

A aplicabilidade do avanço mandibular com uso de Bionator

The applicability of mandibular advancement using a Bionator

La aplicabilidad del avance mandibular utilizando un Bionator

Meiry Samylla Barros de Oliveira 

Andressa Nascimento Lira da Ponte 

Alexandre Rodrigues da Ponte 

Wanderson Roberto dos Santos Azevedo 

Endereço para correspondência:

Meiry Samylla Barros de Oliveira

Rua São Pedro, 161

Centro

57320-000 - Craíbas - Alagoas - Brasil

E-mail: samyllabarrosoliveira@outlook.com

RECEBIDO: 28.08.2024

MODIFICADO: 01.09.2024

ACEITO: 02.10.2024

RESUMO

O Bionator é um aparelho funcional projetado para estimular o crescimento mandibular e corrigir más-occlusões de Classe II ao promover a posição avançada da mandíbula. Amplamente utilizado em intervenções ortodônticas precoces, visa otimizar o potencial de crescimento durante a infância e adolescência. Este trabalho consiste em uma revisão narrativa de literatura sobre a aplicabilidade do avanço mandibular utilizando o aparelho Bionator. Foram incluídos estudos publicados nos últimos 10 anos, indexados em bases de dados como Google Scholar, SciELO, PubMed, LILACS, além de capítulos de livros. A instalação de aparelhos ortodônticos e ortopédicos, fixos ou removíveis, desempenha papel crucial na restauração das funções normais do sistema estomatognático, corrigindo mordida cruzada, mordida aberta anterior ou posterior, e apinhamento dentário. O Bionator modifica efetivamente a postura mandibular, melhorando discrepâncias esqueléticas e contribuindo para resultados estéticos e funcionais favoráveis. Estudos destacam sua eficácia na redução do overjet e na promoção da harmonia facial através do estímulo ao crescimento harmonioso do complexo mandibular. A conformidade do paciente e o

ajuste preciso do aparelho são cruciais para o sucesso do tratamento. Com isso, Bionator se torna uma ferramenta valiosa na prática ortodôntica, oferecendo uma abordagem não invasiva para tratar deficiências mandibulares e alcançar um alinhamento dental ideal em pacientes em crescimento.

PALAVRAS-CHAVE: Ortodontia preventiva. Ortodontia interceptora. Ortopedia.

ABSTRACT

The Bionator is a functional appliance designed to stimulate mandibular growth and correct Class II malocclusions by promoting advanced mandibular positioning. Widely used in early orthodontic interventions, it aims to optimize growth potential during childhood and adolescence. This study is a narrative literature review on the applicability of mandibular advancement using the Bionator appliance. Studies published in the last 10 years indexed in databases such as Google Scholar, SciELO, PubMed, LILACS, and book chapters were included. The installation of fixed or removable orthodontic and orthopedic appliances plays a crucial role in restoring normal functions of the stomatognathic system, correcting crossbite, anterior or posterior open bite, and dental crowding. The Bionator effectively modifies mandibular posture, improving skeletal discrepancies and contributing to favorable aesthetic and functional outcomes. Studies highlight its effectiveness in reducing overjet and promoting facial harmony through stimulation of harmonious growth of the mandibular complex. Patient compliance and precise appliance adjustment are crucial for treatment success. Thus, the Bionator emerges as a valuable tool in orthodontic practice, offering a non-invasive approach to treat mandibular deficiencies and achieve optimal dental alignment in growing.

KEYWORDS: Orthodontics, preventive. Orthodontics, interceptive. Orthopedics.

RESUMEN

El Bionator es un aparato funcional diseñado para estimular el crecimiento mandibular y corregir maloclusiones de Clase II promoviendo la posición adelantada de la mandíbula. Ampliamente utilizado en intervenciones tempranas de ortodoncia, tiene como objetivo optimizar el potencial de crecimiento durante la infancia y la adolescencia. Este trabajo consiste en una revisión narrativa de la literatura sobre la aplicabilidad del avance mandibular utilizando el dispositivo Bionator. Se incluyeron estudios publicados en los últimos 10 años, indexados en bases de datos como Google Scholar, SciELO, PubMed, LILACS, así como capítulos de libros. La instalación de aparatos de ortodoncia y ortopedia, fijos o removibles, juega un papel crucial en la restauración de las funciones normales del sistema estomatognático, corrigiendo la mordida cruzada, la mordida abierta anterior o posterior y el apiñamiento dental. El Bionator modifica eficazmente la postura mandibular, mejorando las discrepancias esqueléticas y contribuyendo a resultados estéticos y funcionales favorables. Los estudios destacan su eficacia para reducir el resalte y promover la armonía facial estimulando el crecimiento armonioso del complejo mandibular. El cumplimiento del paciente y el ajuste preciso del dispositivo son cruciales para un tratamiento exitoso. Con esto, Bionator se convierte en una herramienta valiosa en la práctica de ortodoncia, ofreciendo un enfoque no invasivo para tratar las deficiencias mandibulares y lograr una alineación dental ideal en pacientes en crecimiento.

