento e do desenvolvimento (RAMIREZ; GALBIATT; OLIVEIRA, 2019).

De acordo com RÉDUA (2019) o Bionator é usado para corrigir a má oclusão de Classe II por meio de estimulação ou aceleração do crescimento mandibular, combinado com restrição de crescimento maxilar.

Fig. 2



Bionator adaptado para estimular o avanço mandibular. Fonte: RÉDUA (2019)

O aparelho tem que ser utilizado por um período de, no mínimo, 18 meses (tempo de tratamento ativo). Após a sua instalação, é indicado um desgaste gradativo no acrílico que recobre os dentes póstero-inferiores com os seguintes objetivos: corrigir a curva de Spee, corrigir a sobremordida e ajudar a corrigir a Classe II. (GRABER; NEUMANN, 1987 *apud* RAMIREZ; GALBIATT; OLIVEIRA, et al, 2019).

3.2 Terapêutica com Bionator de Balters

SCARDUA (2011) relatou um caso clínico de classe II de uma paciente com 11 anos de idade. Leucoderma, com bom estado de saúde geral e que apresentava perfil muito convexo, com a mandíbula retruída e protrusão da maxila. O tratamento foi realizado com o aparelho Bionator de Balters para estimular o crescimento mandibular associado a um aparelho extrabucal de Kloehn para conter o crescimento da maxila. Foi utilizado também aparatologia fixa para alinhamento, nivelamento e finalização do caso. Os resultados demonstraram diminuição da convexidade do perfil e aumento do terço inferior da face. A autora relata a possibilidade de o Bionator ter favorecido a maior expressão do padrão de crescimento condilar da paciente, resultando em uma mandíbula posicionada mais a frente e uma posição mesial dos dentes em relação ao corpo mandibular. Os resultados positivos na oclusão e na estética mantiveram-se estáveis após dois anos do término do tratamento.

KOCHEL *et al.,(*2012) buscaram avaliar a eficácia da terapia com Bionator de Balters isolado em pacientes Classe II, divisão 1 e 2, a longo prazo. A amostra constituiu-se de 50 pacientes, sendo 24 com classe II, divisão 1 e 26 pacientes com classe II, divisão 2. Os autores avaliaram as cefalometrias dos pacientes em três estágios: início (media de idade: 10 anos), logo após o tratamento (media de idade: 13 anos) e no acompanhamento (media de idade: 16 anos). Ao analisar os resultados os autores concluíram que o uso do aparelho Bionator melhorou significativamente a relação maxilomandibular dos pacientes com classe II divisão 1 e 2, não demonstrando diferenças estatísticas entre esses dois grupos. E afirmam que os resultados são estáveis ao longo do tempo.

LANDÁZURI *et al., (*2013) avaliaram as alterações do perfil facial induzidas pelo Bionator de Balters em pacientes Classe II, divisão 1, em estágio de dentição mista. Em uma amostra composta por 28 indivíduos pré-púberes nos estágios 1 e 2 de maturação esquelética. Os autores observaram uma melhora significativa no perfil facial com aumento do ângulo nasolabial e mentolabial, redução da convexidade esquelética facial, restrição do crescimento maxilar e aumento da altura facial anteroinferior.

HAN *et al., (*2013) avaliaram as mudanças de longo prazo nas dimensões das vias aéreas após o tratamento com aparelho funcional em adolescentes com má oclusão de Classe II esquelética. Estes autores avaliaram as cefalometrias laterais de um grupo de 24 pacientes com classe II que foram tratados com aparelho Bionator de Balters e de outro grupo de 24 pacientes com classe I, sendo este último grupo utilizado como controle. A análise desse estudo demonstrou que a terapêutica da classe II com o aparelho funcional Bionator de

Balters pôde aumentar as dimensões das vias aéreas faríngeas dos pacientes tratados, principalmente a orofaringe. Esta alteração positiva melhorou a respiração e se manteve estável até o final do crescimento dos pacientes avaliados.

ANTUNES *et al., (*2013) investigaram os efeitos do Bionator de Balters, em pacientes em crescimento com má oclusão de Classe II com retrusão mandibular, usando morfometria. Nesta análise os autores observaram no grupo tratado com o aparelho Bionator um deslocamento da mandíbula para frente e para baixo significativamente maior que no grupo controle. E concluíram que este aparelho é considerado eficaz no tratamento da maloclusão de classe II.

SANTOS-PINTO *et al.*, (2013) analisaram a influência da maturação esquelética na região mandibular e crescimento e desenvolvimento dentoalveolar, durante a correção da má oclusão de classe II, divisão 1, com Bionator de Balters. Neste estudo, os autores acompanharam durante 1 ano, 3 grupos de crianças (Grupo 1: 6 crianças, de 7 a 8 anos, Grupo 2: 10 crianças, de 9 a 10 anos e Grupo Controle: 7 crianças, de 8 a 9 anos), tendo como referência radiografias laterais e implantes metálicos de tântalo fixos. Com esse acompanhamento concluíram que o aparelho Bionator de Balters induziu crescimento significativo em todos os pontos analisados e que em relação às diferentes idades esqueléticas, não houve diferença estatística no crescimento.

FRANCHI *et al*., (2013) ressaltam que a puberdade é considerada o tempo ideal para o tratamento de classe II com aparelho ortopédico. Estes autores realizaram um estudo no qual verificou-se os efeitos esqueléticos e dentários de longo prazo e tempo de tratamento para a má oclusão de Classe II com aparelhos funcionais (Bionator ou Monobloco de acrílico) seguido de aparatologia fixa. A amostra dessa análise foi composta por 40 pacientes envolvidos no tratamento, que foram divididos por faixa etária, formando assim, um grupo de pacientes pré-púberes e outro grupo de pacientes púberes. E ainda 20 indivíduos no grupo controle. Os autores constataram no grupo tratado, melhorias na relação sagital esquelética intermaxilar, overjet e relação molar. Aumento no comprimento mandibular e na altura do ramo mandibular associado a um avanço significativo do queixo ósseo. Neste estudo, os aparelhos funcionais induziram modificações mandibulares mais significativas durante o pico puberal e tais modificações foram consideradas estáveis no longo prazo.

