

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

FABIANA PADILHA MAIA MACHADO

***BIONATOR DE BALTERS: TRATAMENTO EM CLASSE II, DIVISÃO PRIMEIRA
COM RETRUSÃO MANDIBULAR***

**SÃO PAULO – SP
2019**

FABIANA PADILHA MAIA MACHADO

***BIONATOR DE BALTERS: TRATAMENTO EM CLASSE II, DIVISÃO PRIMEIRA
COM RETRUSÃO MANDIBULAR***

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da FACSETE
como requisito parcial para obtenção
do título de especialista em Ortodontia.
Área de concentração: Ortodontia.
Orientador: Prof. Edgard de Paula Filho

**SÃO PAULO – SP
2019**

Machado, Fabiana Padilha Maia

Bionator de Balters: Tratamento em Classe II, divisão primeira com retrusão mandibular / Fabiana Padilha Maia Machado – 2019 .
48 fs.il.

Orientador: Prof. Edgard de Paula Filho

Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2019.

1. Bionator. 2. Má Oclusão Classe II. 3. Retrusão mandibular.

I. Bionator de Balters

II. Edgard de Paula Filho

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Monografia intitulada ***“Bionator de Balters: Tratamento em Classe II, divisão primeira com retrusão mandibular”*** de autoria da aluna Fabiana Padilha Maia

Machado, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes
professores:

Prof. Edgard de Paula Filho - Orientador

Prof.(a) Examinador(a)

Prof.(a) Examinador(a)

São Paulo, ____ de ____ abril _____ de 2019

AGRADECIMENTOS

Começar uma especialização depois de 21 anos de formada não foi uma tarefa fácil, sendo assim não poderia deixar de agradecer a **Deus** por toda força, ânimo e coragem para enfrentar esse grande desafio.

Aos **meus pais** que sempre acreditaram na minha capacidade e me incentivaram a ser uma pessoa e profissional melhor a cada dia.

Ao meu marido **Marcello**, meu porto seguro e ao meu filho **Rafael** por toda a sua paciência, sem vocês dois eu não teria vencido mais essa etapa na minha vida.

Aos **amigos** que sempre me inspiraram nessa nova especialidade apaixonante através de gestos e palavras.

Ao meu orientador, professor **Edgard de Paula Filho**, obrigada pela dedicação, paciência e pelas palavras de estímulo durante toda a orientação.

Aos meus **professores**, agradeço a sabedoria dos seus ensinamentos que foram as ferramentas para evoluir cada modulo dessa jornada de 36 meses.

Ao coordenador do curso de ortodontia, Professor Dr. **José Luis Gonçalves Bretos**, por permitir que o NEO esteja sempre de portas abertas para nós alunos.

A toda equipe de **apoio** do NEO, sem eles não poderia ter concluído os módulos clínicos. Obrigada pelo carinho e paciência.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original”.

(Albert Einstein)

RESUMO:

A má oclusão Classe II é frequentemente encontrada na prática diária dos consultórios odontológicos, na maior parte dos casos observa-se uma retrusão mandibular com alterações dentárias, esqueléticas e tegumentares que afetam a função e estética do indivíduo. O aparelho ortopédico Bionator de Balters, desenvolvido na década de 60 por Wilhelm Balters é amplamente utilizado na prática clínica para correção da Classe II com deficiência mandibular devido a sua fácil utilização, resistência, boa adaptação e resultados previsíveis. Após revisão de literatura avaliou-se os efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares da utilização do aparelho funcional assim como a melhor época para início do tratamento. As alterações esqueléticas e tegumentares ocorreram durante o tratamento antes ou durante o surto de crescimento e as alterações dentárias ocorrem independente do momento do tratamento.

Palavras chaves: Bionator, má oclusão Classe II, Retrusão Mandibular, aparelhos ortopédicos

ABSTRACT:

Class II malocclusion is frequently found in the daily practice of dentistry, in most cases a mandibular retrusion with dental, skeletal and tegumentary alterations is observed that affect the individual's function and esthetics. The Balters Bionator orthopedic device, developed in the 1960s by Wilhelm Balters, is widely used in clinical practice for correction of Class II mandibular deficiency due to its easy use, resistance, good adaptation and predictable results. The skeletal, dental and tegumentary effects of the use of the functional appliance as well as the best time to start treatment were evaluated through literature review. Skeletal and tegumentary changes occurred during treatment before or during the growth spurt and dental changes occur independently of the time of treatment.

Key words: Bionator, Class II malocclusion, Mandibular retrusion, orthopedic appliances

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Vista lateral do aparelho Bionator.....	24
FIGURA 2: Vista lateral do espaço obtido após Bionator	25
FIGURA 3: Vista frontal do Bionator com cobertura de incisivos	29
FIGURA 4: Vista Lateral do Bionator com cobertura de incisivos.....	29
FIGURA 5: Aparelho Bionator Standard.	31
FIGURA 6: Aparelho Bionator Standard instalado	31

TABELA DE ABREVIATURAS E SIGLAS:

mm	Milímetros
°	Graus
%	Porcentagem
”	Polegadas
SNB	Ângulo formado pelos pontos: Sela, Násio, ponto B
SNA	Ângulo formado pelos pontos: Sela, Násio, ponto A
ANB	Ângulo formado pelos pontos: A, Násio, B
AFAI	Altura facial anteroinferior
S-Go	Altura facial posterior
Isli	Ângulo interincisivos
<i>et al.</i>	e colaboradores
SS	Aço Inoxidável
Ang	Ângulo
MARA	Aparelho Reposicionador Anterior Mandibular

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	PROPOSIÇÃO.....	14
3.	REVISÃO DE LITERATURA	15
4.	DISCUSSÃO.....	39
5.	CONCLUSÃO.....	45
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1. INTRODUÇÃO

Em 1899, Edward Hartley Angle propôs classificação das más oclusões, baseado na posição dos primeiros molares permanentes, agrupando-as em más oclusões de Classe I, Classe II e Classe III, tornando-se assim a primeira referência para o diagnóstico e planejamento dos tratamentos ortodôntico e ortopédico (MALTA et al. 2010).

A má oclusão Classe II é definida como posicionamento da cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior localizada mesialmente em relação ao sulco méso-vestibular do primeiro molar inferior, é a mais frequente entre as três categorias de má oclusão classificadas por Angle, e pode ser caracterizada também por defeitos de ordem maxilar, mandibular e dentária, ou pela combinação das mesmas. A má oclusão Classe II divisão primeira é caracterizada por um estreitamento da arcada superior, incisivos superiores alongados e em protrusão, acompanhados por função anormal dos lábios e alguma forma de obstrução nasal e respiração bucal. Por estar relacionada ao padrão facial, a má oclusão de Classe II é frequentemente tratada com o auxílio da ortopedia funcional, e devido à sua alta prevalência e alterações de ordem estética e funcional (ROSA FARIA et al. 2014).

Os indivíduos portadores podem ter diferentes combinações maxilo mandibulares em relação a base do crânio: Pode-se encontrar uma maxila protruída com uma mandíbula bem posicionada; maxila bem posicionada com uma mandíbula retruída e uma maxila protruída com uma mandíbula retruída. As alterações dentárias encontradas na maioria dos casos são incisivos superiores protruídos e incisivos inferiores bem posicionados ou protruídos, terço facial reduzido, overjet e overbite acentuados, incompetência labial. O seu tratamento pode ser realizado com aparelhos funcionais, aparelhos extra bucais, distalizadores, extrações dentárias e de forma mais invasiva cirurgicamente (ROSA FARIA et al. 2014).

O diagnóstico pode ser obtido através da cefalometria onde geralmente serão encontrados os ang ANB aumentado devido ao mau relacionamento entre as bases

ósseas; SNB diminuído devido o retrognatismo mandibular e os incisivos superiores e inferiores vestibularizados (LANDAZURI et al. 2013).

O Bionator de Balters é um dos aparelhos ortopédicos mais utilizados para o tratamento da má oclusão Classe II divisão primeira, foi desenvolvido por Wilhelm Balters em 1960 e seu mecanismo de funcionamento busca reposicionar a mandíbula e normalizar a atividade muscular. O manejo do aparelho deve ser individualizado para cada tipo de paciente, levando em conta a maloclusão e o tipo facial. Em pacientes em crescimento, o Bionator de Balters reposiciona a mandíbula anteriormente em uma relação ideal com a maxila, guiando o crescimento. Sua atuação ocorre nas arcadas dentárias, estruturas crânio faciais médias e funções musculares, buscando dessa maneira o equilíbrio e o desenvolvimento das forças de crescimento próprias do organismo. Seu efeito consiste em potencializar o crescimento e reposicionar anteriormente a mandíbula. O sucesso do tratamento depende de fatores como: colaboração do paciente e momento do início do tratamento (BORBON-ESQUER et al. 2013).

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo dessa revisão bibliográfica, foi relatar os efeitos dentários, esqueléticos e tegumentares na terapia com aparelho funcional Bionator de Balters, em pacientes Classe II divisão primeira de Angle, assim como o melhor momento para realização do tratamento.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Em 1986 Bolmgren & Moshiri realizaram um estudo com o objetivo de relacionar a aplicabilidade e o resultado do tratamento com Bionator de Balters nos casos de má oclusão Classe II, divisão primeira. A amostra consistiu-se de 20 pacientes (12 gênero masculino e 8 gênero feminino) com média de idade entre 9 e 14 anos com má oclusão Classe II divisão primeira com retrognatismo ou deficiência mandibular. Dois grupos controles foram selecionados, o primeiro através de cefalometrias de pacientes não tratados de ambos os gêneros e o segundo com pacientes tratados apenas com aparatologia fixa, ambos os grupos com a mesma média de idade. O tratamento com Bionator ocorreu em uma média de 12,7 meses seguido por terapia fixa. Cefalometrias foram realizadas em três tempos sendo T0 (antes do Bionator) T1 (Termino Bionator) T2 (final da terapia fixa) sendo realizadas na mandíbula em posição cêntrica. Os autores observaram que não ocorreram diferenças entre os gêneros, durante o tratamento ocorreu verticalização dos incisivos superiores, aumento no comprimento da mandíbula, aumento na altura facial anterior, sendo essas alterações maiores quando da combinação da terapia ortopédica com aparelho fixo do que no grupo com apenas a utilização de terapia com aparelho fixo. Concluíram que o Bionator pode produzir mudanças esqueléticas mais significativas que as dentárias em razão de uma aceleração do crescimento mandibular e que a resposta ao crescimento mandibular depende mais da fase em que o tratamento era feito do que da escolha do mesmo.

