

GUSTAVO HENRIQUE ESTRADA BORGHI

O BIONATOR DE BALTERS BÁSICO NO TRATAMENTO DA
MALOCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1^A.

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Ortodontia da
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do Título de
Especialista em Ortodontia

Orientadora: Profa. Dra. Maria Helena
Castro de Almeida FOP - UNICAMP

PIRACICABA

1999

Dedico este trabalho,
ao meu avô, Prof. Henrique Estrada,
uma lembrança querida
um exemplo de vida e dignidade.

a minha mãe, Profª. Celi Gustafson Estrada,
uma fonte de amor inesgotável
um exemplo de fé, força e esperança
uma mulher guerreira.

ao meu pai, Nolival Borghi,
por tudo que me fez aprender com seu modo de ser e viver.

a Gláucia Signori,
pelo amor, carinho, compreensão, afeto,
e sobretudo companheirismo.

aos meus colegas da 1ª. turma de Especialização
Adailton, José Carlos, José Eurimar, Karla, Laura, Luciana,
Maria Dolores, Oswaldo, Paulo, Sandra e Valéria,
por tudo que compartilhamos e sonhamos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antônio Wilson Sallum, diretor da FOP - UNICAMP, e ao Prof. Dr. Frab Norberto Boscolo, vice-diretor, meus professores de graduação, participantes na minha formação de cirurgião-dentista.

Ao Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer, coordenador do curso de especialização em Ortodontia da FOP - UNICAMP.

À Profa. Dra. Vânia Célia Vieira de Siqueira, pela dedicação, pelos estágios concedidos, e acompanhamento desde o início da minha formação em Ortodontia.

À Profa. Dra. Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani, coordenadora dos estágios em Ortodontia junto à graduação nos anos de 1994 e 1995, onde participei como cirurgião-dentista.

A Profa. Dra. Maria Helena Catro de Almeida, pela orientação experiente, e constante disponibilidade.

Aos colegas do Curso de Doutorado em Ortodontia

Dra. Kátia Ferrer

Dr. Marcelo Marigo

Dra. Priscila Domingues de Almeida

Dra. Rosângela Damis Rodrigues

Dr. Benedito Viana Freitas

Dr. Cauby Machado Júnior

pelo incentivo e conhecimento nunca negados

Às dedicadas bibliotecárias

Heloisa Maria Ceccotti, Luciane Aparecida Duarte Sattelo,

Marilene Girello, e Doralice Nascimento Leal Romano,

pelo suporte técnico, carinho e atenção.

“A pior maneira de não
chegar a determinado lugar é pensar que
já está lá. “

Ditado hindu

LISTA DE PALAVRAS E ABREVIATURAS EM LATIM

Apud = em

et al. = e outros (abreviatura de “ et alii ”)

SUMÁRIO

Resumo.....	9
1. Introdução.....	11
2. Desenvolvimento.....	14
2.1 Revisão da Literatura	14
2.2 Construção do bionator básico ou tipo I	117
2.3 Discussão	134
3. Conclusões.....	144
4. Summary	150
5. Referências Bibliográficas.....	151

RESUMO

O presente trabalho é um levantamento bibliográfico sobre os efeitos do tratamento de maloclusões Classe II, 1ª. divisão, utilizando o aparelho ortopédico funcional bionator de BALTERS¹¹ tipo I ou Básico. Apesar de largamente empregado, a necessidade de novos trabalhos sobre o bionator é uma realidade, uma vez que os resultados apresentados na literatura são aproximações provenientes do uso de ativadores como por exemplo o de Andresen, ou mesmo de aparelhos chamados de bionator modificados.

A revisão literária revelou a existência de controvérsias entre os autores, principalmente em relação modo de ação do aparelho. As opiniões foram divergentes quanto a quantidade ideal de avanço mandibular e aumento da dimensão vertical praticados na confecção da mordida construtiva, bem como na atuação predominante do bionator em alterações ortopédicas ou ortodônticas. Entretanto, os autores reconhecem que o tratamento anterior ao estágio de maturidade óssea, na fase pré-puberal, é imprescindível para obtenção de resultados mais favoráveis. O reconhecimento da necessidade de avançar e levantar a mordida também é um tópico de concordância, muito embora a quantidade ideal ainda seja objeto de investigação.