MONINI *et al*., (2013) avaliaram o crescimento transversal da maxila e da mandíbula durante e após a terapia com Bionator, num estudo onde acompanharam o crescimento de 25 pacientes com classe II, por meio de implantes metálicos fixos e de telerradiografias anteroposteriores e laterais. O estudo confirmou o aumento das bases ósseas,

evidenciou que o crescimento maxilar foi maior do que o mandibular e que a região anterior da maxila foi a única que não apresentou crescimento transversal durante o tempo de tratamento. A média da distância entre os implantes posteriores da maxila durante todo o período avaliado, foi de 3,77 mm.

CHAVAN; BHAD; DOSHI (2014) realizaram uma avaliação e comparação de alterações da articulação temporomandibular (ATM) na terapia do aparelho Twin Block e Bionator, por meio de ressonância magnética. Nesse estudo, os autores avaliaram os exames de ressonância (antes, durante e depois de 6 meses do tratamento) de 10 indivíduos que utilizaram Bionator no tratamento, outros 10 que utilizaram Twin Block e ainda, 10 indivíduos que constituíram o grupo controle. Todos com má oclusão classe II divisão 1, retrognatismo mandibular, na faixa etária de 9 a 14 anos. Quanto ao tipo de aparelho, quando comparado o grupo de Bionator com o de Twin Block, não houve diferença significativa e quanto às alterações na ATM os resultados revelaram o posicionamento anterior do côndilo na fossa e movimento posterior do disco em relação ao côndilo no grupo de tratamento. Os autores afirmam que o posicionamento anterior do côndilo, estava quase na crista da eminência articular em todos as amostras tratadas e que os resultados após 6 meses do término do tratamento, demonstraram sucesso clínico. Mas ressaltam que, mais estudos longitudinais são necessários para uma maior elucidação das alterações induzidas na ATM por estes tipos de aparelhos ortopédicos utilizados no tratamento da classe II.

Num relato de caso clínico, FARIA *et al.*, (2014) apresentaram o tratamento da maloclusão de classe II de um paciente masculino com 9 anos de idade cronológica. Considerando a retrusão mandibular, o excesso maxilar e a mordida cruzada, a terapêutica utilizada foi, primeiramente, o aparelho Bionator de Balters com ativador, associado à aparatologia fixa num segundo momento. O aparelho Bionator foi projetado, neste caso, para protrusão mandibular, conter avanço maxilar, obter expansão do arco e extrusão dos primeiros molares. Os autores relatam uma melhora significativa no posicionamento mandibular induzida pelo uso do Bionator, refletindo, positivamente, na postura da coluna cervical. E mesmo sem uma boa colaboração do paciente, esta terapêutica levou os autores à conclusão de que o Bionator é um bom parelho ortopédico para o tratamento da classe II na fase de crescimento. O ângulo ANB que anteriormente era de 7° passou a ser de -0,5°, comprovando a eficácia do aparelho Bionator de Balters.

Analisando a real eficiência dos aparelhos removíveis no tratamento da maloclusão de classe II, KORETSI *et al.*, (2014) puderam concluir, em uma revisão sistemática, que estes aparelhos são de grande valia, induzindo alterações favoráveis

significativas ao perfil do paciente, embora em sua maioria a nível dentário ao invés de esquelético

NEVES *et al.*, (2014) compararam o tratamento realizado com o aparelho Jasper Jamp com o aparelho Bionator, seguido por aparelhos fixos. Os autores deste estudo observaram alterações dentoesqueléticas em ambos os tratamentos, que beneficiaram o perfil dos pacientes tratados. E destacam uma melhoria significativa da relação maxilomandibular, sobressaliência, sobremordida e relação molar. Ressaltam ainda que a restrição no crescimento maxilar pode ter sido mais significativo para as alterações no perfil do paciente do que o crescimento mandibular. As mudanças verticais induzidas por esses aparelhos foram semelhantes. O tratamento com o Jasper Jamp foi mais rápido do que o tratamento com o Bionator.

WERLANG; TAKEMOTO; ZENI (2015) por meio de uma revisão de literatura mostraram que o aparelho Bionator de Balters é eficiente no tratamento de classe II, induzindo ação ortopédica comprovada por uma melhora significativa no perfil facial dos pacientes. Contudo, os autores ressaltam que apesar de ser observado um aumento efetivo no comprimento mandibular as alterações induzidas pelo uso do Bionator são predominantemente dentoalveolares. Também salientam que o tratamento deve ser realizado no surto de crescimento puberal. A associação de outros aparelhos ao Bionator é benéfica ao tratamento.

Para avaliar a harmonia dos tecidos moles com estruturas craniofaciais, no tratamento da classe II com os aparelhos ortopédicos removíveis, STAMENKOVIĆ *et al.*, (2015) realizaram um estudo utilizando os aparelhos de Fränkel funcional regulador tipo I (FR-I), Bionator de Balters tipo I e Hotz. Numa amostra de 60 pacientes na fase de dentição mista inicial, os autores observaram uma melhora expressiva no perfil facial dos pacientes tratados. Os três aparelhos foram capazes de melhorar a estética a partir das alterações induzidas nas estruturas dentoesqueléticas e em tecidos moles. As mudanças mais significativas foram uma menor distância do lábio inferior em relação à linha estética de Rikettes, redução da convexidade facial e melhor posicionamento do lábio superior.