Em 1995 Lange et al. realizaram um estudo com objetivo de avaliar as alterações nos tecidos tegumentares em pacientes tratados na dentição mista com aparelho funcional Bionator de Balters. A amostra consistiu-se de 30 indivíduos com má oclusão Classe II, divisão primeira de Angle com idades variando de 9 anos a 12 anos e 5 meses. O critério de inclusão seria, estar na dentição mista com ANB de 5° ou mais, FMA 20° a 29°, overjet de 6 a 10mm, overbite positivo. Tempo de tratamento foi de 18,7 meses sendo utilizado 24 horas ao dia exceto durante as refeições e foram aconselhados a manter os lábios selados. Os 30 indivíduos foram divididos em 2 grupos de 15, o primeiro grupo recebeu a terapia com Bionator e o

grupo controle não recebeu tratamento sendo pareados por gênero, idade, tempo de tratamento e características dento faciais. Os traçados cefalométricos foram realizados antes e após o tratamento. Os autores relataram que houve uma mudança significativa no perfil dos pacientes tratados com o Bionator. A convexidade do tecido mole conforme determinado por G-Sn-Pg diminuiu mais de 2,2° no grupo Bionator. Segundo os autores a diminuição da convexidade facial se deu como resultado do avanço do Pog` dos tecidos moles. O ângulo naso labial não mostrou redução significativa, lábio superior retraiu 1,0mm a mais, lábio inferior ocorreu uma diminuição de 15,2 ° no ang mento labial. Concluíram que o tratamento com o aparelho funcional Bionator de Balters resulta em diminuição da convexidade esquelética, aumento da AFAI, redução do overjet e overbite, diminuição da convexidade facial.

Em 1997, Bishara et al. realizaram um estudo com o objetivo de comparar longitudinalmente as mudanças que ocorrem nas estruturas dentofaciais, desde a dentição decídua à permanente, em indivíduos não tratados da Classe II, divisão primeira e Classe I de Angle. A amostra consistiu -se de 30 indivíduos (15 gênero masculino e 15 gênero feminino) com má oclusão de Classe II, divisão primeira de Angle e 35 indivíduos (20 gênero masculino e 15 gênero feminino) com Classe I de Angle com idade média de 5 a 12 anos. Nenhum dos avaliados tinha dentes congenitamente ausentes, apresentou perda precoce de primeiro ou segundo molar decíduo nem foi submetido a terapia ortodôntica. Todos possuíam cefalometrias em três estágios de desenvolvimento dentário: Estágio I, após a conclusão da dentição decídua, Estágio II no momento em que os primeiros molares permanentes irromperam completamente em oclusão e Estagio III na conclusão da erupção da dentição permanente. Concluíram assim que nas comparações transversais houveram poucas diferenças entre os grupos, as diferenças no comprimento e posição mandibular foram mais evidentes nos estágios iniciais de desenvolvimento do que nos estágios posteriores. As comparações longitudinais dos perfis de crescimento indicaram que as tendências de crescimento são similares exceto pela protrusão do lábio superior nos casos Classe II. O crescimento dos parâmetros da base do crânio se manteve semelhantes nos dois grupos, sendo que no grupo Classe II o ângulo de convexidade facial diminui conforme o crescimento enquanto

que a convexidade do tecido mole aumentou com o crescimento comparado com o grupo Classe I.

Em 2002 Almeida et al. realizaram um estudo com objetivo de avaliar as alterações dento alveolares e esqueléticas produzidas pelos aparelhos funcionais Frankel(FR-2) e Bionator nos pacientes com má oclusão de Classe II , divisão primeira, com pacientes não tratados. A amostra Fr-2 consistiu-se de 22 pacientes (11 gênero masculino e 11 gênero feminino) com idade média de 9 anos. A amostra Bionator constitui-se de 22 pacientes (11 gênero masculino e 11 gênero feminino) com idade média de 10 anos e 8 meses. O grupo controle foi composto de 22 pacientes (11 genero masculino e 11 genero feminino), com idade média inicial de 8 anos e 7 meses, tempo médio de observação de 13 meses. Todos os pacientes possuíam má oclusão Classe II, divisão primeira com relação molar completa. O grupo FR-2 foram instruídos a utilizar o aparelho por 4 horas ao dia na primeira semana, 8 horas, 12 horas e 24 horas nas semanas seguintes retirando apenas para se alimentar e praticar esporte. Tempo médio de tratamento foi de 17 meses. O grupo Bionator foi instruído a usar o aparelho 24 horas por dia exceto para se alimentar e praticar esportes. Tempo médio de tratamento foi de 16 meses. Os autores relataram os seguintes resultados: não houve dimorfismo sexual, as posições sagitais maxilar e mandibular se compararam favoráveis e predominou-se o crescimento vertical nos três grupos. O tamanho e comprimento efetivo da mandíbula tiveram um aumento significativo, sendo o grupo bionator ligeiramente maior. De acordo com os autores a terapia com o bionator produziu um efeito maior e mais significativo no crescimento e na posição da mandíbula do que o grupo Frankel. A orientação do plano mandibular não foi afetada enquanto que o plano palatino girou significativamente mais no sentido horário diferentemente do grupo controle que girou no sentido anti-horário. O grupo bionator induziu a aumentos significativos na altura facial posterior total (S-Go). Concluíram que ambas as terapias funcionais produziram reduções similares na discrepância sagital Classe II enquanto o grupo controle não tratado permaneceu inalterado, nenhuma restrição significativa do crescimento maxilar foi observada, aumentos significantes no crescimento mandibular e no grau de protusão mandibular sendo os maiores aumentos no grupo Bionator. Não houveram diferenças significativas nos padrões de

crescimento crânio facial entres os três grupos, sendo que o grupo Bionator apresentou maior aumento na altura facial posterior. Ambos os aparelhos produziram uma inclinação labial e protrusão lineares semelhantes nos incisivos inferiores e uma inclinação e retrusão lingual dos incisivos superiores. Além de um aumento significativo na altura dentoalveolar posterior mandibular e nenhuma extrusão dos molares superiores em nenhum dos grupos de tratamento.

Em 2002 Almeida et al. realizaram um estudo com objetivo de avaliar cefalométricamente as alterações esqueléticas e dentoaveolares em pacientes portadores de má oclusão Classe II, divisão primeira, tratados com aparelho Bionator. A amostra consistiu-se de 22 pacientes (11 gênero masculino e 11 gênero feminino) com idade média de 10 anos e 8 meses e tempo médio tratamento de 16 meses, utilizando o aparelho 24 horas ao dia, exceto nos momentos de alimentação e prática de esportes. O grupo controle consistia de 22 pacientes não tratados (11 gênero masculino e 11 gênero feminino). Cefalometrias foram realizadas em dois tempos início e final do tratamento. Os autores relataram que não houveram mudanças no crescimento maxilar nos dois grupos, porém o tratamento com Bionator produziu um aumento significativo na protrusão mandibular e no comprimento total da mandíbula. Não observaram diferenças significativas na direção do crescimento crânio facial embora os pacientes tratados tenham demonstrado maior aumento na altura facial posterior, inclinação vestibular dos incisivos inferiores, inclinação lingual dos superiores além de um aumento significativo na altura dentoaveolar posterior. Concluíram que os principais efeitos do aparelho Bionator foram dentoalveolares com menor efeito esquelético. Sendo assim os tratamentos com aparelho Bionator são eficientes para a correção Classe II divisão primeira não só por uma combinação de efeitos esqueléticos mandibulares, mas também por efeitos dentoalveolares.

Faltin Jr .et al. (2003) avaliaram os feitos a longo prazo do tratamento da má oclusão de Classe II com Bionator e analisaram as alterações dento esquelética de pacientes tratados antes ou durante o pico do crescimento mandibular. A amostra consistiu-se de 23 cefalogramas de pacientes tratados com o aparelho funcional Bionator de Balters construído com cobertura dos incisivos inferiores, após terapia fixa no período de um ano. Os cefalogramas laterais foram realizados em três

períodos de tempo sendo T1 (início) T2 (final da terapia com Bionator) e T3 no término de crescimento. A amostra tratada foi dividida em dois grupos de acordo com a maturidade óssea, sendo o ETG (grupo tratado precocemente) constitui-se 13 pacientes (07 gênero feminino e 06 do gênero masculino) e LTG (grupo controle tardio) sendo 10 pacientes (05 gênero feminino e 05 gênero masculino). A amostra tratada foi comparada com 21 indivíduos com má oclusão Classe II sem tratamento. Todos os grupos apresentaram um overjet de mais de 6mm e uma relação molar de Classe II completa. Os autores verificaram que o tratamento antes do pico puberal produziu uma correção significativa no overjet de 3,2mm além da relação molar sagital de 2,6 mm sendo que no grupo que iniciou o tratamento durante o pico, a correção no overjet foi de 4,4mm e na relação molar de 1,8mm. No nível esquelético aumentos significativos no comprimento total da mandíbula e na altura do ramo mandibular juntamente com uma abertura significativa do ângulo goníaco. Não foram observadas alterações pós tratamento em ambos os grupos. Concluíram que o protocolo de tratamento de terapia funcional seguido de terapia fixa em pacientes Classe II é eficaz e estável quando iniciado imediatamente antes do surto de crescimento puberal. O momento ideal para iniciar o tratamento com o Bionator é quando uma concavidade é evidente nas bordas inferiores da segunda e terceira vértebras cervicais

Em 2004 Araujo et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o crescimento condilar e o remodelamento mandibular associados com a terapia Bionator em pacientes Classe II divisão primeira de Angle com implantes metálicos. A amostra consistiu-se de 25 pacientes sendo 11 (6 gênero masculino e 05 gênero feminino) e o grupo controle sendo 14 (9 gênero masculino e 05 gênero feminino) do grupo Bionator. Todos possuíam má oclusão Classe II divisão primeira com incisivos superiores e inferiores erupcionados, pouco ou nenhum apinhamento nem mordida cruzada. Todos tiveram 03 implantes metálicos inseridos na mandíbula sendo 01 na região anterior na linha media da sínfise e dois posteriores bilaterais na região dos primeiros molares permanentes. Cefalogramas laterais foram obtidos no início do tratamento (T1) e na consulta de acompanhamento T2, o tempo de observação foi de aproximadamente 0,8 a 1,2 anos. Segundo os autores o grupo controle neste estudo apresentou padrões esperados de crescimento e remodelação para a maioria

das medidas. A mandíbula foi deslocada para baixo mais do que para frente e foi submetida a verdadeira rotação para a frente devido ao maior deslocamento inferior do côndilo. O grupo Bionator apresentou alterações mais significativas na região goniaca enquanto o grupo controle apresentou na região condilar. Concluíram que a terapia Bionator: altera a direção mais posterior, mas não a quantidade de crescimento condilar; desloca a mandíbula mais anteriormente, mas limita a quantidade de rotação mandibular para frente que normalmente ocorreria, além de que uma mandíbula reposicionada sofrerá mudanças previsíveis de remodelação.