PALABRAS CLAVE: Ortodoncia preventiva. Ortodoncia interceptiva. Ortopedia.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos princípios biomecânicos da ortopedia funcional e dos aparelhos ortodônticos tem possibilitado o tratamento de diversas más-oclusões que impactam diretamente na aparência facial das pessoas. Quando algumas más-oclusões são tratadas tardiamente (na vida adulta, por exemplo), as chances de se realizar tratamentos menos invasivos que cirurgias ortognáticas diminuem significativamente. É na infância que os tratamentos, principalmente ortopédicos, vão possibilitar a prevenção de más-oclusões mais severas¹⁻³.

A ortopedia funcional foca no desenvolvimento dentofacial, intervindo precocemente nas relações maxilares e mandibulares para otimizar funcionalidade, saúde e estética através de aparelhos fixos e removíveis intra e extraorais⁴. Iniciativas para corrigir más-oclusões devem começar nas fases decídua, mista ou permanente, priorizando a prevenção para evitar correções ortodônticas tardias⁵.

A utilização de aparelhos ortopédicos durante o crescimento ósseo facial visa corrigir disfunções como as Classes II e III de Angle, direcionando o crescimento maxilar, alinhando dentes e corrigindo problemas de mordida. Entre os dispositivos utilizados, destacam-se expansores palatinos, aparelhos de avanço mandibular e de reposicionamento mandibular, selecionados conforme o diagnóstico específico da má-oclusão⁶.

A instalação de aparelhos ortodônticos e ortopédicos, tanto fixos quanto removíveis, desempenham papel crucial na restauração das funções normais do sistema estomatognático. Esses aparelhos são eficazes na correção de mordida cruzada, mordida aberta anterior ou posterior, e apinhamento, entre outras¹. Com este diagnóstico, inicia-se a intervenção nas estruturas dentoalveolares e faciais, através de estímulos, redirecionando o crescimento e desenvolvimento da arquitetura óssea (equilíbrio na simetria e dimensão de maxila e mandíbula) para proporcionar qualidade de vida adequada ao paciente⁴.

O Bionator, um aparelho ortopédico funcional removível desenvolvido por Wilhelm Balters na década de 50, é essencial para normalizar a função mandibular em relação à maxila, estimulando o crescimento e desenvolvimento adequados do sistema estomatognático⁷. Além de proporcionar o espaço bucal ideal para corrigir a posição da língua, lábios e bochechas, o Bionator é uma opção eficaz para tratar

más-oclusões como a Classe II de Angle, divisão 1, devido aos seus resultados favoráveis a longo prazo na correção de alterações esqueléticas e dentoalveolares desejáveis⁷⁻⁸.

O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão narrativa de literatura sobre a aplicabilidade do avanço mandibular com uso de Bionator.

Este trabalho se trata de uma revisão narrativa de literatura, onde a busca por artigos científicos foi realizada nas bases de dados: Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO), MEDLINE (PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) para busca na língua portuguesa: "ortodontia preventiva", "ortodontia interceptora" e "ortopedia"; e na língua inglesa: "orthodontics, preventive", "orthodontics, interceptive", "orthopedics". Foram utilizadas variações das palavras para obter mais artigos, além de realizar combinações dessas palavras para encontrar estudos com foco no objetivo deste trabalho. As palavras-chave foram combinadas com o operador booleano "and", e os termos em inglês foram utilizados nas bases de dados internacionais (LILACS e PubMed). Foram incluídos trabalhos publicados entre os anos de 2004-2024 (últimos 20 anos) que abordassem sobre a aplicabilidade do avanço mandibular com uso de Bionator.

Os estudos selecionados foram lidos na íntegra e selecionados de acordo com a temática abordada e objetivo do estudo. Foram incluídos estudos disponíveis na íntegra e publicados em português ou inglês, como: estudos transversais, longitudinais, ensaios clínicos (in vitro e in vivo), relatos de caso, revisões sistemáticas com e sem metanálise e revisão de literatura, e capítulos de livros.