BIGLIAZZI *et al.*, (2015) realizaram um estudo, para avaliar os efeitos de longo prazo, dos resultados obtidos no tratamento da má oclusão de Classe II, com o aparelho Bionator de Balters. Utilizou-se de morfometria (placa fina análise de spline [TPS]) na análise, visto que, de acordo com estes autores, a análise cefalométrica convencional (CCA), apesar de ser individualizada, nem sempre é eficaz na determinação precisa da localização e o modo em que ocorrem as mudanças na forma e no tamanho dentro do complexo craniofacial.

A amostra foi analisada em três fases: T0, no início de tratamento; T1, ao final da terapia com Bionator; e T2, na observação de longo prazo após a conclusão do crescimento, incluindo a fase com aparelhos fixos. Desta forma, os autores concluíram que, o aparelho Bionator de Balters é capaz de induzir alterações expressivas na correção do desequilíbrio dentoesquelético da classe II, promovendo um deslocamento mandibular para frente e para baixo associado ao alongamento da mandíbula no perfil facial. Tais mudanças são consideradas estáveis, isto é, se mantém ao longo do tempo, sendo benéficas ao paciente, mesmo após o término do crescimento.

PERINETTI *et al*., (2015) buscaram esclarecer por meio de uma revisão de literatura e meta-análise, a fase ideal de tratamento da classe II com aparelhos removíveis, haja vista, uma dissonância entre os estudos publicados, com relação ao tratamento na fase pré-púbere ou fase puberal. Analisando as publicações incluídas neste estudo, os autores concluíram que a fase de crescimento puberal obteve melhores respostas ao tratamento. E destacam que ainda são necessários melhores e mais confiáveis estudos para elucidação da melhor fase para o tratamento da classe II.

Numa revisão de literatura, MATOS *et al*., (2016) observaram que indivíduos em fase de crescimento ativo que utilizaram o aparelho Bionator de Balters durante o tratamento da maloclusão de classe II, obtiveram resultados como diminuição do transpasse horizontal e vertical, mudanças de perfil facial com alterações labiais importantes, extrusão dentária inferior de molares, significativo avanço mandibular, crescimento do corpo e do ramo mandibular, permitindo a expressão do crescimento intrínseco mandibular, com alterações importantes nas inclinações dentárias como retrusão dos incisivos inferiores e protrusão dos incisivos superiores .

Ao analisar os efeitos do Bionator de Balters na maxila nos sentidos vertical e horizontal, durante o tratamento da maloclusão de Classe II, considerando os diferentes tipos faciais, JARDIM; JARDIM; JARDIM (2016) concluíram que não há ação significativa deste aparelho sobre a posição e inclinação da maxila apresentando apenas um leve giro no sentido horário no grupo dolicofacial e anti-horário nos grupos meso e braquifaciais.

No estudo de PAKSHIR *et al.*, (2017) onde compararam o tratamento da classe II com o aparelho Bionator, com o aparelho Farmand, eles puderam concluir que apesar de possuírem designer diferentes ambos os aparelhos demonstraram resultados satisfatórios, como, inclinação dos incisivos inferiores, retrusão dos incisivos superiores e movimentação da mandíbula para frente. Também observaram que não houve mudanças no crescimento anterior da maxila com qualquer um dos aparelhos.

RODRIGUES (2017) relatou o caso de um paciente de 7 anos e 9 meses com classe II associada a mordida aberta anterior, tratado com Bionator de Balters, seguido de aparelho fixo. Foram confeccionados dois aparelhos Bionator dividindo a correção do overjet em duas fases, sendo utilizado num período total de 18 meses. Segundo o autor, a abordagem com o avanço ortopédico mostrou ser uma estratégia de tratamento corretivo muito eficiente. Também foi utilizado aparelho fixo para finalização do caso. Com a boa colaboração do paciente foi possível a correção completa da classe II dentária com melhora do perfil facial, fechamento labial em repouso, melhora da linha do sorriso e fechamento da mordida anterior. O acompanhamento de cinco anos após o término do tratamento mostrou estabilidade dos resultados das perspectivas oclusal e esquelética/facial.

PAVONI *et al.*, (2017) avaliaram o papel do tempo de tratamento nos efeitos dentoesqueléticos de longo prazo no tratamento da Classe II com aparelhos funcionais removíveis (Bionator ou Ativador) seguido de terapia com aparelhos fixos. Comparando o grupo de estudo, que foi dividido em grupo pré-púbere e grupo púbere, com o grupo controle, os autores puderam constatar que o tratamento com aparelho funcional que inclui o pico de crescimento parece ser mais eficaz do que o tratamento realizado antes do pico. Isto é, quando o tratamento foi iniciado no período pré-púbere a correção da Classe II foi principalmente confinada a alterações dentoalveolares, com melhorias significativas nas relações de sobressaliência e molares. Por outro lado, o tratamento desde o início, na puberdade, produziu melhora significativa, a longo prazo, de relações esqueléticas sagitais, que se traduziram em melhora no posicionamento mandibular.

O estudo de GAZZANI *et al.*, (2018) buscou avaliar em 3D as alterações induzidas pelo tratamento com o aparelho Bionator de Balters ou Sander Jumping Appliance, em pacientes na fase de crescimento, com Classe II associada a retrusão mandibular. Os resultados mostraram que ambos os aparelhos induziram crescimento do ramo e alongamento da mandíbula que melhoraram a relação maxilomandibular com controle adequado da posição dos incisivos inferiores.