Em 2006 Moreira Melo et al. realizaram um estudo com objetivo de avaliar o tratamento realizado com o aparelho funcional Bionator de Balters em pacientes Classe II divisão primeira através de sobreposições cefalométricas com auxílio de implantes metálicos. A amostra consistiu-se de três pacientes (2 gênero masculino e 1 gênero feminino) com idades média entre 7 a 9 anos, portadores de má oclusão Classe II divisão primeira, mordida profunda, padrão meso ou braquifacial, sobressaliência acentuada e perfil convexo. Foram inseridos 7 implantes metálicos sendo 4 na maxila (dois na região anterior sob as raízes dos incisivos centrais, dois na altura das raízes dos primeiros molares). Os pacientes foram inicialmente avaliados sem tratamento por um período de 1 ano, após foram tratados durante dois anos com aparelho ortopédico. Receberam a instrução de uso durante o dia e a noite removendo apenas para as refeições. Segundo os autores ao avaliar a resposta mandibular ao tratamento se constatou que o comprimento total da mandíbula (CoGn) mostrou um aumento significativo ao ser comparado com o período sem tratamento, assim como foi observada uma alteração positiva de posicionamento mandibular (SNB e Pg-Nperp) caracterizada por uma projeção no sentido anterior, vestibularização dos incisivos inferiores este sendo um efeito indesejado, na maxila observou-se um efeito inibitório. A sobreposição dos traçados cefalométricos mostrou uma alteração na direção de crescimento condilar e na região da maxila uma verticalização dos incisivos inferiores o que contribui para a correção da sobressaliência acentuada. Concluíram que houve correção da má oclusão Classe II devido a uma associação entre fatores esqueléticos (restrição do crescimento maxilar, alteração do crescimento condilar e estímulo do crescimento da

mandíbula) e dento alveolares (verticalização dos incisivos superiores e vestibularização dos incisivos inferiores)

Em 2008 Stahl et al. realizaram um estudo com o objetivo de analisar as alterações de crescimento crânio facial em pacientes com má oclusão Classe II divisão primeira de Angle não tratados com pacientes Classe I (normaoclusão) nos estágios de pré puberal e pós-puberal definidos por indicador biológico da maturidade esquelética individual através do método de maturação das vértebras cervicais. A amostra consistiu-se de cefalogramas de 17 pacientes (11 gênero masculino e 06 gênero feminino) com relação molar de Classe II completa ou meia cúspide, overjet ≥ 4 mm e ANB ≥ 3 e 17 pacientes (13 gênero masculino e 04 gênero feminino com relação molar de Classe I, overjet de 2 a 4mm, e ang. ANB de 0 a 3 graus. Ambos os grupos sem anomalias faciais nem dentárias e relações verticais satisfatórias. As cefalometrias foram analisadas nos 6 estágios de maturação cervical (CS1-CS6). Sendo os primeiros estágios (CS1 e CS2) ocorrem antes do pico de crescimento puberal, os intermediários (CS3 e CS4) durante o pico de crescimento e os últimos (CS5 e CS6) correspondentes a desaceleração ocorrem durante a fase pós-puberal. Os autores relataram que em T1 a deflexão da base do crânio foi significativamente maior, a mandíbula em uma posição mais retruída em relação a base do crânio, overjet mais acentuado, relação molar diminuída e incisivos inferiores mais retruídos. Em T2 foi observado diferença significativa na relação maxilo mandibular, diminuição do ang. goníaco. Em T3 e T4 diminuição do comprimento total mandibular e uma inclinação bucal dos incisivos inferiores. Em T5 e T6 diferenças insignificantes foram notadas entre o grupo Classe II versus Classe I. Concluíram que os padrões de crescimento crânio facial em indivíduos com má oclusão de Classe II é similar a dos pacientes em Classe I. A deficiência de crescimento mandibular é significativa nas fases de surto de crescimento e se mantém na pós puberdade nos casos Classe II. A desarmonia dento esquelética não tem uma tendência de autocorreção com o crescimento.

Em 2009 Faltin Jr et al. pesquisaram e demonstraram a existência de referências cefalométricas estáveis durante o período de tratamento situadas próximos e relacionadas esqueléticamente ao plano oclusal e avaliaram as alterações do plano oclusal funcionais decorrentes do tratamento ortopédico facial

funcional de pacientes portadores de má oclusão Classe II divisão primeira, com o Bionator de Balters. A amostra consistiu-se de 30 pacientes portadores de má-occlusão Classe II, divisão primeira, com retrognatismo mandibular com idade média de 9 anos e 2 meses e tempo médio de tratamento de 2 anos e 3 meses. As cefalometrias foram realizadas no início e final do tratamento e as seguintes grandezas foram analisadas; ângulo sela-násio / plano palatino (S.Na/PP); ângulo básico-násio / plano palatino (BaNa/PP) e ângulo plano palatino / plano oclusal (PP/Pocl). Concluíram que o plano palatino é bastante estável quando comparado à linha sela-násio e com o plano básico-násio, além de ser usado como referência estável quando se quer analisar alterações do plano oclusal nos tratamentos com Bionator. As alterações do plano oclusal ocorreram no sentido anti-horário devido à maior erupção dos molares superiores em relação aos dentes anteriores da arcada superior. As alterações do plano oclusal em relação ao plano palatino foram significantes, podendo se afirmar que são passíveis de acontecer em 95% dos pacientes tratados.

Em 2009 Silva Filho et al. realizaram um estudo para avaliar o comportamento transversal e sagital dos arcos dentários na má oclusão Classe II, divisão primeira com deficiência mandibular. A amostra constitui-se de modelos de gesso dos arcos dentários superior e inferior de 48 pacientes, divididos igualmente entre os gêneros com idade entre 11 anos e 4 meses até 18 anos e 4 meses. Como critério de inclusão todos os pacientes deveriam ter dentição permanente com segundos molares em erupção ou irrompidos, má oclusão Classe II divisão primeira, padrão II de face, com discrepância sagital simétrica de pelo menos meia cúspide de pré molares, etnia brasileira sem intervenção ortodôntica prévia. O grupo controle foi composto de modelos de gesso de 51 pacientes (29 gênero feminino e 22 gênero masculino) com oclusão considerada normal, padrão esquelético 1, face harmoniosa, com faixa etária entre 11 e 20 anos. A escolha por dentição permanente se deve ao fato segundo os autores das dimensões transversais e sagitais dos arcos dentários já estarem definidas nessa ocasião. A análise entre os grupos foi realizada separadamente para os arcos superiores e inferiores. No arco superior a condição morfológica da Classe II padrão II de face induz alterações nas dimensões do arco e conseqüentemente na sua forma. Com relação a distância

sagital ocorre um aumento do comprimento do arco devido a provável vestibulo versão dos incisivos superiores, transversalmente o arco se encontra atrésico e com uma conformação triangular. Os arcos inferiores as alterações restringem-se em maior comprimento devido a protrusão dos incisivos inferiores o que caracteriza a compensação dentária do padrão II de face além da redução nas dimensões interprémolares e intermolares. Os autores concluíram que as dimensões do arco superior em pacientes com má oclusão Classe II, divisão primeira, padrão esquelético II encontram-se substancialmente alteradas além de se mostrar atrésico e mais longo.

Em 2010 Morales et al. avaliaram cefalométricamente o comportamento do plano oclusal em pacientes dolicofaciais portadores de malocclusão de Classe II de Angle associada ao retrognatismo mandibular que utilizaram o aparelho Bionator de Balters durante a fase de crescimento. A amostra consistiu-se de 20 indivíduos (10 do gênero masculino e 10 do gênero feminino) com média de idade de 9,03 anos, o diagnóstico da malocclusão de Classe II associada ao retrognatismo mandibular foi baseado em análises cefalométricas de Ricketts e o padrão facial foi determinado pelo cálculo do índice VERT de Ricketts. As telerradiografias foram obtidas em dois tempos sendo T1 (inicial) e T2 (após bionatorterapia). Todos os pacientes tiveram uma predição de crescimento para compensar a falta de um grupo controle onde se esperava encontrar as alterações esperadas pelo crescimento sem a terapia. Como procedimento clínico os autores realizaram desgastes no acrílico após a verificação da real alteração esquelética, com o surgimento do espaço interoclusal posterior, devido ao crescimento do ramo. Sendo assim o desgaste na região de molares superiores estimulou o crescimento vertical do processo dentoalveolar e conseqüentemente alteração do plano oclusal. Os autores concluíram que houve um controle eficiente da inclinação do plano oclusal, provocando uma leve rotação anti-horária o que pode aumentar a estabilidade dos resultados, também ocorreu um crescimento dentoalveolar em ambas as arcadas e um significativo crescimento do ramo mandibular.



Figura 01: vista lateral do aparelho Bionator

Fonte: Morales et al (2010)



Figura 02: Vista lateral do espaço obtido após utilização do aparelho Bionator

Fonte: Morales et al. (2010)

Em 2010 Siara-Olds et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os resultados dos aparelhos funcionais Bionator, Herbst, Twin Block e MARA e sua estabilidade ao longo do tempo. A amostra consistiu de 80 pacientes que foram divididos igualmente entre os aparelhos funcionais e o grupo controle era composto de 21 pacientes. A idade inicial da amostra era de 8 a 14 anos, no entanto todos

estavam segundo os autores no mesmo estágio de maturação esquelética de acordo com as vértebras cervicais. O critério de inclusão sendo Classe II divisão primeira caracterizada por retrognatismo mandibular ($SNA > 80^\circ$, $SNB < 76^\circ$ e $SN-GoGN < 35^\circ$). O tempo total de tratamento incluindo terapia fixa foi de 25,4 meses. As cefalometrias foram realizadas em tempos distintos: T1 no início do tratamento; T2 final terapia funcional e T3 final da terapia fixa. A comparação dos diferentes grupos com o grupo controle, em termos de medidas associadas ao crescimento não houveram mudanças significativas. No entanto os autores encontraram os valores de overbite, overjet e wits com diferenças no final do período de observação T3-T1. Ao comparar os aparelhos funcionais entre si, Herbst e MARA demonstraram uma restrição significativa no crescimento maxilar e mudança no plano oclusal. O Twin Block foi o mais efetivo no controle do plano mandibular, O Bionator teve um significativo aumento na abertura do ângulo goníaco. Este aumento foi maior que qualquer uma das amostras tratadas e segundo os autores isso se deve direção do crescimento dos côndilos e a remodelação da borda posterior do ramo. Os autores concluíram que não existiram diferenças dento esqueléticas a longo prazo. Comparando os tratamentos entre si, Herbst e MARA tiveram uma significativa restrição ao crescimento maxilar e um plano oclusal mais acentuado. O Twin Block foi mais eficaz no controle do plano mandibular e teve o maior efeito a longo prazo na versão labial dos incisivos inferiores.