Foram excluídos resumos publicados em anais, cartas de editor e de editoriais, trabalhos com informações insuficientes acerca do uso do Bionator e trabalhos de literatura cinzenta.

REVISÃO DE LITERATURA

A Importância da Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares

A Ortodontia se baseia no diagnóstico, prevenção e tratamento das más-oclusões, com o uso de aparelhos removíveis e/ou fixos para correção de dentes desalinhados, diastemas e/ou espaçamentos, sobremordidas e mordidas cruzadas. A Ortodontia preventiva tem como objetivo minimizar possíveis alterações dento-esqueléticas e preservar o desenvolvimento adequado da oclusão, através da participação ativa de pais e responsáveis na eliminação de hábitos deletérios que podem ocasionar o surgimento de alguma má-oclusão. Por outro lado, a Ortodontia interceptativa intervém em situações anormais já existentes para restaurar uma oclusão adequada através do uso de aparelhos fixos ou removíveis⁹⁻¹⁰.

Já a ortopedia funcional dos maxilares, se baseia na correção do crescimento dos ossos faciais, com a utilização de que estimulam ou desaceleram o crescimento e desenvolvimento adequado dos maxilares e da face, focando na função dos músculos e articulações além dos dentes¹⁰. O pleno funcionamento do sistema estomatognático é o pilar da ortopedia funcional, uma vez que os sintomas e sinais clínicos das más-oclusões podem ser diagnosticados precocemente¹¹.

O tratamento ortopédico pode ser iniciado durante as fases de dentição decídua, mista ou permanente. No entanto, a prevenção é considerada o tratamento mais eficaz, por isso, é preferível que as intervenções comecem precocemente para evitar alterações maiores que necessitem de tratamentos ortodônticos. É bem sabido que durante a infância, os tratamentos ortodônticos e ortopédicos vão possibilitar a prevenção e correção de más-oclusões mais severas¹². De acordo com a American Association of Orthodontics (2014) é recomendado que crianças de até 7 anos de idade façam avaliação ortodôntica e/ou ortopédica para detecção e tratamento de qualquer má-oclusão, por ser a melhor época de se tratar qualquer problema que pode ser agravado com o avanço da idade.

Dentição Decídua

O conhecimento das características normais de oclusão decídua e suas variações favorece a aplicação de terapias preventivas ou interceptativas, reduzindo desordens oclusais funcionais e estéticas na fase adulta¹³. Na fase inicial de 0-3 anos, a amamentação nos primeiros meses demonstra benefícios no desenvolvimento dos maxilares, enquanto a transição para alimentos sólidos durante a erupção dos dentes permanentes estimula ainda mais esse processo. É crucial monitorar a alimentação e estar atento a desordens de fala e tonicidade lingual, que podem afetar o desenvolvimento musculoesquelético do sistema estomatognático¹⁴.

A dentição decídua completa-se por volta dos 2.5 anos, marcada pela oclusão dos segundos molares. Após essa fase, é comum a presença de diastemas, espaços primatas na região anterior, plano terminal reto dos segundos molares, e outras características como relação canina em classe, sobremordida e sobressaliência pouco acentuadas, e arcos dentários ovóides¹⁵⁻¹⁶. A avaliação da relação ântero-posterior dos arcos dentais é crucial para o estabelecimento da oclusão dos primeiros molares permanentes, que pode apresentar-se como plano reto, degrau mesial ou distal, influenciado por fatores genéticos, ambientais, nutricionais e funcionais¹⁷.

Hábitos deletérios como sucção de chupeta e/ou dedo, respiração bucal e deglutição atípica devem ser identificados e corrigidos entre os 4 e 6 anos, período crítico para o desenvolvimento dos ossos maxilares e preparação para a dentição mista. A partir dos 6 anos, é fundamental observar o espaço disponível no arco dentário, o processo de perda natural dos dentes decíduos e a erupção dos permanentes para garantir uma oclusão adequada e a harmonia entre mandíbula e maxila¹⁴.

Os efeitos dos padrões oclusais da dentição decídua na permanente não são completamente claros na literatura¹³, porém, o diagnóstico precoce de más-oclusões é conhecido por facilitar seu tratamento¹⁻³.