RAMIREZ; OLIVEIRA; GALBIATT (2019) num relato de caso clínico demonstrou o tratamento de um paciente do sexo masculino, com 8 anos e 5 meses de idade cronológica, com classe II dentária bilateral, sobremordida de 4 mm, perfil convexo com redução do terço inferior da face e com simetria facial favorável. O tratamento foi realizado com o aparelho Bionator de Balters. O paciente foi orientado a fazer uso do aparelho 18 horas por dia. A partir do terceiro mês de uso foi realizado desgaste oclusal permitindo a extrusão dos molares e desgaste na face lingual permitindo que o dente lingual se

posicionasse com respeito ao superior, para, assim, obter-se uma correta oclusão. O tempo de tratamento ortopédico foi de 9 meses e houve evolução satisfatória no tratamento, não havendo a necessidade de confecção de um segundo aparelho ortopédico. Segundo os autores a fase de crescimento pré-puberal e a colaboração do paciente contribuíram significativamente para o êxito no tratamento. O overbite de 4 mm passou a ser de 2 mm bem como passou a ser portador de Classe I de molar bilateral. Notou-se um discreto aumento do terço inferior da face. Após esta fase, o paciente iniciou o uso de aparelho fixo para o alinhamento e nivelamento dos dentes.

RÉDUA (2019) publicou um artigo com dois casos clínicos de tratamento da classe II em duas fases. O primeiro caso tratado com aparelho Bionator e aparelho fixo. O segundo, tratado com aparelho Bionator associado ao aparelho extrabucal e num segundo momento aparelho fixo. Em ambos os casos o tratamento resultou em uma relação molar de Classe I de Angle, intercuspidação, sobressaliência adequada, sobremordida, e orientação canina e anterior bilateral livre de interferências. As linhas médias dentárias coincidiam com as faciais e entre si. Um perfil reto e um bom selamento labial resultou da estimulação do crescimento mandibular durante o surto de crescimento puberal. O primeiro caso foi acompanhado 4 anos após o término do tratamento e o segundo caso por 3 anos. Ambos apresentaram estabilidade dos resultados obtidos no tratamento.

JUNGBAUER *et al*., (2020) publicaram um acompanhamento de 20 anos, de 18 pacientes com classe II, tratados apenas com Bionator de Balters, sem a associação de aparatologia fixa. Neste estudo, os autores realizaram uma análise ortodôntica de gesso com um paquímetro digital em três estágios: antes, logo após, e 20 anos após o tratamento. E observaram que durante o tratamento, o perímetro do arco superior aumentou significativamente e a longo prazo houve uma diminuição no perímetro do arco superior e inferior. A largura intermolar transversal aumentou significativamente durante o tratamento, permanecendo quase constante. A distância intercanina inferior permaneceu bastante inalterada durante o tratamento, mas diminuiu significativamente durante o acompanhamento. Nos incisivos inferiores a irregularidade melhorou ligeiramente durante o tratamento, mas aumentou significativamente a longo prazo. Depois do tratamento, relações molares sagitais em ambos os lados foram melhoradas, sobressaliência e sobremordida reduzidas. Os autores concluíram que 20 anos após o tratamento com Bionator de Balters as alterações dentoesqueléticas permaneceram razoavelmente estáveis. E que as mudanças em longo prazo são mais provavelmente devido a processos fisiológicos de envelhecimento e não estão associadas ao tratamento com Bionator.

ALSHEIKHO *et al.*, (2021) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a influência do tratamento da classe II com aparelhos ortopédicos (Twin-Block e Bionator), na postura da cabeça e coluna cervical. Ao analisar os resultados e comparar com o grupo controle, os autores concluíram que o uso dos aparelhos ortopédicos não causou nenhuma alteração estatística na postura da cabeça ou coluna vertebral cervical. Porém, ressaltam que a ausência de resultados favoráveis pode estar associado ao pequeno tamanho da amostra (30 pacientes, com idade entre 9 a 13 anos) e à falta de uso do aparelho durante as refeições.

4 DISCUSSÃO

A maloclusão de classe II de Angle é caracterizada por uma discrepância entre os arcos dentários, maxilar e mandibular, no sentido sagital. Podendo ser por problemas esqueléticos, problemas dentários ou uma combinação de ambos.

STAMENKOVIĆ *et al.*, (2015) descrevem que em pacientes que apresentam a maloclusão de classe II, principalmente quando causada por retrognatismo mandibular, a estética facial é frequentemente perturbada, em termos de convexidade pronunciada do perfil e mudança na posição e relação dos lábios. Um dos principais objetivos da correção desta maloclusão é a harmonia dos tecidos moles com estruturas craniofaciais.

Vários fatores podem contribuir para o desenvolvimento da má oclusão Classe II e seu diagnóstico diferencial podem ajudar na seleção da abordagem de tratamento mais apropriada (KORETSI *et al.*, 2014). Nesse sentido, JARDIM; JARDIM; JARDIM (2016) ressaltam que o clínico que busca a excelência no tratamento deve primeiramente buscar a excelência no diagnóstico.

Entres as diferentes terapias disponíveis para tratar a má oclusão de Classe II, o Bionator de Balters é um aparelho funcional projetado e introduzido produzido por Wilhelm Balters na década de 1960 (ANTUNES, 2013).

Segundo BIGLIAZZI *et al*., (2015) o Bionator de Balters atua movendo a mandíbula anteriormente buscando uma nova posição postural que, por consequência, ao longo do tempo trará modificações dentoesqueléticas, reduzindo o retrognatismo mandibular e promovendo uma melhora no perfil facial.

KOCHEL *et al.,* (2012) destacam a eficiência da terapêutica da classe II com aparelho Bionator, quando programado de forma adequada, utilizando o potencial de crescimento do paciente.

De acordo com WERLANG; TAKEMOTO; ZENI (2015) o aparelho Bionator possui três variações básicas. Bionator base, Bionator fechado e Bionator invertido. O aparelho ideal para cada tratamento deve ser baseado do diagnóstico e idade do paciente.

RAMIREZ; OLIVEIRA; GALBIATT (2019) salientam que o aparelho Bionator é de fácil de confecção, possui pouco volume, é muito resistente e tem baixo custo. E recomendam limpar o aparelho severamente uma vez por dia, mantendo-o, assim, fresco e livre de acúmulo de bactérias e tártaro. Sempre enxaguar o aparelho após a sua remoção da boca.