Os resultados obtidos nas pesquisas permitem afirmar que, o bionator é um aparelho indicado para o tratamento da maloclusão Classe II de Angle, possuindo uma ação mais efetiva sobre os casos de retrognatismo mandibular, tratados anteriormente a maturidade esquelética do indivíduo. Os efeitos deste aparelho ortopédico funcional podem ser classificados como dentários e esqueléticos, repercutindo sobre o nivelamento do plano

oclusal e o incremento efetivo do comprimento mandibular em virtude do tratamento realizado, e não somente pelo crescimento esperado. Não foi atribuída ao bionator a capacidade de modificar a tendência de crescimento do paciente, muito embora ele seja mais indicado para aqueles que apresentarem crescimento rotacional anti-horário com altura facial anterior inferior diminuída. O emprego do bionator em adultos está ligado a disfunção da articulação têmporo-mandibular, e a modificações puramente dentárias.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da Ortopedia Funcional dos Maxilares remonta as idéias preconizadas por KINGSLEY⁴⁷, em sua obra sobre deformidades bucais onde introduziu, em 1880, o conceito de “salto da mordida”, para indivíduos que apresentassem retrusão mandibular. Construiu um aparelho em vulcanite, com uma inclinação que guiava a mandíbula para frente quando a boca era fechada sobre a placa, corrigindo o relacionamento sagital, preocupando-se em não permitir a inclinação dos incisivos para a frente.

Acreditando nas idéias de ROUX e WOLFE⁷⁰, postuladas em 1890, onde as alterações na função biomecânica poderiam provocar alterações estruturais ósseas e teciduais, ANDRESEN⁰⁴, em 1936, desenhou um aparelho que sintetizou e unificou as concepções de KINGSLEY⁴⁷, 1880, ROUX e WOLFE⁷⁰, 1890, ROBIN⁶⁸, 1902, ROGERS⁶⁹, 1918. Influenciado pelas idéias e aparelhos de KINGSLEY⁴⁷, acreditava que deslocando-se a mandíbula para frente e para baixo numa relação ortopédica mais favorável, um estímulo era gerado sobre os dentes permitindo um reposicionamento muscular e estrutural ósseo, resultando numa melhor interação maxilo-mandibular. Utilizou em sua própria filha um contensor biomecânico ativo, para estabilizar a correção de uma distoclusão obtida com aparelho fixo.

Somente após a sua união com HÄUPL^{05,37,38}, histologista e periodontista, que acreditava na capacidade indutora de mudanças de uma forma fisiológica e natural sobre o crescimento, é que o aparelho foi considerado um ativador. Assim, tornou-se

conhecido por “ativar” as forças musculares orofaciais, dando um maior enfoque ao avanço mandibular, ignorando-se o efeito do aparelho sobre a maxila.

Inspirando-se em ANDRESEN e HÄUPL⁰⁵, BALTERS⁰⁹, em 1960, introduziu o bionator como parte de um sistema de tratamento que abrangia exercícios posturais, ginástica postural, incluindo um controle de dieta. O bionator é um aparelho removível, ortopédico funcional, cujo objetivo consiste em harmonizar as estruturas anatômicas, juntamente com as funções exercidas na cavidade bucal.

O avanço mandibular obtido na mordida construtiva, permite um posicionamento anterior da língua e das vísceras, proporcionando um aumento no espaço intrabucal que facilita o desempenho e as condições respiratórias. Segundo WITZIG⁸⁸, em 1995, é indicado para sobremordidas profundas, disfunção da ATM, bruxismo, retrusão dentária ântero-inferior, avanço mandibular, deglutição atípica, interposição lateral de língua, e sucção lingual. Além de eliminar a mordida profunda, EIREW²², em 1981, considerou o bionator essencial para permitir o relacionamento normal entre lábios e dentes, eliminando possíveis traumas na mucosa palatina e a retrusão mandibular associada a má posição lingual, bem como favorecendo o posicionamento adequado do plano oclusal. Em 1969, BALTERS¹¹, salientou que a posição mais apropriada para os incisivos considera como uma orientação natural seria o relacionamento topo a topo, no qual pôde observar a harmonização dos tecidos moles circundantes ao se conseguir uma relação melhorada entre maxila e mandíbula.