Desenvolvimento das Más-Oclusões Durante a Dentição Decídua

A oclusão dentária ideal é um conceito teórico que se baseia na morfologia de interação entre o arco superior e inferior, e é raramente encontrado em indivíduos na prática clínica. Já a oclusão normal, por outro lado, é aquela que se aproxima do “ideal”, proporcionando funcionalidade e estética satisfatórias,

mesmo que apresente pequenas irregularidades no alinhamento e na relação entre os dentes⁴⁻¹⁶. O desenvolvimento da oclusão depende do crescimento equilibrado da maxila e da mandíbula, que ocorre principalmente na dentição decídua⁸.

Na dentição decídua, as variações nas relações de oclusão são menores em comparação com a dentição permanente, devido ao fato de ser estabelecida durante períodos mais flexíveis de adaptação durante seu desenvolvimento. Os permanentes são orientados para suas posições de oclusão a partir do direcionamento de posição dos decíduos, bem como pelo formato do arco e ação dos músculos durante cada fase de crescimento e desenvolvimento esquelético¹⁶. A relação horizontal e vertical dos arcos pode ser influenciada por fatores ocorridos na dentição decídua, como os métodos de alimentação, uso de chupetas, sucção de dedo, respiração bucal e interposição lingual, prejudicando o desenvolvimento e crescimento dentofacial¹⁴.

As alterações oclusais encontradas na dentição decídua e mista perpetuam-se a dentição permanente, gerando más-oclusões, podendo até mesmo piorar, tornando necessário tratamentos que demandam maiores custos e tempo para correção. Cabendo então, uma interceptação e até mesmo prevenção ainda na dentição mista ou decídua²⁻³.

A má-oclusão é considerada um problema de saúde pública e de alta prevalência no mundo. Acomete principalmente crianças, e é ocasionada principalmente por perdas dentárias precoces sem manutenção do espaço perdido. Traz sérios prejuízos à qualidade de vida dos indivíduos, comprometendo estética, fala, mastigação e função do sistema estomatognático¹⁵. A observação do formato dos arcos, como sobressaliência e sobremordida, é de extrema importância para prevenção de desvios oclusais que podem levar ao surgimento das más-oclusões¹⁴.

Assim, para prevenir problemas mais graves na dentição permanente, certos tipos de tratamento podem ser realizados através da ortopedia funcional¹⁸.

Qualquer desvio do que é considerado normal na oclusão é considerado como má-oclusão, sendo classificada em classes específicas segundo Angle em 1899: Classe I (neutroclusão ou normocclusão), Classe II (distocclusão) com divisões 1 e 2, e Classe III (distocclusão)². É a classificação mais utilizada desde o século passado, e vêm sofrendo modificações formuladas por outros autores, com o objetivo de aumentar o grau de precisão e de padronização de seus critérios¹⁹.

Na Classe I, há a relação normal dos molares, mas com linha de oclusão desalinhada devido ao mal posicionamento dos dentes. Na Classe II o primeiro molar inferior está posicionado distalmente ao primeiro molar superior. Já na Classe III, o primeiro molar inferior está posicionado mesialmente em relação ao primeiro molar superior¹⁹⁻²⁰.

Apesar de não trazer risco de vida ao indivíduo, as más-oclusões ocasionam diversos problemas e condições que afetam diretamente sua qualidade de vida, como: condições e doenças gengivais ou periodontais, disfunções articulares, dificuldade de fonação e mastigação, e desproporções faciais²¹. A utilização de aparelhos ortodônticos e/ou ortopédicos fixos ou removíveis possuem grande importância para proporcionar o equilíbrio das funções normais da oclusão de crianças, sendo uma alternativa viável para o tratamento de mordidas cruzadas, abertas, protrusão e retrognatismo dos maxilares, e entre outras alterações.

Aparelhos Ortopédicos no Tratamento da Classe II de Angle

Uma das más-oclusões mais comuns observadas na infância, é a Classe II de Angle. Ela é caracterizada pela projeção da maxila em relação à mandíbula, resultando em uma desarmonia pela relação incorreta entre os dentes superiores e inferiores²⁴, podendo ser causada por fatores esqueléticos, dentários ou funcionais, e até mesmo pela união deles⁹. Existem duas divisões da Classe II. A divisão 1, os dentes superiores são projetados para frente, com overjet acentuado, com perfil facial mais convexo. Este tipo está mais relacionado a hábitos de sucção prolongada de chupeta e/ou dedo. Já na divisão 2, os dentes superiores centrais estão retroinclinados, enquanto os laterais podem estar vestibularizados. O perfil convexo nesta divisão é menor¹⁹.