Em 2010 Malta et al. realizaram alterações a logo prazo nos tecidos moles e esqueléticos, após a utilização do aparelho funcional Bionator em pacientes com má oclusão Classe II de Angle. Afirmaram que o Bionator é um dispositivo móvel que tem sido utilizado por produzir mudanças nas estruturas faciais dentárias e esqueléticas reposicionando a mandíbula anteriormente, controlando a sobremordida e melhorando o perfil facial do paciente. A amostra consistiu de 20 pacientes caucasianos (06 gênero feminino e 14 gênero masculino) todos no final da dentição mista. A recomendação foi de 16 horas de uso do aparelho durante um ano. Realizaram uma comparação com o grupo controle de 20 pacientes (08 gênero feminino e 12 gênero masculino) e utilizaram radiografia em norma lateral em três períodos distintos :T1 (início do tratamento); T2 (final da terapia com Bionator); T3 (após termino do crescimento mandibular). Concluíram que o dispositivo funcional

Bionator durante um período prolongado produziu um efeito significativo na mandíbula, redução da sobremordida associada ao aumento da AFAI, melhora no trespasse horizontal e na relação entre molares. Nos tecidos moles o queixo avançou 2.5mm a mais do que no grupo que não a utilizou o aparelho.

Em 2013 Borbón-Esquer et al. apresentaram um caso clínico de paciente com má oclusão Classe II esquelética, tratada com aparelho funcional Bionator de Balters. A paciente 12 anos e 5 meses, gênero feminino, Classe II esquelética com retrusão mandibular, rotação horária de face, Classe II de molar e de canino, overjet e overbite. O objetivo do tratamento foi avanço mandibular, melhorar a curva de Spee, correção da relação molar de canino, diminuir a inclinação dos incisivos e melhorar o vedamento labial. O tratamento durou 1 ano e 9 meses, sendo que no final após a realização dos traçados cefalométricos observaram as seguintes alterações: ANB de 8,5 ° para 5°, ang facial de 81° para 84°, convexidade facial de 18° para 10°, comprimento mandibular teve um aumento de 5mm e os incisivos inferiores e superiores houve uma retroinclinação de 1°, além dos problemas de lordose cervical terem diminuídos. Concluíram que a principal vantagem do uso de aparelhos funcionais são as forças musculares que são aplicadas, no caso especial do Bionator a facilidade de confecção e manejo clínico e o alto nível de conforto que ajuda na colaboração por parte dos pacientes.

Em 2013 Landazuri et al. realizaram um estudo com objetivo de avaliar as mudanças no perfil facial resultantes do crescimento natural induzida pelo aparelho funcional Bionator de Balters antes do pico de crescimento e do período pré-puberal mais especificamente nos estágios 1 e 2 da maturação esquelética, observado através das vértebras cervicais. A amostra constitui-se de 14 pacientes (07 gênero feminino e 07 gênero masculino) média de idade de 8 anos e 12 meses , utilizando o aparelho Bionator em um período médio de 14,7 meses. O grupo controle era composto de 14 pacientes (07 gênero feminino e 07 gênero masculino) com média de idade de 8 anos e 5 meses não tratados. Como critério de inclusão: má oclusão Classe II, divisão primeira, retrusão mandibular, overjet de 5-7mm, dentição mista e ausência de alteração transversais. Todos os pacientes se encontravam nos estágios 1 e 2 de maturação esquelética, observado através do método de análise das vértebras cervicais. Os cefalogramas foram obtidos em dois tempos, T1 início e

T2 final de tratamento. Os autores relataram que após o período experimental o grupo Bionator apresentou uma melhoria no ang convexidade facial (NAPog), no SNA observou uma restrição ao crescimento maxilar, no SNB não se notou uma mudança significativa, o ang naso labial teve um acréscimo devido a verticalização dos incisivos superiores, os incisivos inferiores tiveram uma tendência a proclinação que segundo os autores seria um efeito colateral indesejado do tratamento com Bionator, entretanto contribuiu para a correção postural do lábio inferior. Concluíram que os efeitos produzidos pelo aparelho Bionator foram: melhora no ang de convexidade facial, aumento do ang mento labial, diminuição do AFAI, restrição do crescimento maxilar, aumento do ang nasolabial, verticalização dos incisivos superiores, proclinação dos incisivos inferiores, retrusão do lábio superior.

Em 2013 Francisconi et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a estabilidade das alterações oclusais e dento esqueléticas 10 anos após o tratamento com o aparelho funcional Bionator seguido de terapia fixa. A amostra consistiu-se de 69 cefalometrias e 23 modelos de gesso (10 gênero masculino e 13 gênero feminino). O critério de inclusão foi: dentição mista, relação molar classe II de meia cúspide bilateral, 5mm de overjet, ausência de agenesia, dentes supranumerários ou perdidos, perfil convexo e sem histórico de tratamento ortodôntico prévio. O protocolo de tratamento consistiu-se de correção da Classe II por um período médio de 1 ano e 6 meses com bionator e após com terapia fixa em uma média de 1 ano e 7 meses. Após o termino do tratamento com aparelho fixo instalaram uma placa de Hawley no arco dental superior e contenção fixa de canino a canino no arco inferior. Os pacientes foram avaliados em 03 tempos; T1 (inicial); T2 (final) e T3 pós tratamento a longo prazo com uma média de 10 anos. Segundo os autores ao termino do tratamento não ocorreram alterações significantes na maxila , ângulo do padrão facial permaneceu instável, os incisivos superiores apresentaram inclinação palatina, inferiores inclinação labial e protusão, melhora significativa da relação molar, redução do overjet e overbite, aumento do comprimento mandibular, melhora da relação maxilo mandibular, AFAI teve um aumento significativo, não ocorreram alterações em tecido mole. Após a análise do longo prazo observou-se um aumento significativo do comprimento efetivo da maxila, aumento da protrusão mandibular e comprimento efetivo da mandíbula, redução do ângulo do padrão facial, os incisivos

superiores e inferiores, overjet, overbite e a relação maxilo mandibular permaneceram estáveis, ângulo do plano mandibular que não havia sido afetado durante o tratamento no período pós tratamento apresentou uma rotação no sentido anti-horário. Os autores concluíram que o tratamento da má oclusão de Classe II, divisão primeira com Bionator associada com aparelhos fixos mostrou-se estável no longo prazo pós tratamento.

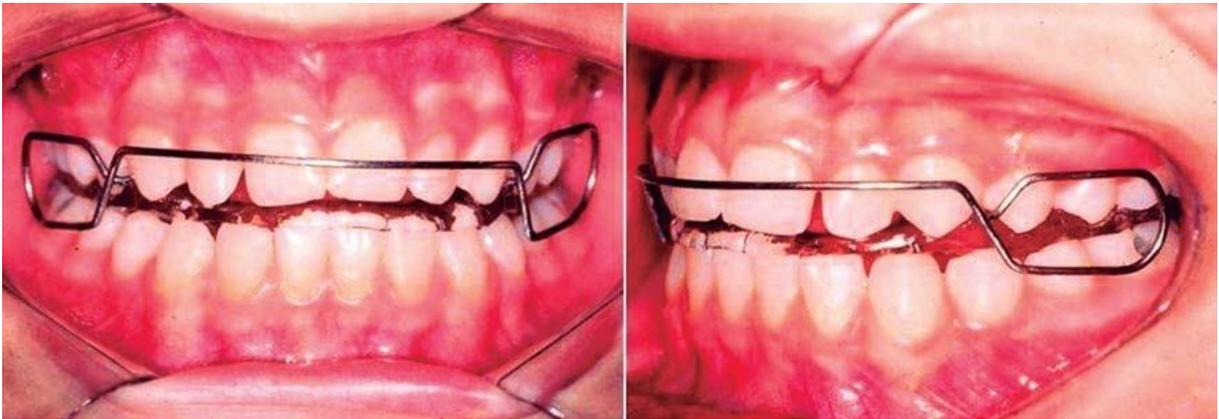


Figura 03 e 04: Vista frontal e lateral do aparelho Bionator com cobertura dos incisivos inferiores

Fonte: Francisconi et al (2013)

Em 2013 Franchi et al. realizaram um estudo com o objetivo de analisar a longo prazo os efeitos dento esqueléticos na má oclusão classe II tratados com aparelhos funcionais Bionator e Activator seguidos por terapia fixa além de comparar as mudanças induzidas pelo tratamento em dois estágios diferentes de maturação esquelética. A amostra consistiu-se de 40 pacientes (22 gênero feminino e 18 gênero masculino) com classe II completa ou de meia cúspide, diferença maxilo/mandíbula menor que 23mm. Nos 40 pacientes analisados 21 foram com aparelho Bionator e 19 com aparelho Activador. O tratamento com aparelhos ortopédicos foi concluído quando alcançaram uma relação de molar Classe I, em seguida iniciaram a terapia com aparelho fixo. Os traçados cefalométricos foram analisados em 3 tempos sendo; T1 início do tratamento; T2 final da terapia funcional; T3 após o completo crescimento esquelético. O grupo controle foi composto de 20

pacientes (9 gênero feminino e 11 gênero masculino) sem tratamento para correção da Classe II divisão primeira. Para análise das mudanças ocorridas de acordo com estágio de maturação esquelética a amostra foi dividida em dois grupos; tratamento pré puberal: com T1 no estágio de maturação cervical CS1 (iniciação) e T2 no estágio CS1(iniciação) ou CS2(aceleração) sendo que o pico de crescimento não foi alcançado durante todo o tratamento. O grupo pós puberal com 20 pacientes (10 gênero feminino e 10 gênero masculino) todos em T1 no estágio CS3(transição) e T2 no estágio CS4 (desaceleração) ou CS5(maturação). Em T3 tanto tratamento precoce como tratamento tardio estavam no estágio CS6(finalização). Segundo os autores os aparelhos funcionais induzem o aumento do comprimento da mandíbula sem significar avanço do queixo, redução da relação maxilo mandibular de aproximadamente 3,5mm, redução tanto no trespasse horizontal como vertical. Concluíram que no tratamento da Classe II com aparelhos funcionais seguidos de terapia fixa ocorre um significativo crescimento mandibular, melhora na relação maxilo mandibular, trespasse horizontal e vertical associado com aumento da altura facial superior e também da altura do ramo mandibular. Além de concluírem que existe uma significativa melhora no tratamento durante o pico puberal em relação ao tratamento pós puberdade.