O bionator standand é um aparelho ortopédico funcional, indicado para o tratamento de maloclusões Classe II, 1ª. divisão de acordo com BALTERS¹⁰, em 1964;

ASCHER^{06, 07, 08}, em 1964 e 1970; BIOURGE¹³, em 1965; ZANINI⁹³, em 1965; ALTUNA e NIEGEL⁰², em 1985; FALTIN Jr.²⁴, em 1988. Seu emprego em Classes II suaves ou moderadas, com arcos bem formados, pequeno grau de apinhamento dentário, altura facial inferior reduzida, e um certo grau equivalente de protrusão maxilar alternado com retrusão mandibular, configura uma indicação mais precisa e restrita, segundo EIREW²², em 1981.

O objetivo deste estudo é analisar os efeitos do uso do bionator no tratamento de maloclusões Classe II, 1ª. divisão, apresentando retrognatismo mandibular, agrupando os pesquisadores e suas diversas opiniões, bem como apresentar uma técnica direta de confecção do aparelho original de BALTERS^{09, 10, 11}, uma vez que hoje em dia existem muitas modificações do aparelho original.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

Em 1960, BALTERS⁰⁹ introduziu o bionator, juntamente com toda uma filosofia de tratamento que ressaltava o restabelecimento do equilíbrio entre a musculatura perioral e a língua, aos quais atribuía uma influência direta no desenvolvimento dos maxilares e arcos dentários. A terapia de BALTERS^{09, 10, 11}, enfatizava a integralização do indivíduo com o meio ambiente, a respiração, a postura corporal, as influências psicossomáticas, exercícios musculares, empregando na concretização de sua teoria uma aparatologia modificada a partir do ativador, apresentando um menor volume de acrílico, uma mola Coffin no palato, um arco vestibular com alças bucinadoras, ancoragem dentária, podendo ser utilizado diuturnamente, de maneira a influenciar o posicionamento dentário e o desenvolvimento dos maxilares.

ZANINI⁹³, em 1965, afirmou que a terapia funcional de BALTERS¹¹, preocupava-se com a “cura do homem” enaltecendo o elemento físico como um fator de primeira importância, não bastando atacar a maloclusão, mas sim o organismo como um todo. O conceito de espaço bucal vital, onde a relação do indivíduo se processa com o meio ambiente, toma uma dimensão maior do que uma simples cavidade oral. A relação entre a capacidade funcional do espaço bucal, e as suas variações morfológicas e dimensionais, têm relação direta e interdependente. A terapia abrange o tecido mole e a estrutura óssea,

anteriormente à disposição dos arcos dentários. Os lábios, bochechas, comissura, palatos duro e mole, bem como os arcos dentários e a língua, constituem os elementos do espaço bucal vital, refletindo o exercício da mastigação, deglutição, fonação, respiração e até influências psicológicas e comportamentais. O conceito de hipocinética usado por BALTERS¹¹, explica a origem da displasia, uma vez que a cinética condiciona o aporte circulatório sanguíneo, linfático, e respiratório para oxigenação dos tecidos. Esse fluxo presente no organismo é que viabiliza um bom desenvolvimento, estando ligado a gênese de diversas síndromes quando empobrecido. O ritmo e a pulsação do movimento possibilitam a ação da força criativa e formativa, estando a anomalia ligada a uma origem hipocinética. A língua torna-se um fator de grande importância no desenvolvimento dos maxilares, por ser o centro da atividade reflexa na cavidade oral. ZANINI⁹³, enfatiza que o bionator é sobretudo um aparelho indicado para a maloclusão Classe II, 1ª. divisão, muito embora abranja em suas versões, todas as três Classes de Angle. Apresenta vantagens em relação ao ativador, possuindo um menor volume que aumenta a tolerância ao uso diurno e noturno do aparelho, diminuindo o tempo de tratamento.