A Classe II, associada a retrognatismo mandibular e protrusão maxilar, acarreta riscos de traumatismo dentário, percepção negativa da estética facial e dentária, predisposição a doenças periodontais, desgaste dentário e distúrbios do sono, além de impactar diretamente na qualidade de vida e autoestima do indivíduo. Tratar durante o crescimento, na dentição mista ou permanente inicial, pode alterar o padrão de crescimento, reduzir o risco de traumas nos incisivos superiores, aumentar o espaço aéreo orofaríngeo e resultar em uma oclusão ideal e estável²².

Há um alto índice de casos de pacientes Classe II²²⁻²³, e diagnosticar suas variações é essencial para a escolha do tratamento adequado. A detecção de fatores etiológicos extrínsecos e intrínsecos relacionados à má-oclusão devem ser descobertos para escolha do melhor plano de tratamento²². As opções de tratamento incluem: tratamento em dois estágios, com aparelho funcional e fixo; tratamento em um estágio com aparelho extraoral combinado com fixo; o uso de aparelhos funcionais intraorais fixos, como: expansores ou disjuntores palatinos e aparelhos de reacomodação ou avanço mandibular²³.

Os expansores palatinos podem ser utilizados para casos de maxilas atréscas ou estreitas. Eles são utilizados para expandir o arco superior. Costumeiramente, são utilizados em combinação com outros dispositivos ortodônticos para otimizar os resultados do tratamento. Os disjuntores maxilares, por sua vez, como o aparelho de Haas, são utilizados para corrigir de maneira mais rápida⁹.

Aparelhos como o Herbst e o MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance) são usados para estimular o crescimento mandibular e corrigir a Classe II esquelética. Estes são fixos e forçam a mandíbula a uma posição mais avançada, promovendo mudanças adaptativas no crescimento mandibular. Os aparelhos funcionais, como o Bionator e o Twin Block, são projetados para modificar a posição da mandíbula, estimulando seu crescimento para corrigir a relação esquelética⁴.

Sobretudo, o tratamento de forma precoce, dependendo de sua gravidade, pode resultar em alterações estéticas e funcionais que só poderão ser corrigidas cirurgicamente na vida adulta¹⁻³.

O Uso do Bionator no Avanço de Mandíbula

O Bionator, desenvolvido na Alemanha por Wilhelm Balter no início da década de 1950, é um aparelho dental amplamente utilizado para tratar más-oclusões de Classe II de Angle, divisão 1, associada à deficiência mandibular⁷. Este dispositivo, fixado nos dentes, é conhecido por induzir mudanças significativas nas estruturas dentoalveolares. Ele reposiciona a mandíbula para uma posição mais avançada, estabelecendo overjet e overbite normais, controlando a erupção dentária e melhorando as características faciais dos pacientes²⁴⁻²⁵.

Por se tratar de um aparelho removível, torna a cooperação do paciente fundamental para o sucesso

do tratamento. É crucial que ele siga rigorosamente as instruções do ortodontista sobre o tempo de uso diário. A falta de colaboração e uso inadequado podem comprometer os resultados desejados²². O uso do Bionator pode causar alterações na fala e nas rotinas sociais do paciente, mas, geralmente, ele se adapta a essas mudanças em algumas semanas^{7,24-25}.

Em um estudo comparativo das alterações dentoalveolares em pacientes com deficiência mandibular tratados com os aparelhos Bionator e Farman, Pakshir et al. (2017) incluíram 54 indivíduos com má-oclusão Classe II, divisão I, todos com ANB > 5°, SNB < 77° e overjet > 5 mm. Estes pacientes foram divididos em dois principais grupos: grupo Bionator (n = 27) - sendo, 15 meninas e 12 meninos - com idade média de 11 anos (DP 1); e o grupo Farmand, (n = 27) - sendo 17 meninas e 10 meninos - com idade média de 11.1 anos (DP 1.4). Eles demonstraram que, no grupo Farmand, o SNB aumentou significativamente de 74.3° (DP 1.7) para 77.6° (DP 2.3) e o ANB diminuiu em 3.2° (DP 1.7) (p < 0.001). No grupo Bionator, o SNB aumentou significativamente de 75.5° (DP 0.9) para 79° (DP 0.9), e o ANB diminuiu em 3.3° (DP 1.3) (p < 0.001). O aumento no IMPA mostrou que os incisivos inferiores foram significativamente inclinados com o uso de ambos os aparelhos. Eles concluíram que, apesar dos diferentes designs dos aparelhos, ambos foram bem-sucedidos no tratamento da má-oclusão de Classe II, divisão I, em pacientes com deficiência mandibular.