Em 2013 Antunes et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos do aparelho funcional Bionator de Balters nas más oclusões Classe II de Angle com retrusão mandibular em pacientes em crescimento usando morfometria. A amostra consistiu-se de 34 traçados cefalométricos (17 gênero masculino e 14 gênero feminino) com idade média de 10,3 anos em um tempo médio de 2 anos e 2 meses de tratamento. O grupo controle constituiu-se de 22 traçados (14 gênero masculino e 08 gênero feminino) com idade média de 10,2 anos apresentando má oclusão Classe II não tratada. O critério de inclusão foi diagnóstico de má oclusão Classe II de Angle com retrusão mandibular determinado pelas análises cefalométricas de Ricketts. Tanto o grupo Bionator como o grupo controle estavam no início do tratamento em estágios CS2 ou CS3. Os autores relataram que a análise morfométrica avaliou as diferenças estatísticas na forma e tamanho craniofaciais entre os grupos Bionator e controle. O grupo Bionator apresentou alterações significativas da forma e tamanho mandibular que poderiam ser descritas

como um deslocamento mandibular para frente e para baixo. O grupo controle não apresentou diferenças estatisticamente significantes na correção da má oclusão de classe II. Concluíram que o aparelho Bionator é capaz de induzir alterações significativas da forma mandibular que levam a correção da desarmonia dento esquelética da má oclusão Classe II de Angle.

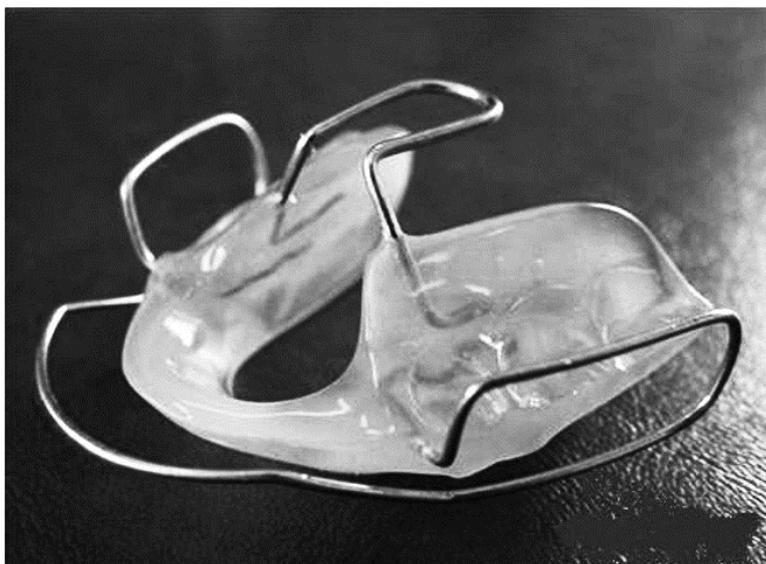


Figura 05: Aparelho Bionator Standard

Fonte: Antunes et al. (2013)



Figura 06: Aparelho Bionator Standard no paciente

Fonte: Antunes et al. (2013)

Em 2014 Faria et al. relataram um caso de clínico de uma paciente Classe II divisão primeira, associada à lordose cervical tratado com Bionator com o objetivo de demonstrar os resultados benéficos gerais alcançados com o tratamento corretivo. O caso clínico refere-se a um paciente melanoderma com 9 anos e 11 meses, gênero masculino, boas condições de saúde geral e bucal, sem histórico de doenças graves ou crônicas, apresentando má oclusão classe II dentária e esquelética. ANB igual a 7° , sendo $SNA = 87$ e $SNB = 80^\circ$ além disso foi observado também a presença de lordose cervical, hábito de onicofagia, deglutição atípica, presença de mordida cruzada dentária unilateral envolvendo os dentes 16 e 46, reclamava de dores de cabeça frequentes. Queixa principal de dentes para frente causada pela desarmonia dentária na região anterior devido a inclinação vestibular dos incisivos superiores e trespasse horizontal aumentado. O tratamento foi realizado em duas fases sendo a primeira com aparelho funcional Bionator por um período de 15 meses e a segunda com terapia fixa. O avanço mandibular segundo os autores foi conseguido com o aparelho funcional refletindo na postura do paciente. A lordose cervical apresentada anteriormente realinou-se a uma postura normal. Cefalométrica houve uma mudança significativa no ANB que passou de 7° para $0,5^\circ$ comprovando a eficácia do aparelho Bionator no tratamento da má oclusão classe II esquelética. Os autores concluíram que o Bionator de Balters é um bom aparelho para correção da classe II especialmente em pacientes na fase de crescimento, sendo o resultado almejado de avanço mandibular foi conseguido sem efeitos colaterais indesejáveis, além de melhorar a postura na região cervical da coluna vertebral.

Em 2014 Jacob&Buschang et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as diferenças no crescimento e remodelamento mandibular entre os indivíduos Classe II e Classe I de Angle e suas diferenças em relação ao gênero. A amostra consistiu-se de 130 pacientes sendo 77 (45 gênero masculino e 32 gênero feminino) com má-oclusão de Classe I de Angle e 53 (26 gênero masculino e 27 gênero feminino) com má oclusão Classe II. As análises cefalométricas foram baseadas em oito medições para comparar a posição anteroposterior da maxila e

mandíbula, relação entre ambas e tamanho mandibular, mudanças horizontais e verticais nas regiões de côndilo, ang goníaco e mento. Os autores relataram não existir diferença na posição maxilar com a base do crânio (SNA) mas nos casos Classe II as mandíbulas eram mais retrognáticas. O comprimento total mandibular foi maior na Classe I que na Classe II aos 15 anos de idade. Mudanças de crescimento e modelagem no côndilo, região goniaca foram maiores na Classe II. Gênero masculino era mais prognático e tinham um comprimento mandibular maior e exibiam maiores aumentos de tamanho e mudanças de crescimento do que gênero feminino. Concluíram que a má oclusão Classe II tem ângulo ANB maior devido a retrusão mandibular do que a protrusão da maxila. Assim como exibem menor crescimento de côndilo verticalmente do que a Classe I. O crescimento condilar deficiente resultaram em menor comprimento total da mandíbula. O gênero masculino são relativamente mais protrusivos, com crescimento mandibular maior.

Em 2015 Bigliuzzi et al. realizaram um estudo com objetivo de avaliar os efeitos a longo prazo do aparelho Bionator de Balters no tratamento de pacientes com má oclusão classe II com retrusão mandibular usando TPS. A amostra constitui-se de 23 pacientes caucasianos (8 gênero masculino e 15 gênero feminino) com má oclusão classe II divisão primeira com retrognatismo mandibular determinada pela análise cefalométrica de Ricketts. A média de uso do aparelho foi entre 16 a 18 horas por dia durante 1 ano, os pacientes encontravam-se ainda em dentição mista no final da terapia funcional e foi seguida de terapia fixa. O grupo controle foi composto de 22 pacientes (11 gênero masculino e 11 gênero feminino) com a mesma má oclusão sendo não tratados com aparelhos funcionais. Ambos os grupos apresentavam relação de molar em classe II completa com overjet maior que 6mm. Cefalometrias foram realizadas em tempos distintos sendo T0: início do tratamento; T1: final da terapia funcional. O período de tratamento foi de 2 anos e 2 meses. Na questão da maturação cervical em T0 os pacientes se encontravam em CS2 ou CS3 e em T1 em CS3 ou CS4. A análise do TPS mostrou que o tratamento com o bionador é capaz de produzir mudanças de formato mandibular favoráveis (deslocamento para frente e para baixo) que contribuem significativamente para a correção do desequilíbrio dento esquelético Classe II. Esses resultados são mantidos em uma observação de longo prazo após o término do crescimento. O

grupo controle não apresentou diferenças estatisticamente significantes na correção da má oclusão de Classe II. Os autores concluíram que o tratamento com aparelho Bionator de Balters é capaz de produzir mudanças de forma significativa ao longo prazo com uma combinação de alterações na forma esquelética e dentoalveolar.

Em 2016 Jardim et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos do Bionator de Balters na maxila nos sentidos vertical e horizontal durante o tratamento da má oclusão de Classe II, considerando os diferentes tipos faciais. A amostra consistiu-se de análise cefalométrica de 60 pacientes (15 dolicos, 27 braquifaciais e 18 mesofaciais) com idade entre 7 a 12 anos. O grupo controle era composto de 15 cefalometrias de pacientes (01 dolico, 07 braquifaciais e 07 mesofaciais) com idade entre 8 a 12 anos. Todos os pacientes eram portadores de má oclusão Classe II divisão primeira. As cefalometrias foram analisadas em dois tempos sendo T1 início e T2 após o término da terapia com o Bionator que teve uma média de 26 meses, o grupo controle não tratado foi avaliado pelo período de um ano. Nas análises cefalométricas a alteração antero-posterior da maxila utilizou-se o ângulo Ba-Na-A, a inclinação da maxila foi avaliada pelo ângulo formado dos pontos S-Na com o plano palatino. Concluíram que não houve diferença significativa no comportamento da maxila entre os grupos faciais. O Bionator não apresentou efeito na maxila no sentido sagital e manteve um crescimento normal da mesma, apresentou um leve giro no sentido horário no grupo dolicofacial e anti-horário nos grupos meso e braquifaciais. Devido à pouca influência do Bionator de Balters na maxila nos sentidos sagital e vertical, pode-se sugerir a utilização do mesmo em casos onde a Classe II se dá devido ao retrognatismo mandibular.