O tempo de uso do aparelho Bionator é estimado em 18 a 20 horas diárias. (WERLANG; TAKEMOTO; ZENI, 2015), (BIGLIAZZI *et al*., 2015), (MATOS 2016).

FARIA (2014) cita um protocolo com o aparelho Bionator de Balters com ativador sendo o paciente orientado a fazer o seu uso no mínimo 12horas diárias. E a ativação realizada com 1/4 de volta uma vez por semana, para prevenir o cruzamento da mordida posterior devido ao avanço mandibular.

Alguns artigos não mencionam o tempo de uso do Bionator e alguns outros não descrevem adequadamente a metodologia utilizada.

O Bionator deve ser construído com mordida construtiva. O controle é feito durante as consultas (RAMIREZ; GALBIATT; OLIVEIRA, et al, 2019). Se a mordida topo a topo for possível, deve ser utilizada, caso contrário deve-se avançar a mandíbula 3 a 5 mm e após algum tempo de uso, um novo aparelho deverá ser feito levando a mordida de topo a topo (MATOS, 2016).

WERLANG; TAKEMOTO; ZENI (2015) relataram que a obtenção da mordida construtiva em avanço único da mandíbula proporcionou uma maior resposta muscular, sugerindo não ser preciso avanços progressivos. Entretanto, o avanço progressivo obtido pela confecção de um número maior de aparelhos é defendido para casos de grandes discrepâncias.

SCARDUA (2011) cita a eliminação do acrílico oclusal depois de alguns meses de uso com o objetivo de proporcionar incremento de crescimento dentoalveolar posterior, favorecendo a correção da sobremordida.

No Bionator de Balters modificado por Ascher é confeccionado uma base de acrílico como capeamento dos incisivos para evitar protrusão dos incisivos inferiores.

JARDIM; JARDIM; JARDIM (2016) ressalta que o manejo do aparelho deve ser individualizado para cada tipo de paciente, levando em conta a maloclusão e o tipo facial.

Por ser um aparelho removível, RÉDUA (2020) salienta que a colaboração do paciente é fundamental para o sucesso do tratamento. O paciente pode sofrer mudanças na fala e nas relações sociais, mas adaptam-se ao aparelho em poucas semanas.

NEVES *et al.*, (2014) enfatizam que embora o aparelho Bionator seja mais aceitável em comparação com ativadores, os pacientes não se adaptam facilmente a esses aparelhos por causa de seu tamanho grande e posição não fixa na boca. No entanto, RÉDUA (2020) reitera que o Bionator por ser um aparelho intraoral, pode levar a menos reações adversas na vida social dos pacientes, quando comparado ao aparelho extraoral. Ainda que possa induzir desconforto e mudanças na fala, os pacientes se adequam ao uso nas primeiras semanas. Este mesmo autor ressalta que a cooperação do paciente é fundamental para o

sucesso clinico, já que o aparelho é removível e depende do correto uso por parte do paciente. Em consonância KORETSI *et al*., (2014) já haviam frisado que a adesão do paciente pode influenciar fortemente a eficácia do tratamento funcional.

Embora os resultados positivos no tratamento da classe II com Bionator de Balters sejam dependentes de vários fatores como o correto diagnóstico, a colaboração e a idade do paciente, a literatura é vasta em descrever benefícios conseguidos com esta terapêutica.

Em seu estudo SANTOS-PINTO *et al*., (2013) observaram um deslocamento para frente e para baixo da mandíbula associado ao alongamento mandibular que contribuiu para a correção do desequilíbrio dentoesquelético da Classe II. Resultados muito semelhantes aos encontrados por FRANCHI *et al.*, (2013) que descreveram um aumento estatisticamente significativo de longo prazo no comprimento mandibular em pacientes tratados com Bionator de Balters em relação à classe não tratada.

Para BIGLIAZZI *et al.*, (2015), o aparelho Bionator de Balters é capaz de induzir alterações expressivas na correção do desequilíbrio dentoesquelético da classe II, promovendo um deslocamento mandibular para frente e para baixo associado ao alongamento da mandíbula no perfil facial. GAZZANI *et al*., (2018) cita que o achado mais importante de seu estudo foi o alongamento da mandíbula, com aumento da altura do ramo.

RÉDUA (2020) observa que os incisivos superiores são retroclinados, os incisivos inferiores, proclinados, contribuindo para a correção do overjet. Quanto aos efeitos esqueléticos verticais, este autor relatou que o aparelho Bionator com suporte oclusal permite a erupção ativa de molares permanentes. FRANCHI *et al., (*2013) associam a correção da sobremordida a um aumento na altura facial anterior inferior.

Todos os estudos que relataram casos clínicos com o Bionator incluído no tratamento, como SCARDUA (2011), FRANCHI *et al*., (2013), FARIA *et al*., (2014) relataram ter finalizado o tratamento com relação de chave de oclusão bem estabelecida nos molares, pré-molares e caninos. Estes mesmos autores também relatam equilíbrio do ângulo nasolabial, diminuição da convexidade facial melhorando o perfil dos pacientes.

Numerosas investigações foram realizadas ao longo dos anos para avaliar as possibilidades de reais modificações do crescimento mandibular com aparelhos funcionais.

Embora confirmadas diferenças estatisticamente significativas no comprimento mandibular entre os pacientes tratados e grupos de controle, a relevância clínica dessas mudanças é questionável. SCARDUA (2011) cita que a influência do tratamento ortopédico sob o crescimento mandibular é discreta. KOCHEL *et al*., (2012) também relata que entres os

críticos da terapia com aparelhos ortopédicos, há um consenso de que as mudanças terapêuticas são predominantemente de natureza dentoalveolar, ao invés de esqueléticas.