As radiografias cefalométricas laterais se tornaram uma das principais ferramentas de diagnóstico no estudo das mudanças no crescimento facial e das modificações induzidas por tratamentos ortodônticos/ortopédicos. A cefalometria convencional permite a identificação de problemas esqueléticos, dentários e de tecidos moles em pacientes com más-oclusões, além de ser amplamente utilizada para avaliar medidas angulares e lineares. Embora a análise cefalométrica convencional seja individualizada, ela nem sempre é eficaz para determinar com precisão a localização e o modo como as mudanças de forma e tamanho ocorrem dentro do complexo craniofacial²⁶.

Com o objetivo de investigar os efeitos do Bionator de Balters (Classe II) em pacientes em crescimento com Classe II e retrusão mandibular, utilizando morfometria (análise de thin-plate spline [TPS]), selecionaram 30 pacientes que foram tratados com Bionator de Balters (grupo Bionator). A média de

idade no início do tratamento (T0) era de 10.3 anos, e no final do tratamento (T1) era de 13 anos. O tempo médio de tratamento foi de 2 anos e 2 meses. O grupo controle consistiu em 22 indivíduos (14 homens e 8 mulheres) com Classe II não tratada. A média de idade em T0 era de 10.2 anos e em T1 era de 12.2 anos. O período de observação durou em média 2 anos. A análise TPS avaliou diferenças estatísticas (testes de permutação) na forma e tamanho craniofacial entre os grupos Bionator e controle. Através da análise TPS (grades de deformação), o grupo Bionator mostrou mudanças significativas no posicionamento da mandíbula, descritas como deslocamento mandibular para frente e para baixo. O grupo controle não apresentou diferenças estatisticamente significativas na correção da Classe II. Eles concluíram que o Bionator foi capaz de induzir mudanças significativas na morfologia e posicionamento da da mandíbula, levando à correção da desarmonia dentoalveolar de Classe II²⁵.

O Bionator é um aparelho que pode causar adaptação mandibular esquelética durante a puberdade e influenciar em modificações dentoalveolares na pré-puberdade²⁵. Um efeito colateral comum na pré-puberdade é a protrusão dos incisivos inferiores, e isso levou a modificar o Bionator original de Balter com uma cobertura acrílica para evitar essa protrusão. A inclinação estável dos incisivos inferiores é crucial para a estabilidade a longo prazo, considerando critérios morfológicos e funcionais²⁷.

É importante compreender as mudanças a longo prazo relacionadas ao envelhecimento e à recidiva. Em um estudo foram investigadas as alterações esqueléticas e dentoalveolares 20 anos após o tratamento com Bionator, analisaram radiografias cefalométricas laterais de 18 indivíduos tratados com Bionator durante a fase de crescimento. Utilizaram o software Ivoris Analyze (Computer konkret, Falkenstein, Germany) para avaliar os parâmetros cefalométricos padrão, e os dados foram analisados com a análise de variância bidirecional de Friedman, seguida por testes post hoc de Dunn ($P \leq 0.05$). Os resultados mostraram que durante a terapia (T0-T1), o ANB diminuiu significativamente em 1.9° e permaneceu estável a longo prazo. O SNA diminuiu ligeiramente (-0.6°) durante o tratamento, enquanto o SNB e o SNPg aumentaram ($+1.4^\circ$, $+1.7^\circ$), com ambos os parâmetros mostrando um aumento significativo em T2 ($+1.2^\circ$, $+1.6^\circ$, $+1.6^\circ$). As medidas verticais (ML-NL, ML-NSL, NL-NSL) permaneceram quase

inalteradas durante a terapia, com exceção do ML-NSL e ML-NL, que diminuíram significativamente a longo prazo (-3.4° , -4.9°). Durante o tratamento, os incisivos maxilares retroinclinaram (OK1-NL: -1.6° , OK1-NA: -0.6°) e os incisivos mandibulares proclinaram (UK1-ML: $+3.5^\circ$, UK1-NB: $+4.9^\circ$), embora nenhuma dessas mudanças fosse significativa. A longo prazo, houve uma tendência não significativa de proclinação dos incisivos superiores (OK1-NL: $+0.1^\circ$, OK1-NA: $+0.7^\circ$) e retroinclinação dos incisivos inferiores (UK1-ML: -1.5° , UK1-NB: -5°). Eles concluíram que as mudanças no ANB após o tratamento com Bionator, sem aparelhos fixos adicionais, permaneceram estáveis após 20 anos²⁴.