Em 2016 Raveli et al. realizaram um estudo com o objetivo de quantificar as alterações dento esqueléticas produzidas em pacientes com má oclusão Classe II divisão primeira de Angle tratados com aparelho Bionator de Balters antes do surto de crescimento puberal. A amostra constituiu-se de 40 pacientes sendo um grupo de 20 pacientes (10 do gênero feminino e 10 do gênero masculino) tratados com Bionator e grupo controle de 20 pacientes (11 do gênero feminino e 9 do gênero masculino) sem tratamento com idade média de 9,1 anos no início do tratamento e 10,6 anos no final. Como critério de inclusão indivíduos com má oclusão Classe II divisão primeira com retrusão mandibular, dentição mista, ausência de apinhamento

dentário mandibular e problemas transversais. Os autores afirmaram que ocorreu significantes alterações nas medidas cefalométricas representadas pelos ângulos Wits, ANB, SNA, A-Nperp e AFAl em comparação ao grupo controle. A medida SNB demonstrou um pequeno aumento em ambos os grupos, indicando que crescimento mandibular é reduzido no período pré puberal. O trespasse vertical, horizontal e o ângulo Inter incisivos tiveram uma diminuição quando comparados as medidas dos pacientes do grupo controle. Concluíram que as maiores mudanças induzidas pelo aparelho ortopédico Bionator no tratamento para Classe II divisão primeira no período pré puberal foram: aumento do crescimento mandibular (Co-Gn), altura facial inferior (AFAl) ,ângulo entre incisivos superiores e inferiores (Isli), desenvolvimento vertical da mandíbula (L6-Mp) e redução antero posterior da relação maxilo mandibular (ANB e Wits), trespasse vertical (overbite) , trespasse horizontal (overjet) e ângulo entre incisivos superiores e plano oclusal. Concluíram que o tratamento precoce da Classe II divisão primeira com o aparelho ortopédico Bionator de Balters é efetivo induzindo mais mudanças dento alveolares do que esquelética durante o período pré puberal.

Em 2017 Pakshir et al. realizaram um estudo comparando os efeitos produzidos pelo aparelho Bionator e Farmand nos tratamentos de má oclusão Classe II divisão primeira com deficiência mandibular em pacientes na fase pré-pubescente. A amostra consistiu de 54 pacientes sendo (32 gênero feminino e 22 gênero masculino) idade média de 11 anos. Todos os pacientes encontravam se em idade pré-puberal análise essa feita através da maturação esquelética das vértebras cervicais de acordo com método de Franchi et al e Bacetti et al. Como critério de inclusão os pacientes não poderiam ter sido submetidos a nenhum tipo de intervenção ortodôntica ou ortopedica, não possuir síndromes além dos parâmetros cefalométricos: ANB > 5°; SNB <77; overjet >5mm. Os pacientes foram orientados para utilizarem o aparelho durante todo dia exceto para se alimentar, no momento da higienização e em casos de pratica de esportes. O período do tratamento em ambos os aparelhos foi de 16 meses e os resultados mostraram após a comparação de medidas cefalométricas que ambos os aparelhos funcionais promoveram a diminuição do ângulo ANB, aumento do ângulo SNB, diminuição de overjet e aumento do IMPA. Concluíram que os dois aparelhos apresentaram resultados

favoráveis promovendo um melhor relacionamento entre bases ósseas produzindo um crescimento mandibular sem significantes alterações ósseas na maxila.

Em 2017 Rodrigues T.G, apresentou um caso clínico de um paciente com 7 anos e 9 meses portador de má oclusão Classe II divisão primeira de Angle associada a mordida aberta esquelética, onde o plano de tratamento para a correção funcional e esquelética foi a utilização do aparelho Bionator de Balters do tipo fechado para avanço mandibular, seguido do uso de aparelho fixo, e avaliou a estabilidade após cinco anos de tratamento. Paciente do gênero masculino, dentição mista, com excessiva protrusão maxilar, respirador bucal associado com severa hipotonia muscular, lábios inferiores invertidos, posicionamento anterior de língua, hábito de sucção não nutritiva, perfil convexo, deficiência mandibular, portador de má oclusão classe II divisão primeira com 9,7mm de overjet e - 6mm de overbite, com as seguintes medidas cefalométricas; ANB = 9,5°, Wits = 4,5mm, SNA = 83°, SNB = 73,5°, Ângulo Facial = 82°, com tendência a rotação horária e possui forte fator genético associado. O tratamento iniciou-se com o uso de aparelho funcional Haas modificado para expansão da maxila sem induzir a mordida cruzada posterior, aparelho fixo nos incisivos superiores com a intenção segundo o autor de fechamento do diastema e liberação dos caninos superiores, após remoção do expensor seguiu-se a terapia com Bionator de Balters com mordida construtiva. Segundo o autor o resultado do tratamento ortodôntico e ortopédico aliado a excelente cooperação do paciente resultou da diminuição do perfil convexo, fechamento labial, medidas cefalométricas; ANB = 6,5°, Wits = 3,5 mm, SNA=77,5°, ang facial 84°, na mandíbula ocorreu uma mudança discreta segundo o autor devido a sua desfavorável rotação horária retração dos incisivos superiores, além da boa resposta da musculatura facial. Após cinco anos o tratamento se manteve estável apenas com contenção superior nos incisivos centrais e inferior de canino a canino. O autor concluiu que com a excelente cooperação do paciente o tratamento se mostrou muito eficiente e estável mesmo após cinco anos da finalização.

Em 2017 Navarrete & Jiménez apresentaram um caso clínico com o objetivo de avaliar a intervenção precoce da má oclusão Classe II e sua consequência nas alterações esqueléticas e dentárias. Paciente do gênero feminino, 6 anos de idade, Classe II esquelética por retrusão mandibular, perfil convexo, Classe II molar

bilateral, overjet de 6 mm, direção de crescimento vertical, mordida aberta anterior, hábitos de sucção labial, digital e projeção da língua. O plano de tratamento consistiu-se da utilização do aparelho funcional Bionator de Balters standart que se realizou em duas fases com um intervalo de 6 meses. Após 1 ano de utilização o aparelho se manteve apenas para uso noturno como contenção. Ocorreram as mudanças no perfil de convexo para reto, uma relação sagital harmônica e uma diminuição da proclinação (vestibularização) dos incisivos superiores e inferiores. Concluíram que o uso de OFM é uma alternativa para correção das mal oclusões dento esqueléticas e maxilares em particularmente no sentido transversal e sagital nos pacientes em fase de crescimento. O tratamento com aparelho ortopédico Bionator, permite realizar uma mudança de postura da mandíbula, e direciona o crescimento das bases ósseas.

Em 2017 Vaz&Pinho, realizaram um estudo com objetivo de avaliar as alterações do tratamento com aparelhos funcionais removíveis em pacientes em crescimento com má oclusão Classe II esquelética, comparando os seus efeitos com a simulação do próprio crescimento esperado caso não tivesse sido submetido a qualquer tratamento. A amostra consistiu-se de 20 pacientes (13 gênero masculino e 07 gênero feminino) idade média de 10,3 anos. Como critério de inclusão: perfil facial convexo, Classe II esquelética ($ANB \geq 5.^\circ$), relação classe II (completa pelo menos de um dos lados podendo ser incompleta do outro lado), overjet ≥ 6 mm, idades compreendidas entre 8-15 anos, pacientes sem agenesias (exceto terceiros molares), sem tratamento prévio e pacientes colaboradores. Os aparelhos funcionais utilizados foram o aparelho de Sander, Twin-Block, Trainer, Bass Dynamax e Bionator. A duração total de tratamento mínima foi de um ano e a máxima de três anos, sendo os pacientes instruídos a utilizar o aparelho cerca de vinte horas diárias. Os estágios de maturação cervical em que os pacientes se encontravam eram os estágios I, II e III. As cefalometrias foram realizadas em dois tempos; T0 antes do tratamento, T1 após e CP o momento virtual que corresponde à previsão do crescimento para o período de tratamento. Concluíram que durante o tratamento com aparelhos funcionais removíveis se maximiza o crescimento mandibular criando-se condições como o aumento da dimensão vertical posterior, que facilitam o reposicionamento anterior da mandíbula, aumentando significativamente o ângulo

SNB. Além do efeito restritivo no maxilar superior e a diminuição do ANB que ajuda a corrigir a Classe II.

Em 2017 Villegas et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar Ensaios Clínicos Controlados Aleatórios (RCT) para determinar a eficácia dos aparelhos funcionais encontrados na literatura com a função de melhora no comprimento mandibular em indivíduos portadores de Classe II com retrognatismo mandibular. A revisão sistemática e meta análise foi realizada incluindo estudos publicados e indexados em bancos de dados de 1966 a 2016 sendo o critério de inclusão pacientes portadores de má oclusão classe II com retrognatismo tratados sem extração e com os aparelhos funcionais; Bionator ou Twin Block ou Ativador ou Sander Bite Jumping e aparelho Frankel. O tratamento dos pacientes teve duração de no mínimo 6 meses todos os pacientes em fase de crescimento com idade média entre 6 a 18 anos. Concluíram após avaliar os ensaios clínicos controlados aleatórios, que todos os aparelhos ortopédicos funcionais citados são eficazes e promovem um ligeiro aumento do comprimento mandibular, porém o aparelho Sanders Bite Jumping é que mostrou melhores resultados.

Em 2017 Babaki et al. compararam os resultados dos tratamentos em pacientes Classe II de Angle com deficiência mandibular tratados com aparelhos ortopédicos Twin Block e Bionator utilizando medidas cefalométricas. A amostra consistiu de 33 pacientes sendo 17 (6 gênero feminino e 11 gênero masculino) tratados com Twin Block e 16 pacientes (7 gênero feminino e 9 gênero masculino) tratados com aparelho Bionator, a idade média dos pacientes era de 10,33 e 10,95 anos em ambos os grupos todos os pacientes portadores de malocclusão Classe II divisão primeira de Angle, overjet de 3 a 14mm, Classe II de molar completa, pacientes colaboradores que usaram o aparelho durante 17 horas por dia. No critério de exclusão não foram selecionados pacientes com protrusão maxilar, incisivos severamente protruídos, mordida aberta anterior, tratamento ortodôntico prévio e ausência de dentes permanentes. Concluíram que os pacientes tratados com aparelho Bionator e Twin Block não tiveram uma diferença significativa nos parâmetros cefalométricos, exceto nos ângulos ANB, NA-Pog, Basal e goníaco sendo que os pacientes tratados com o aparelho Twin Block tiveram uma melhora mais significativa na convexidade do perfil e redução do ângulo ANB melhorando a

relação antero posterior, não sendo observado diferenças estatísticas nas alterações dentárias e de crescimento mandibular.

4. **DISCUSSÃO**

A má oclusão Classe II é frequentemente encontrada na prática diária dos consultórios odontológicos e cabe ao ortodontista realizar um diagnóstico precoce e correto. Pode ser encontrada em todas as etnias independente de gênero sendo que suas características clínicas e radiográficas não são amenizadas pelo crescimento e quando não tratadas seus portadores permanecem com essa má oclusão para toda a vida. (SILVA FILHO et al., 2009).