MAUCHAMP⁵⁴, em 1967, apresentou como indicações para o uso do bionator, o prognatismo alveolar superior, o retrognatismo mandibular, o prognatismo mandibular, a sobremordida, e a mordida aberta, preferindo uma atuação precoce no paciente. Salientou os princípios da descompressão e da ação unicamente estática da terapia com o bionator, buscando a oclusão funcional, o restabelecimento do selamento labial, a normalização da deglutição, e a liberação ou contenção do potencial eruptivo dentário. Observou que o bionator provoca uma modificação no comportamento neuro-muscular de

todo o plano inferior da face, englobando a região línguo-oro-jugal, e também a supra e infra milohioídea. Há um aumento da atividade motriz de lábios e língua, aumentando o tônus muscular dos orbiculares e a sua competência.

GYSEL³⁴, em 1970, introduziu a bionatorterapia de Balters, abordando o “espírito” do método baseado no desenvolvimento harmonioso do organismo, salientando que as leis que regem a própria existência do universo são a chave para a solução de nossos problemas. Apresentou o pensamento de BALTERS¹¹ como totalitário, globalizado, de integração entre a pessoa e o cosmos, de forma que a condição individual espelha o resultado do seu relacionamento com o meio ambiente. Dentre as leis fundamentais, a mais relevante é a lei do movimento explicada dentro do conceito físico-químico. A função não é unicamente a capacidade de um órgão executar um certo trabalho, mas um conceito abrangente onde a função torna-se uma expressão de um comportamento supondo-se uma reação a uma situação, coerente com a interpretação da medicina psicossomática. O equilíbrio seria o resultado de uma justa dosagem de diversas tendências físicas, psicológicas e comportamentais. A displasia dentofacial tem uma conotação “psicofenomenológica”, envolvendo: as tendências universais; o movimento de partículas líquidas e sólidas; o corpo humano integrado ao universo; o relacionamento do homem como o cosmos por intermédio da cavidade oral, comparada analogicamente a forma de um ovo; os líquidos orgânicos (sangue, linfa, saliva e líquidos celulares) em constante movimento de fluxo; a movimentação da parte sólida orgânica, expressa em forma de elasticidade, vibração ou oscilação; a saúde do organismo em um relacionamento ordenado de diversas partes, entendendo-se como bom funcionamento o resultado de uma atividade

voluntária de um físico equilibrado; o psiquismo, como o conjunto dos fenômenos relativos às faculdades intelectuais, que pode entrar em desequilíbrio por circunstâncias sociais ou familiares, motivando reflexos que repercutem sobre o organismo permitindo a instalação da disfunção; a cavidade bucal, como o primeiro canal de contato entre a criança e o mundo exterior; a experiência pessoal, que em sensações de contrariedade e frustração com o meio em que vive, pode gerar uma disfunção de língua, lábios, ou mandíbula, sendo a malocclusão instalada, uma expressão do desequilíbrio entre os tecidos duros e moles; segundo ACHT⁰¹, as atividades parafuncionais da língua, classificadas em estáticas e dinâmicas; a influência da malocclusão sobre a saúde geral; a malocclusão influenciando o equilíbrio do organismo; a diminuição da elasticidade e da contratibilidade geradas pela malocclusão, condicionando o hipodesenvolvimento. GYSEL³⁴, considerou o bionator o símbolo de uma terapia polivalente, que envolve um processo de reeducação da criança e não somente o tratamento dos dentes. Sendo assim, exige confiança e colaboração no uso do aparelho, bem como a execução de exercícios adicionais. Dentro do tratamento, a preocupação maior é proporcionar à criança condições favoráveis para o seu bom desenvolvimento, respeitando seu biotipo. Todas as formas de arcadas incompatíveis com o biotipo, culminarão em recidivas. Outros aspectos abordados, foram os princípios terapêuticos fundamentais da terapia com o bionator. *Primeiro princípio* - primazia da prevenção e do tratamento precoce. Iniciado logo ao nascimento da criança. O aleitamento materno é preferível ao uso da mamadeira, onde o leite flui passivamente sem que haja um esforço de sucção, tendo uma língua posicionada mais ao fundo da boca. Quando a criança mama, a mandíbula é avançada, os lábios exercem pressão sobre o mamilo, e o esforço de sucção se faz presente