Uma das conclusões na revisão sistemática com meta-análise de KORETSI *et al.*, (2014) foi de que as mais significativas modificações induzidas por aparelhos funcionais removíveis (AFR) no tratamento da classe II, estão relacionadas à alterações dentoalveolares e em tecidos moles, sendo que, o crescimento mandibular efetivo é considerado mínimo.

Nesse sentido, NEVES *et al*., (2014) concordam ao relatar que o crescimento mandibular observado nos indivíduos em seu estudo estaria relacionado provavelmente ao normal desenvolvimento esquelético e não por consequência do uso dos aparelhos ortopédicos. E observam que a melhoria na relação entre maxila e mandíbula parece ter ocorrido como resultado da restrição do deslocamento anterior da maxila nos grupos experimentais.

SCARDUA (2011) associa o alto índice de sucesso na literatura da terapia ortopédica, ao fato de que, os pacientes com bom padrão facial contaminam positivamente a amostra, gerando resultados otimistas.

Mesmo havendo vários estudos que comprovam que as alterações positivas induzidas pelo Bionator sejam em sua grande maioria de natureza dentoalveolar em vez de esqueléticas, estes estudos quase sempre concordam quando se tratam das vantagens para a oclusão, a face e autoestima dos pacientes tratados.

Portanto, essas informações não torna a ortopedia funcional menos interessante, mas possibilita ao clínico a espera por resultados mais realistas em seus planejamentos.

Existe uma disparidade entre os estudos quanto aos rresultados referentes às mudanças esqueléticas induzidas pelo Bionator de Balters na maxila. KOCHEL *et al*., (2012); LANDÁZURI *et al.*, (2013) e NEVES *et al*., (2014) concordam ao relatarem que embora o uso do Bionator não tenha induzido uma redução no comprimento maxilar, houve uma restrição de seu desenvolvimento apontada pela diminuição do ângulo SNA, sendo considerado assim, um efeito terapêutico favorável ao paciente com classe II. FRANCHI *et al.*, (2013) e PAKSHIR *et al*., (2017) por sua vez, demostram em seus estudos que não houve nenhuma mudança na maxila quando avaliaram o tratamento da classe II com o aparelho Bionator.

JARDIM; JARDIM; JARDIM (2016) observam que nos casos de classe II onde a maxila está bem posicionada, seria desejável que a correção se desse apenas pelo avanço mandibular. Ao analisar os efeitos do Bionator de Balters na maxila nos sentidos vertical e horizontal, durante o tratamento da maloclusão de Classe II, considerando os diferentes tipos

faciais, estes autores concluíram que não há ação significativa deste aparelho sobre a posição e inclinação da maxila.

No sentido sagital da maxila, MONINI *et al*., (2013) observam que o Bionator tem a capacidade de aumentar a base do osso maxilar.

As alterações na Articulação Temporomandibular induzidas pelo aparelho Bionator foram observadas por CHAVAN et al., (2014) através de ressonância magnética onde constataram o posicionamento anterior do côndilo na fossa e movimento posterior do disco em relação ao côndilo durante o tratamento e 6 meses após o término.

O aparelho Bionator de Balters além de induzir alterações dentoalveolares e esqueléticas também pode influenciar positivamente nos tecidos moles.

HAN *et al*., (2013) salientam que a respiração anormal em uma criança pode gerar prejuízos no crescimento maxilofacial, inclusive podendo ser um fator predisponente à formação de uma classe II. Neste mesmo estudo os autores demonstram que a terapêutica com Bionator de Balters pôde aumentar as dimensões das vias aéreas, melhorando a respiração dos pacientes. Em concordância, CHAVAN *et al*., (2014) observam que os tecidos moles também foram favorecidos, habilmente afetados pelo uso do Bionator. FARIA (2014) observou melhora na postura cervical após uso do Bionator no tratamento da classe II.

STAMENKOVIĆ *et al*., (2015) citam que as mudanças mais significativas observadas em seu estudo foram uma menor distância do lábio inferior em relação à linha estética de Rikettes, redução da convexidade facial e melhor posicionamento do lábio superior.

ALSHEIKHO *et al.*, (2021) no entanto, em um recente estudo onde analisaram especificamente os efeitos do Bionator e Twin-Block, utilizados no tratamento da classe II, refletidos na postura da cabeça e coluna cervical, afirmam não terem observado nenhuma mudança significativa neste sentido.

Quanto ao tempo ideal para o início tratamento da classe II com o Bionator de Balters, o período próximo ao pico de crescimento puberal parece ser a época com maiores possibilidades de alterações esqueléticas benéficas ao paciente.

FRANCHI *et al*., (2013) relatam que apenas em períodos púbere ou imediatamente pós-púbere pode ser alcançado um alongamento suplementar significativo da mandíbula. PAVONI et al., (2017) concordam ao citar que o tratamento da Classe II com aparelhos funcionais durante o pico puberal é capaz de produzir aumentos significativamente maiores no comprimento mandibular total e altura do ramo mandibular associada a um avanço significativo do mento ósseo do queixo quando comparado ao tratamento antes da puberdade.

SANTOS-PINTO *et al.,* (2013), relatam não terem observado diferença estatística no crescimento em relação às diferentes idades esqueléticas. Já WERLANG; TAKEMOTO; ZENI (2015) salientam que o tratamento deve ser realizado no surto de crescimento puberal. PERINETTI *et al*., (2015) também destacam que a fase de crescimento puberal foi a que obteve melhores respostas ao tratamento.

PAVONI et al., (2017) salientam que quando o objetivo do tratamento é produzir mudanças esquelético-mandibulares (estimulação efetiva do crescimento mandibular e avanço do mento), o início da intervenção com aparelho ortopédico devem ser adiados até a puberdade. Por outro lado, se a correção do problema de Classe II requer principalmente modificações dentoalveolar, o momento do tratamento pode ser iniciado antes da puberdade.