Dentre os aparelhos para correção da Classe II divisão primeira, o aparelho ortopédico funcional Bionator de Balters criado por Wilhelm Balters na década de 1960 apresenta-se com ação de verdadeira ginástica e treinamento muscular e visa à normalização funcional e a alteração postural da mandíbula em relação à maxila, devolvendo ao aparelho estomatognático estímulos normais de crescimento e desenvolvimento, dando-lhes condições para sua normalização através de forças próprias do organismo. (FARIA et al., 2014)

O objetivo do tratamento de pacientes Classe II divisão primeira com retrognatismo mandibular seria o aumento no comprimento mandibular e altura facial anterior, diminuição do overjet e overbite, verticalização dos incisivos superiores e proclinação nos inferiores. (MALTA et al., 2010)

Em 2009, SILVA FILHO et al. relataram que a má oclusão Classe II refere -se a um erro sagital entre arcos dentários e pode manifestar-se em faces normais (Padrão esquelético I) e em faces com deficiência mandibular (Padrão esquelético II) e os arcos superiores dos pacientes com má oclusão Classe II encontram -se atrésicos e mais longos e de acordo com VAZ&PINHO et al., (2017) e NAVARRETE&JIMENEZ et al., (2017) o tratamento com aparelhos funcionais é uma alternativa para a correção das maloclusões dento esqueléticas, maximizando o crescimento mandibular criando condições como o aumento da dimensão vertical posterior que facilitam o reposicionamento anterior da mandíbula, aumentando significativamente o ângulo SNB , além do efeito restritivo no maxilar superior e a diminuição do ANB que ajuda na correção da Classe II.

MOREIRA MELO et al., (2006) e MALTA et al., (2010) afirmaram que o bionator é, provavelmente, o aparelho funcional mais utilizado hoje em dia pois produz um posicionamento para frente da mandíbula que, após certo tempo, estabelece uma nova posição postural do arco inferior, é indicado para casos com um padrão facial favorável, ou seja, crescimento de meso para braquifacial, com rotação mandibular no sentido anti-horário além de conforme MORALES et al., (2010) e BORBÓN-ESQUER et al., (2013) descreveram que entre os inúmeros tipos de aparelhos ortopédicos funcionais, o Bionator de Balters vem ganhando a preferência dos profissionais por suas características de simples construção, menor volume e pouco desconforto oferecido ao paciente sendo que a sua principal vantagem são a utilização das forças musculares, entretanto devido ao posicionamento mais anteriorizado da cabeça nos pacientes com má oclusão Classe II observa-se a presença de lordose cervical, BORBÓN-ESQUER et al.,(2013) e FARIA et al., (2014) relataram que após a terapia com Bionator notou-se uma melhora postural que foi conseguido devido o avanço mandibular que refletiu na postura do paciente.

LANGE et al.,(1995); LANDAZURI et al., (2008); MALTA et al., (2010); BORBON-ESQUER et al., (2013);RODRIGUES, (2017) relataram que uma das características da má oclusão Classe II divisão primeira é o aumento da convexidade facial entretanto a bionatorterapia tem a capacidade de alterar o perfil tegumentar, levando uma diminuição da convexidade facial que ocorre devido ao avanço do Pog dos tecidos moles e a restrição do sub nasal em seu movimento para frente. Segundo LANGE et al., (1995) pacientes com crescimento ativo e com convexidade facial esquelética de leve a moderada, lábio superior ligeiramente protrusivo, ângulo mento labial reduzido são os que mais se beneficiariam do tratamento com o Bionator.

Em 2006, MOREIRA MELO et al., alegaram que uma das mais importantes controvérsias em Ortodontia é o potencial que um aparelho funcional tem em alterar o crescimento da mandíbula sendo assim ao avaliar a resposta mandibular ao tratamento observaram um aumento no comprimento total mandibular fato este confirmado por BOLMGREM&MASHIRI (1986); ALMEIDA et al., (2002); MOREIRA

MELO et al., (2006); FRANCHI et al., (2013); VILLEGAS et al., (2017); VAZ&PINHO et al., (2017).

Em 2016 , JARDIM et al., relataram que a ação esperada do Bionator é o avanço mandibular, baseado na teoria de ação e reação de Newton, a reação a esse avanço seria uma restrição do crescimento maxilar e existem relatos na literatura onde se observou um efeito do bionator sobre a maxila variando de restritivo, neutro até mesmo, sendo relatado, um avanço maxilar.

BOLMGREN&MOSHIRI (1986); MOREIRA MELO et al., (2006); LANDAZURI et al., (2008) e VAZ&PINHO et al., (2017); observaram um efeito inibitório no crescimento maxilar ,no entanto ALMEIDA et al., (2002); JARDIM et al.,(2016); PARSHIR et al., (2017) alegaram que a maxila se manteve em uma posição neutra durante a terapia, por outro lado JARDIM et al. (2016), relataram que não houve diferença significativa no comportamento da maxila entre os tipos faciais entretanto concluíram que devido à pouca influência do Bionator de Balters na maxila nos sentidos sagital e vertical, sua utilização seria recomendada nos casos de Classe II com retrognatismo mandibular.

A verticalização dos incisivos superiores e vestibularização dos incisivos inferiores foram os efeitos dentoalveolares que predominaram na correção da sobressaliência durante a terapia com Bionator conforme BOLMGREN&MOSHIRI (1986); LANGE et al., (1995); LANDAZURI et al.,(2008); NAVARRETE&JIMENEZ (2017); VAZ&PINHO (2017); verificaram, assim como uma diminuição do overjet e overbite de acordo com FRANCHI et al., (2013); RAVELI et al., (2016).

Em 2006, MOREIRA MELO et al., descreveram que o efeito indesejável atribuído ao tratamento com bionator é a vestibularização dos incisivos inferiores, entretanto BOLMGREN&MOSHIRI et al., (1996) ao incluir os incisivos inferiores no acrílico relataram que poderia se evitar este efeito no entanto notaram que mesmo sem tratamento os incisivos apresentavam tendência natural de vestibularização com isso, citaram que a bionatorterapia , teria apenas intensificado esta tendência , no entanto FARIA et al., (2014) afirmaram que os resultados com o aparelho funcional Bionator foram alcançados sem efeitos colaterais indesejados assim como FRANCHI et al.,(2013); também atingiram resultados esperados com aumento do

comprimento da mandíbula sem significar avanço do queixo que seria um efeito indesejado.

Em 2009, MORALES et al., afirmaram que nos casos de Classe II com retrognatismo mandibular, em dolicofaciais, apresentavam o plano oclusal retroinclinado o que se tornava uma dificuldade na sua correção, no entanto ao se ter o controle da inclinação do mesmo encontraram resultados menos divergentes e com mais estabilidade, entretanto FALTIN JR et al., (2009); observaram que as alterações do plano oclusal ocorreram no sentido anti horário devido a maior erupção dos molares superiores em relação aos anteriores superiores e também que as alterações do plano oclusal em relação ao plano palatino foram passíveis de acontecer em 95% dos pacientes tratados.

BOLMGREN&MOSHIRI et al., (1986) ; SIARA-OLDS et al., (2010) FRANSCIOCONI et al., (2013); FRANCHI et al., (2013); FARIA et al., (2014); BIBLIAZZI et al., (2015); e RODRIGUES (2017); afirmaram que uma das grandes preocupações no tratamento é a sua estabilidade a longo prazo, sendo assim avaliaram que o protocolo de tratamento de terapia funcional seguido de terapia fixa seria a melhor forma de se obter resultados estáveis, no entanto LANGE et al., (1995); MALTA et al., (2010); e BABAKI et al., (2017); conseguiram um resultado estável com a terapia com Bionator com uso prolongado, sendo realizado em apenas uma fase, no entanto NAVARRETE&JIMENEZ et al.,(2017) conseguiram resultados satisfatórios na terapia realizada em duas etapas com intervalo de seis meses somente com aparelho funcional. Segundo BIBLIAZZI et al., (2015); o tratamento com Bionator é capaz de produzir mudanças de forma significativa a longo prazo com uma combinação de alterações na forma esquelética e dentoalveolar.

FALTIN JR et al.,(2003); FRANCHI et al.,(2013); FARIA et al.,(2014); e VAZ&PINHO et al., (2017); afirmaram que o momento ideal para iniciar o tratamento seria o correspondente ao pico de crescimento sendo que na utilização do método de identificação da idade óssea através da morfologia das vértebras cervicais este seria no momento da visualização de uma concavidade nas bordas inferiores da segunda e terceira vértebras cervicais.

PAKSHIR et al., (2017) e RAVELI et al., (2016) concluíram que o aparelho Bionator usado no período pré puberal resultou em um melhor relacionamento em suas bases ósseas acrescentando que STAHL et al.,(2008) observaram que a deficiência de crescimento mandibular é significativa nas fases de surto de crescimento, se mantém durante na pós puberdade e essa desarmonia dento esquelética não tem uma tendência de autocorreção com o crescimento , entretanto MALTA et al., (2010) perceberam que o Bionator é um dispositivo móvel que tem sido utilizado pela sua capacidade de induzir mudanças nas estruturas faciais dentárias e esqueléticas reposicionando a mandíbula anteriormente, controlando a sobremordida e melhorando o perfil facial do paciente, além de ser iniciado imediatamente antes do surto de crescimento puberal.

JACOB&BUCHANG et al.,(2014) atestaram que ao avaliar crescimento e remodelamento mandibular entre indivíduos Classe II e Classe I de Angle notaram que nos casos de má oclusão Classe II existe a predominância de aumento do ângulo ANB sendo este fato devido a retrusão mandibular do que a protrusão maxilar, como também exibem um menor crescimento de côndilo verticalmente sendo este crescimento condilar deficiente o resultado do menor comprimento total da mandíbula ,assim como ARAUJO et al., (2004) citaram que a terapia com Bionator é capaz de alterar a direção mais posterior do côndilo, mas não a sua quantidade de crescimento, além de deslocar a mandíbula mais anteriormente e limitar a sua quantidade de rotação para frente, uma mandíbula reposicionada sofrerá mudanças previsíveis de remodelação entretanto MOREIRA MELO et al., (2006) afirmaram que uma das mais importantes controvérsias em ortodontia é o potencial que um aparelho funcional tem em alterar o crescimento da mandíbula sendo que a possibilidade de se estimular o crescimento da mandíbula é o efeito mais controverso do tratamento com aparelhos ortopédicos funcionais, como também SAIKOSKI et al., (2014) declararam que existe pouca evidência para suportar o fato de que os aparelhos funcionais alteram significativamente o crescimento mandibular, por outro lado sugerem que esses aparelhos podem ter uma influência significativa no crescimento mandibular, desde que utilizados em época oportuna além de SIARA-OLDS et al., (2010) acrescentaram que o tratamento com o Bionator induziu a abertura do ângulo goníaco fato esse que se

deve a direção do crescimento dos côndilos e a remodelação da borda posterior do ramo.