de forma que a língua preenche toda a boca. Estes movimentos favorecem a correção natural retrognata do recém-nascido. Pensando em imitar a cinética do aleitamento materno, foram idealizados bicos de mamadeira e chupetas que funcionassem como o “ativador da primeira infância” (Fig. 1).

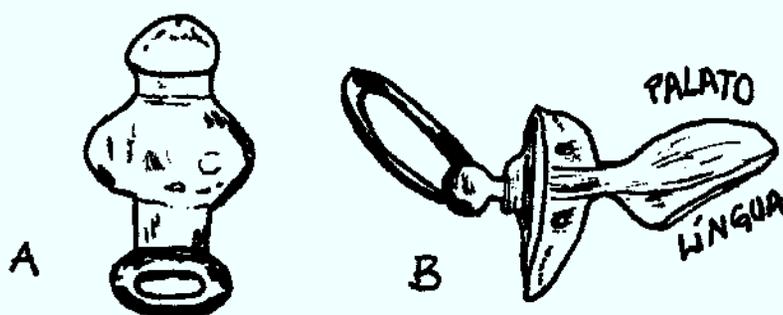


Fig. 1 - Esquema representando: (A) bico de mamadeira. (B) chupeta reguladora (difere da permanente somente pelo tamanho aumentado).

A chupeta permanente, usada dos 0 aos 18 meses, e a chupeta reguladora dos 18 meses aos 6 anos de idade. Os elementos da chupeta são um suctor, o écran protetor e uma haste de união. O suctor possui forma chata sendo convexo no palato e côncavo em contato com a língua, objetivando o desenvolvimento de um palato normal e atuar sobre um palato ogival para torná-lo mais mais achatado; impedir a extensão sagital da língua obrigando a mesma a estender-se transversalmente durante os movimentos de sucção, contribuindo para o alargamento das arcadas. O écran, por sua vez, tem a função de selamento e exercer pressão semelhante à labial quando exigido. *Segundo principio* - interdependência da ortopedia geral e da ortopedia funcional dentofacial. A harmonia de todo o organismo é condicionada por cada uma de suas partes. A anatomia e a fisiologia de cada sistema ou cada órgão, tem uma repercussão que pode ser observada a distância, a partir das seguintes

características: a natureza do tronco influencia a estrutura da face; as más formações da coluna vertebral repercutem sobre as relações intermaxilares; a respiração normal e o bom desenvolvimento bucal caminham lado a lado; dentro da boca a circulação normal do sangue, linfa e o bom fluxo salivar, condicionam o estado de desenvolvimento e saúde da dentadura; o bom estado do aparelho mastigatório condiciona um bom estado de saúde geral. Partindo deste princípio, a displasia dento-facial seria um sintoma regional fruto de um mal geral que atinge o organismo, explicada teoricamente pela ortostase complexa, hipocinetose, e do relacionamento com o meio ambiente. Toda este enfoque, classifica a displasia dento-facial como uma anomalia do movimento. De acordo com o grau e origem da displasia, a correção passa pelo uso do aparelho até a prática de ginástica e exercícios direcionados (Fig. 2).

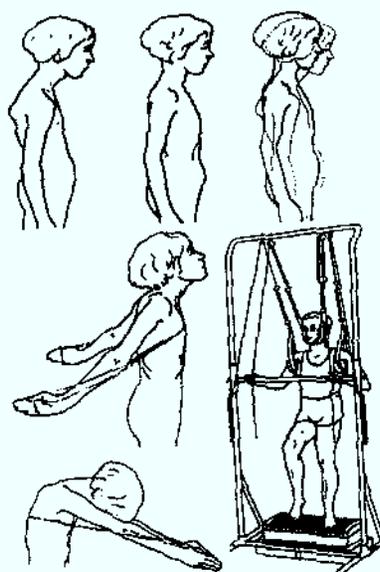


Fig. 2 - Esquema mostrando os exercícios físicos e ginástica com elásticos, e no aparelho de suspensão, com o objetivo de promover a correção postural.