De acordo com GAZZANI et al., (2018) a estabilidade em longo prazo dos resultados do tratamento é a chave para o tratamento ortodôntico de sucesso. Nesse sentido KOCHEL *et al*., (2012) analisaram a estabilidade do tratamento ao longo do tempo e afirmam que os resultados permaneceram estáveis durante o tempo de acompanhamento (media de 3 anos).

SCARDUA (2011); FRANCHI *et al.,* (2013); FARIA *et al.,* (2014); BIBLIAZZI *et al.,* (2015); e RODRIGUES (2017) acompanharam os pacientes tratados com Bionator de Balters por um período médio de 2 a 6 anos e observaram estabilidade dos resultados obtidos durante o tratamento.

No recente estudo de JUNGBAUER et al., (2020) eles observaram razoável estabilidade das alterações dentoesqueléticas induzidas pelo Bionator de Balters 20 anos após o término do tratamento. De acordo com os autores, as mudanças em longo prazo são mais provavelmente devido a processos fisiológicos de envelhecimento e não estão associadas ao tratamento com Bionator.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos com diferentes metodologias demonstram que o uso do aparelho Bionator de Balters é eficiente no tratamento da maloclusão de classe II em pacientes na fase de crescimento.

Entre outros benefícios, este aparelho pode alterar o crescimento condilar e promover remodelação do osso mandibular levando a mandíbula para uma posição mais anterior, melhorando assim, o perfil dos pacientes com retrusão mandibular.

A despeito de os benefícios do tratamento com o Bionator estarem evidentes em todos os estudos observados, parece haver consenso na literatura de que as alterações positivas mais expressivas para o perfil facial dos pacientes são predominantemente de natureza dentoalveolar, ao invés de esqueléticas.

A época, para o tratamento da classe II com aparelhos ortopédicos, que parece induzir os melhores resultados para o paciente, é o pico de crescimento puberal.

A terapêutica para maloclusão de classe II deve ser individualizada para cada paciente de acordo com suas necessidades e fase de maturação esquelética.

Ademais, a literatura é unânime em afirmar que mais estudos com maiores amostras, são necessários para uma maior elucidação quanto às alterações induzidas pelo uso do Bionator de Balters no tratamento da classe II de Angle.

REFERÊNCIAS

ALSHEIKHO, Hoger Omran *et al*. Evaluation of head and cervical spine posture after functional therapy with Twin-Block and Bionator appliances: A pilot randomized controlled trial. **Cranio : the journal of craniomandibular practice**. p**.** 1-10, 11 Apr. 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33843477/. Acesso em: 16/11/2021.

ANTUNES, C.F.; BIGLIAZZI, R.; BERTOZ, A.; ORTOLANI, C.L.F.; FRANCHI, L.; KURT FALTIN, JR. Morphometric analysis of treatment effects of the Balters bionator in growing Class II patients. **Angle. Orthodontist**., v. 83, n 3, p.455-459, nov,2013. Disponível em: https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/83/3/455/59289/Morphometric-analysis-of-treatment-effects-of-the. Acesso em: 13/12/2021.

BIGLIAZZI, R.; FRANCHI, L.; BERTOZ, A.P.M.; MCNAMARAJR, J.A.; FALTINJR, K.; BERTOZ, F.A.; Morphometric analysis of long-term dentoskeletal effects induced by treatment with Balters bionator. **Angle Orthodontist**. v.85, n. 5, p. 790-798, august, 2015. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25469744/. Acesso em: 22/11/2021

CHAVAN S. J.; BHAD W.A.; DOSHI U. H. Comparison of temporomandibular joint changes in Twin Block and Bionator appliance therapy: a magnetic resonance imaging study. **Prog Orthod**. V.15, n. 1, p. 57. Out. 2014. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25329768/. Acesso em 13/12/2021.

FARIA, K. K. R.; SILVA, A.M.; PEIXOTO, M.G.S.; TIAGO, C.M.; Tratamento da má olcusão de classe II esquelética com o uso do aparelho Bionator de Balters. **J Odontol FACIT.** v. 1, n.1, p. 12-23, jun,2014. Disponivel em: https://studylibpt.com/doc/1061997/tratamento-da-m%C3%A1-olcus%C3%A3o-de-classe-ii-esquel%C3%A9tica-com-o-u... Acesso em: 04/11/2021.

FRANCISCONI, M.F.; HENRIQUES, J.F.C.; JANSON, G.; FREITAS, K.M.S.; SANTOS, P.B.D.; Stablity of Class II treatment with Bionator followed by fixed appliance. **J Appl Oral Sci.,** v. 21, n .6, p. 533-547, set,2013.

FRANCHI L; PAVONI C; FALTIN K JR; MCNAMARA JA JR; COZZA P. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. **Angle Orthodontist**, V. 83, N. 2, 2013. Disponível em: https://zh.booksc.eu/book/38159016/4a658f. Acesso em: 23/11/2021

GAZZANI, Francesca; et al.. Comparison 3D of Mandibular Response to Functional Appliances: Balters Bionator versus Sander Bite Jumping. **BioMed Research International.** vol. 2018 , Artigo ID 2568235 , 10 páginas , 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2018/2568235. Acesso em: 02/11/2021.

GRABER T.M.; NEUMANN B.; **Aparelhos Ortodônticos Removíveis** Editora Panamericana. Cap.12, p.384-414, 1987.

HAN S; CHOI YJ; CHUNG CJ; KIM JY; KIM KH. Long-term pharyngeal airway changes after bionator treatment in adolescents with skeletal Class II malocclusions. **Korean J**

Orthod. v. 44, n. 1, p. 13-9, Jan, 2014. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3915171/. Acesso em: 23/11/2021

KOCHEL, J *et al.* Effectiveness of bionator therapy for Class II malocclusions: a comparative long-term study. **Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie.** vol. 73, n. 2, p. 91-103, març. 2012. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22391786/. Acesso em 05/11/2021.