DISCUSSÃO

A Ortodontia se baseia no diagnóstico, prevenção e tratamento das más-oclusões, com o uso de aparelhos removíveis e/ou fixos para correção de dentes desalinhados, diastemas e/ou espaçamentos, sobremordidas e mordidas cruzadas. A Ortodontia preventiva tem como objetivo minimizar possíveis alterações dento-esqueléticas e preservar o desenvolvimento adequado da oclusão, através da participação ativa de pais e responsáveis na eliminação de hábitos deletérios que podem ocasionar o surgimento de alguma má-oclusão. Por outro lado, a Ortodontia interceptativa intervém em situações anormais já existentes para restaurar uma oclusão adequada através do uso de aparelhos fixos ou removíveis⁹⁻¹⁰.

Já a ortopedia funcional dos maxilares, se baseia na correção do crescimento dos ossos faciais, com a utilização de que estimulam ou desaceleram o crescimento e desenvolvimento adequado dos maxilares e da face, focando na função dos músculos e articulações além dos dentes¹⁰. O pleno funcionamento do sistema estomatognático é o pilar da ortopedia funcional, uma vez que os sintomas e sinais clínicos das más-oclusões podem ser diagnosticados precocemente¹¹.

O tratamento ortopédico pode ser iniciado

durante as fases de dentição decídua, mista ou permanente. No entanto, a prevenção é considerada o tratamento mais eficaz, por isso, é preferível que as intervenções comecem precocemente para evitar alterações maiores que necessitem de tratamentos ortodônticos. É bem sabido que durante a infância, os tratamentos ortodônticos e ortopédicos vão possibilitar a prevenção e correção de má-oclusões mais severas¹². De acordo com a American Association of Orthodontics (2014) é recomendado que crianças de até 7 anos de idade façam avaliação ortodôntica e/ou ortopédica para detecção e tratamento de qualquer má-oclusão, por ser a melhor época de se tratar qualquer problema que pode ser agravado com o avanço da idade.

CONCLUSÃO

Tanto a Ortodontia como a ortopedia funcional dos maxilares atuam na correção de problemas relacionados ao crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático, principalmente de crianças, e através de intervenção, interceptação e correção, possibilitam a correção de má-oclusões já estabelecidas ou que podem ocorrer durante o processo de crescimento.

O Bionator representa uma abordagem não invasiva e eficaz para corrigir deficiências mandibulares em pacientes com má-oclusão de Classe II, promovendo um alinhamento dental ideal durante o crescimento. Além de facilitar a correção da má-oclusão, ele contribui para o desenvolvimento harmonioso das estruturas dentoalveolares e faciais. Sua utilização, não melhora apenas a estética e função dentária, mas também reduz a necessidade de procedimentos mais invasivos, como cirurgias ortognáticas, oferecendo uma alternativa segura e eficiente para ortodontistas em busca de tratamentos menos traumáticos e com resultados duradouros para seus pacientes. Diante de todo o exposto, concluiu-se que a utilização dos implantes imediatos apresenta uma série de benefícios, como redução do tempo

de tratamento, promoção de osseointegração adequada, além da garantia de qualidade de vida e bem-estar ao paciente, verificando-se, pelos dados literaturais, ocorrência de altas taxas de sucesso e sobrevivência. Sugere-se a ampliação de estudos voltados, especificamente, para a área posterior, investigando as principais técnicas de implantes imediatos adotados e as taxas de sucesso e sobrevivência obtidas.

REFERÊNCIAS

1. Gimenez CMM, Bertoz AP, Bertoz FA. Tratamento da má oclusão de classe II, divisão 1 de Angle, com protrusão maxilar utilizando-se recursos ortopédicos. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2007;12(6):85-100.
2. Garbin AJI, Perin PCP, Garbin CAS, Lolli LF. Prevalência de oclusopatias e comparação entre a Classificação de Angle e o Índice de Estética Dentária em escolares do interior do estado de São Paulo - Brasil. *Dental Press J Orthod*. 2010;15(4):94-102.
3. Paulin RF, Garib DG, Freitas PZ, Albergaria C. Democratização do acesso à ortodontia infantil. *Humanid Tecnol Rev*. 2019;16(1):555-63.
4. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2018.
5. Moreira AF, Pinto LS, Pinto KVA, Correia PG, Jeriorski AZ, Velasque KS, et al. Impacto da má oclusão na dentição decídua e permanente na qualidade de vida de crianças e adolescentes: revisão de literatura. *Rev Bras Odontol*. 2015;72(1/2):70-5.
6. Coelho PM, Silveira OS, Andrade ELSP, Vidigal BCL, Gomes JM. A importância do diagnóstico e intervenção precoce no tratamento das má-oclusões em odontopediatria. *Arq Bras Odontol*. 2013;9(1):14-8.
7. Malta LA, Bacetti T, Franchi L, Faltin K Jr, McNamara JA Jr. Long-term dentoalveolar effects and facial profile changes induced by bionator therapy. *Angle Orthod*. 2010;80(1):10-7.
8. Bacetti T, Franchi L, Stahl F. Comparison of 2 comprehensive Class II treatment protocols including the bonded Herbst and headgear appliances: a double-blind study of consecutively treated patients at puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135(6):698.

9. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, Huang GJ. *Orthodontics: current principles and techniques*. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2016.
10. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(3):250-8.
11. Bidjan D, Sall,amm R, Eliades T, Papageorgiou SN. Orthopedic treatment for class II malocclusion with functional appliances and its effect on upper airways: a systematic review with meta-analysis. *J Clin Med*. 2020;9(12):3806.
12. Shimizu RH. Estudo das características da dentição decídua em crianças entre 3 e 6 anos de idade. *J Bras Ortod Ortop Facial*. 2010;8(44):124-31.
13. Paglia L. Interceptive orthodontics: awareness and prevention is the first cure. *Eur J Paediatr Dent*. 2023;24(1):5.
14. Simões RC, Goettems ML, Schuch HS, Torriani DD, Demarco FF. Impact of malocclusion on oral health-related quality of life of 8-12 years old schoolchildren in Southern Brazil. *Braz Dent J*. 2017;28(1):105-12.
15. Raupp SMM, Ruschel HC, Ferreira SH, Kramer PF. Contribuição ao estudo das características morfofuncionais da dentição decídua: análise em pré-escolares da cidade de Canoas/RS. *Pesqui Bras Odontopediatr Clin Integr*. 2008;8(2):197-202.
16. Castro LA, Modesto, Vianna R, Soviero VLM. Estudo transversal da evolução da dentição decídua: forma dos arcos, sobressaliência e sobremordida. *Pesqui Odontol Bras*. 2002;16(4):367-73.
17. Kreia TB, Bittencourt Neto AC, Retamoso LB, Santos-Pinto A, Tanaka O. Tendência de crescimento facial em ortodontia e ortopedia funcional dos maxilares. *RGO*. 2011;59(Supl 1):97-102.
18. Pinto EM, Gondim PPC, Lima NS. Análise crítica dos diversos métodos de avaliação e registro das más oclusões. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2008;13(1):82-91.
19. Xie Z, Wang F, Han Z, Jiang L, Li Y. The "Hand as Foot" teaching method in Angle's classification of malocclusion. *Asian J Surg*. 2023;46(2):1062-4.
20. Abutaleb MA, El Latief MHA, Montasser MA. Reflection on patients' experience with orthodontic appliances wear and its impact on oral health related quality of life: observational comparative study. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):502.
21. Rédua RB. Different approaches to the treatment of skeletal Class II malocclusion during growth: Bionator versus extra-oral appliance. *Dental Press J Orthod*. 2020;25(2):69-85.
22. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2015;37(4):418-34.
23. Pakshir H, Mokhtar A, Darnahal A, Kamali Z, Behesti MH, Jamilian A. Effect of Bionator and Farmand appliance on the treatment of mandibular deficiency in prepubertal stage. *Turk J Orthod*. 2017;30(1):15-20.
24. Jungbauer R, Bock NC, Schmid A, Proff P, Rudzki I. Twenty-year follow-up of functional treatment with a bionator appliance (part 2): a retrospective cephalometric analysis of skeletal and dentoskeletal changes. *Angle Orthod*. 2023;93(3):269-74.
25. Antunes CF, Bigliuzzi R, Bertoz FA, Ortolani CLF, Franchi L, Faltin Jr K. Morphometric analysis of treatment effects of the Balters bionator in growing Class II patients. *Angle Orthod*. 2013;83(3):455-9.
26. Ascher F. *Ortopedista quiroprática*. Munique-Berlim-Viena: Urban & Schwarzenberg; 1968.
27. Balters W. Reflexmechanismus und Funktionsablauf. *Fortschr Kieferorthop*. 1955;16(4):325-7.