Terceiro princípio - o papel formador do espaço bucal. As funções conhecidas do espaço bucal englobam a mastigação, deglutição, fala, respiração. Entretanto ACHT⁰¹ e BALTERS^{09,10,11}, adicionam a função formativa dos órgãos da boca. A linha de pensamento necessária para compreender este princípio, é que a condição intrínseca da cavidade oral é responsável pelo seu desenvolvimento. A conformação normal ou patológica do espaço bucal, tanto no seu estado dinâmico ou estático é determinada pela sua morfologia, língua, circulação de sangue, linfa e saliva, e pelo complexo ortostático (cinetismo do exercício de funções). Para BALTERS¹¹, a língua é o centro reflexivo da cavidade oral, constituindo o fator de maior importância no desenvolvimento das arcadas, influenciando a organização funcional do espaço bucal. BOURGE¹³, por sua vez salientou o papel dinâmico e estático da língua, e as forças excêntricas e concêntricas agindo sobre as arcadas dentárias. Os limites anatômicos do espaço bucal são: os lábios, bochechas, palato duro, palato mole, véu palatino, o dorso da língua, e o assoalho bucal. A arcada dentária é um limite interno deste espaço virtualmente vazio, que possui um potencial intrínseco chamado força de preenchimento exercido pela língua, gerando forças excêntricas em contraposição às forças concêntricas da bochecha e lábios. O espaço bucal deve ter um volume tal, que permita à língua um máximo de mobilidade no interior das arcadas em oclusão, sem exercer pressões indesejáveis capazes de causar uma displasia. A morfologia do espaço bucal normal pode ser comparada a um ovo, estando o pólo mais arredondado na região anterior, e o pólo mais afilado na região posterior (Figs. 3 e 4). O bionator deve restabelecer a morfologia da cavidade bucal, atuando na correção da displasia (Fig. 5).

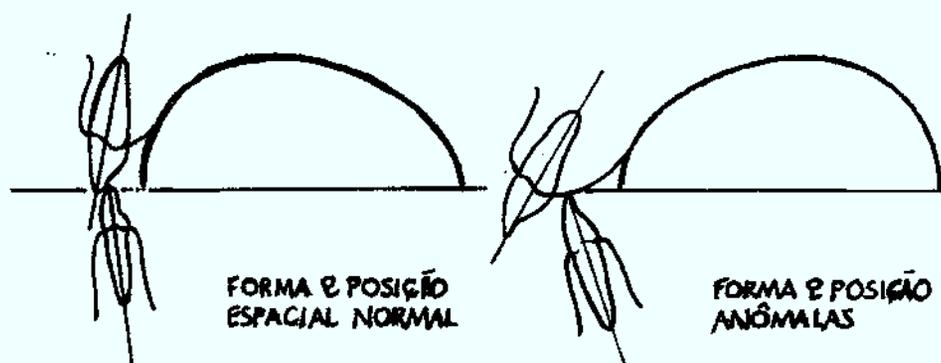


Fig. 3 - Esquema representando a vista lateral da cavidade oral, morfologicamente comparada ao ovo.