KORETSI, V.; ZYMPERDIKAS, V.F.; PAPAGEORGIOU, S.N.; PAPADOPOULOS, M.A. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Orthodontics**. V. 37, n. 4, p. 418–434, agosto, 2015. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25398303/. Acesso em: 04/11/2021.

JARDIM, A.F.V.; JARDIM, L.F.V.; JARDIM, R.V.; Efeitos do bionator de balters na maxila de pacientes classe II nos diferentes tipos faciais**. Rev Odontol Bras Central**. v. 25, n.72, p.41-44, 2016. Disponível em: https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/1015. Acesso em: 16/12/2021.

JUNGBAUER, Rebecca *et al*. Twenty-year follow-up of functional treatment with a bionator appliance: A retrospective dental cast analysis. **The Angle orthodontist.** vol. 90, n. 2, p. 209-215, 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31483143/. Acesso em 02/11/2021.

LANDAZURI, D.R.G.; RAVELI, D.B.; SANTOS-PINTO, A.; DIB, L.P.S.; MAIA, S.; Changes on facial profile in the mixed dentition, from natural growth and induced by Balters bionator appliance**. Dental Préss J Orthod**. v.18, n.2, p.108-115, mar-apr, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/dpjo/a/rZFNyxMDKfQsZCMLvPcRySx/abstract/?lang=en. Acessso em 16/11/2021.

MATOS, Cristina Leite. **BIONATOR DE BALTERS: REVISÃO DE LITERATURA.** Facsete. Ipatinga/MG, 2016. Disponível em: https://faculdadefacsete.edu.br/monografia/items/show/1247 . Acesso em: 9/01/2022.

MONINI A. da C.; JÚNIOR L. G.; MAIA L.G.; PINTO A.dos S. Transverse maxillary and mandibular growth during and after bionator therapy: study with metallic implants. **Dental Press J Orthod**. V. 18, n. 3, p. 72-79, May-Jun, 2013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24094014/. Acesso em: 13/11/2021

NEVES, L.S.; JANSON, G.; CANÇADO, R.H.; DE LIMA, K.J.; FERNANDES, T.M.; HENRIQUES, J.F. Treatment effects of the Jasper Jumper and the Bionator associated with fixed appliances. **Progress in Orthodontics. V.** 15, n. 54. 2014. Disponível em: https://progressinorthodontics.springeropen.com/articles/10.1186/s40510-014-0054-9#citeas. Acesso em: 16/12/2021

PAKSHIR, Hamidreza *et al*. “Effect of Bionator and Farmand Appliance on the Treatment of Mandibular Deficiency in Prepubertal Stage.” ***Turkish journal of orthodontics*** vol. 30,n. 1, p.

15-20, março, 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30112487/. Acesso 16/12/2021

PAVONI, Chiara et al. "Treatment timing for functional jaw orthopaedics followed by fixed appliances: a controlled long-term study." ***European journal of orthodontics.*** vol. 40, n. 4, p. 430-436. 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29099926/. Acesso em: 25/11/2021.

PERINETTI G.; PRIMOŽIČ J.; FRANCHI L.; CONTARDO L. Treatment Effects of Removable Functional Appliances in Pre-Pubertal and Pubertal Class II Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies**. PLoS ONE**. V. 10, n. 10, out. 2015. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26510187/. Acesso em: 12/11/2021.

RAMIREZ, Luiz Miguel Riveros. GALBIATT, Roberto Franzói. OLIVEIRA, Renata Cristina Gobbi. Bionator de Balters – Manual de Confecção: relato de caso. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 04, Ed. 07, Vol. 07, p. 75-115. Julho de 2019. ISSN: 2448-0959

RÉDUA, Renato Barcellos. Different approaches to the treatment of skeletal Class II malocclusion during growth: Bionator versus extraoral appliance. ***Dental press journal of orthodontics***. v. 25,n. 2, p. 69-85, març-abr. 2020. Disponível em https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32490927/. Acesso em: 02/11/2021.

RODRIGUES, G.T., Angle's Class II division 1 associated to mandibular retrusion and skeletal open bite: a 5-year post-orthodontic/orthopedic treatment follow-up. **Dental Préss J Orthod,** v. 22, n.5, p.98-112, sept-oct, 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29160350/. Acesso em: 13/12/2021.

SANTOS-PINTO, Paulo Roberto dos, *et al*. Mandibular growth and dentoalveolar development in the treatment of Class II, division 1, malocclusion using Balters Bionator according to the skeletal maturation. **Dental Press Journal of Orthodontics** [online]. V. 18, n. 4 p. 43-52, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512013000400008>. Acesso em: 9/12/2021.

SCARDUA, Maria Tereza. Má oclusão Classe II de Angle tratada sem extrações e com controle de crescimento. **Dental Press J Orthod**. Vitória / ES, v. 16, n. 2, p.120-130, Mar-Abr. 2011. Disponível em; https://www.scielo.br/j/dpjo/a/j3XJXVMW5tyM8vCTcCYgCrw/?lang=pt. Acesso em 12/11/2021.

STAMENKOVIC, Zorana; RAIČKOVIĆ, Vanja; RISTIC, Vladimir. Changes in Soft Tissue Profile Using Functional Appliances in the Treatment of Skeletal Class II Malocclusion. **Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo**. V. 143, (1-2), p. 12-15. Jan. fev. 2015. Disponível em: http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0370-8179/2015/0370-81791502012S.pdf. Acesso em: 16/11/2021.

WERLANG, Fábio André; TAKEMOTO, Marcos Massaro; ZENI, Elton. BIONATOR DE BALTERS: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Tecnológica,** v. 2, n. 1, p. 136-152, 2015. Disponível em: https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/26. Acesso em: 16/11/2021