STAHL et al., (2008) observaram que o crescimento cranio facial é similar entre os pacientes com má oclusão Classe II e norma oclusão com excessão da diminuição do crescimento mandibular.

ALMEDA et al., (2002); SAIKOSKI et al., (2014); RAVELLI et al., (2016); relataram que principais alterações decorrentes do uso dos aparelhos funcionais são de natureza dentoalveolar com menor efeito esquelético, no entanto BOLMGREN&MOSHIRI (1986) afirmaram que a bionatorterapia induz a mudanças esqueléticas mais significativas que as dentárias em razão de uma aceleração do crescimento mandibular, mas também concluíram que a resposta ao crescimento mandibular depende mais da fase em que o tratamento seria realizado do que da escolha do mesmo, em contra partida , MORALES et al., (2010); FRANCHI et al., (2013); FARIA et al.,(2014); SANTAMARIA-VILLEGAS et al., (2017); afirmaram que a terapia induziu mudanças dento alveolares e esqueléticas assim como ANTUNES et al., (2013) concluíram que a utilização do Bionator nas má oclusões Classe II com retrusão mandibular é capaz de induzir alterações significativas da forma mandibular que levam a correção da desarmonia dento esquelética no entanto MOREIRA MELO et al., (2006) afirmaram que o tratamento com aparelho bionator nos casos de Classe II ocorre devido uma associação entre fatores esqueléticos como : restrição ao crescimento maxilar, alteração do crescimento condilar e estímulo do crescimento da mandíbula e fatores dento alveolares como : verticalização dos incisivos superiores e vestibularização dos incisivos inferiores.

5. CONCLUSÃO

Após a revisão bibliográfica concluiu-se que o aparelho funcional Bionator de Balters é eficiente no tratamento das más oclusões Classe II, divisão primeira de Angle com retrognatismo mandibular, promovendo um avanço mandibular.

As alterações esqueléticas encontradas após o tratamento foram: Aumento do comprimento mandibular total e da altura facial, aumento do ângulo SNB, diminuição do ângulo ANB.

Dentre as alterações dento alveolares observadas, podemos citar: Verticalização dos incisivos superiores e proclinação dos inferiores além de diminuição do overjet e overbite.

As alterações tegumentares mais predominantes foram: diminuição da convexidade facial, diminuição da protrusão do lábio superior e da eversão do lábio inferior, melhora no vedamento labial e aumento do pogônio mole.

O melhor momento para intervenção ortopédica com aparelho Bionator é durante o surto de crescimento puberal, sendo melhor ainda no período que corresponde ao pico máximo do surto de crescimento puberal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMADIAN-BABAKI, F.; ARAGHBIDI-KASHANI, S.M.; MOKHTARI, S. A Cephalometric Comparison of Twin Block and Bionator Appliances in Treatment of Class II Malocclusion. **J. Clin. Exp. Dent.**, v.9, n.1, p. 107-111, jun., 2017.

ALMEIDA, M.R.; HENRIQUES, J.F.C.; ALMEIDA, R.R.; URSI, W. Treatment Effects Produced by Frankel Appliance in Patients with Class II, Division 1 Malocclusion. **Angle. Orthodontist.**, v. 72, n. 5, p. 418-425, fev.,2002.

ALMEIDA, M.R.; HENRIQUES, J.F.C.; URSI, W. Comparative study of the Frañkel (FR-2) and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, v. 121, n.5, p.458-486, may,2002.

ALMEIDA, M.R.; HENRIQUES, J.F.C.; ALMEIDA, R.R.; URSI, W.; Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with na untratment Class II Sample. **European Journal of Orthodontics.**, v.26, n. 1, p.65-72,2004

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

ARAÚJO, A.M.; BUSCHANG, P.H.; MELO, A.C.M.; Morphometric analysis of treatment effects of the Balters bionator in growing Class II patients. **Angle Orthod.**v.26, n. 5, p.515-522,2004.

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.

BISHARA, S.E.; ORTHO, M.S.; JAKOBSEN, J.R.; VORHIES, B.; BAYATI, P.; Changes in dentofacial structeres in untrated Class II Division 1 and normal subjects A longitudinal study. **Angle Orthodontist.** v. 67, n. 1, p. 55-66, oct,1997.

BOLMGREN, G.; MOSHIRI. F.: Bionator treatment in Class II, division 1. **Angle Orthod.** v. 56.n 3, p. 255-262, july, 1986;

BORBÓN-ESQUER, C.L.; GUTIERREZ-VILLASENOR, J.; DIAZ-PENA, R.; Empleo del aparato funcional Classe II esqueletal. **Rev També.**v. 2, n.5, p.159-164, jan , 2013

FALTIN Jr, K.; FALTIN, R.M.; BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; GHIOZZI, B.; MC NAMARA, JR. J. A.; Long-term Effectiveness and Treatment Timing for Bionator Therapy. **Angle Orthod.**v. 73, n. 3, p. 221-230, nov, 2003.

FALTIN JR, K.; FERREIRA, V.M.G.; FONSECA, C.E.; CAMAROTE, E.A.; BARBOSA, H.A.M.B.; Alterações do plano oclusal decorrentes do tratamento ortopédico com o Bionator de Balters em pacientes com má-oclusão classe II, divisão 1^a, **Cienc Odontol Bras.** v.12, n.1, p.87-93, jan-mar,2009

FARIA, K. K. R.; SILVA, A.M.; PEIXOTO, M.G.S.; TIAGO, C.M.; Tratamento da má oclusão de classe II esquelética com o uso do aparelho Bionator de Balters. **J Odontol FACIT.** v. 1, n.1, p. 12-23, jun,2014.

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

JACOB, H.B.; BUSCHANG, P.H.; Mandibular growth comparisons of Class I and Class II division 1 skeletofacial patterns. **Angle Orthodontist**, v. 84, n. 5, p.755-761, oct, 2014.

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.

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.

LANGE, W.D.; KALRA, V.; DORTH, R.C.S.; BROADBENT, JR.B.H.; POWERS.M.; NELSON, S.; Changes in soft tissue profile following treatment with the Bionator. **Angle Orthodontist.** v. 65, n. 6, p.423-430, fev,1995.

MALTA, L.A.; BACETTI, T.; FRANCHI, L.; KURT FALTIN, JR.; MCNAMARA, J.A.JR.; Long-Term Dentoskeletal Effects and Facial Profile Changes Induced by Bionator Therapy. **Angle Orthodontist**, v. 80, n. 1, p.10-17, may,2010.

MELO, A. C. M.; GANDINI JR., L. G.; SANTOS-PINTO, A.; ARAÚJO, A. M.; GONÇALVES, J.R. Avaliação cefalométrica do efeito do tratamento da má oclusão Classe II, divisão 1, com o bionator de Balters: estudo com implantes metálicos. **R Dental Préss Ortodon Ortop Facial.** v. 11, n. 3, p. 18-31, maio/jun, Maringa, 2006.

MORALES, V.P.; JARDIM, R.V.; FREITAS, J.C.; Avaliação da Alteração do Plano Oclusal em Pacientes Dolicofaciais Portadores de Classe II Mandibular que Utilizaram o Aparelho Bionator de Balters. **Rev Odontol Bras Central.** v. 19, n. 50, p.258-263, 2010.

NAVARRETE, I.S.H., JIMENEZ, A.T.,Ortopedia funcional de los maxilares en el tratamiento temprano de maloclusiones clase II por retrusión mandibular: reporte de caso clínico. **Revista Mexicana de Ortodoncia.** v. 5, n.3, p.170-175, julio-set, 2017.

PARSHIR, H.; MOKHTAR, A.; DARNAHAL, A.; KAMALI, Z.; BEHESTI, M.H.; JAMILIAN, A.; Effect of Bionator and Farmand Appliance on the Treatment of Mandibular Deficiency in Prépúberal Stage. **Turkish J Orthod.** v. 30, n., p. 15-20,mar,2017.

RAVELI, D.B., SCHWARTZ, J.P., RAVELI, T.B, SANTOS PINTO, A., TOMPSON, B., Skeletal and dental changes induced by bionator in early treatment of class II. **Acta Scientiarum. Health Sciences Maringá**, v. 38, n. 2, p. 205-210, july-dec., 2016.

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.

SAIKOSKI, L.Z., CANÇADO, R.H., VALARELLI, F.P., FREITAS, K.M.S., Efeitos dento-esqueléticos do tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho Twin Block em jovens brasileiros: um estudo prospectivo. **Dental Préss J Orthod.** v. 19, n. 1, p.36-45, jan-feb; 2014.

SANTAMARIA-VILLEGAS, A.; MARIQUE-HERANDEZ, R.; ALVAREZ-VARELA, E.; RESTREPO-SEMA, C.; Effect of removable functional appliances on mandibular length in patients with class II with retrognathism: systematic review and meta-analysis. **BMC Oral Health**, v. 17, n.52, p. 1-9,2017.

SIARA-OLDS, N.J.; PANGRAZIO-KULBERSH, V.; BERGER, J.; BAYIRLI, B., Long-Term dentoskeletal changes with the bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. **Angle Orthod.** v. 80, n.1, p.18-29, apr,2010.

SILVA FILHO, O.G., FERRARI JUNIOR, F.M., OZAWA, T.O., Dimensões dos arcos dentários na má oclusão Classe II, divisão 1, com deficiência mandibular. **R Dental Préss Ortodon Ortop Facial**,v. 14, n.2, p.120-130,mar-abr,2009.

STAHL, F., BACCETI, T., FRANCHI, L., MCNAMARA, J.A., Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** . v. 134, n. 1, p.125-137, jun, 2008.

VALARELLI, F.P., VALARELLI, D.P., MALPICA, A.S.T., DAIANESI, E.A., PATEL, M.P., CANÇADO, R.H., FREITAS, K.M., Tratamento da má oclusão de classe II por meio de aparelho regulador de função de Frankel.**Rev UNINGA.** v. 40, p.119-133, abril-jun, Maringá- PR, 2014.

VAZ, J., PINHO, T., Alterações cefalométricas esqueléticas em pacientes em crescimento submetidos a tratamento com recurso a aparelhos funcionais. **rev port estomatol med dent cir maxilofac.** v. 58, n.3, p. 153-160, set, 2017.