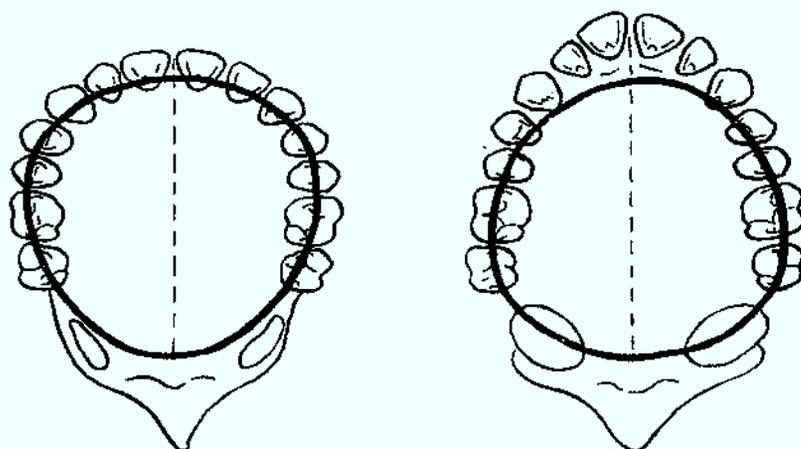


Fig. 4 - Esquema representando a vista oclusal da cavidade oral, normal (esquerda) e anômala (direita), comparadas à forma de um ovo.

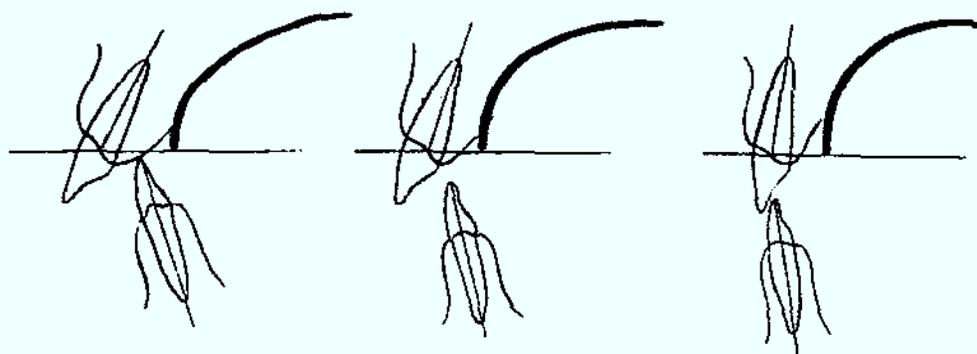


Fig. 5 - Esquema representando a “Despolarização” da forma bucal pelo uso do bionator em 3 estágios. Anômalo (esquerda), intermediário (centro), e normalizado (direita).

O papel estático da língua, o volume lingual e as particularidades anatômicas como o freio lingual, podem influenciar a morfologia do espaço bucal. Uma língua muito grande pode impedir o fechamento normal do espaço bucal, causando aberturas, e diastemas generalizados, com um aumento da distância entre pré-molares. Uma língua muito pequena pode causar uma aproximação dos pré-molares direitos e esquerdos. Uma posição lingual muito alta e muito distal provoca uma maloclusão Classe II, 2^a. divisão. Uma posição baixa e anteriorizada, uma Classe III. As posições extremas associadas à macroglossia, agravam a displasia. Um freio lingual diminuído impede a língua de exercer pressões normais sobre a parte anterior do palato. O bionator pode agir no posicionamento lingual, enquanto que a cirurgia atua sobre o volume e o freio. O papel dinâmico da língua exerce uma força excêntrica sobre as arcadas, que deve estar em equilíbrio com a força concêntrica dos orbiculares dos lábios e bucinadores. Quando o equilíbrio é rompido instalam-se problemas de fonação e sobretudo de deglutição, ou ainda os hábitos parafuncionais da língua. O

bionator deve restabelecer o fechamento dos lábios, e o reposicionamento lingual recriando uma zona de sucção adequada. A circulação de sangue e linfa no espaço bucal, é tida como de grande importância. Na região palatina anterior atresada pela forma de ovo invertido, produz-se uma êxtase linfática que contribui para a estabilização da anomalia. As arcadas dentárias que formam a primeira delimitação do espaço bucal, também tem importância no papel formador. O bionator deve desbloquear os dentes, permitindo que os mesmos sejam submetidos somente à força eruptiva, que lhes assegura lugar correto dentro do corredor alveolar. Conforme a afirmação de ROBIN⁶⁸: “não mais se ocupar os dentes senão do alinhamento de si mesmos”. *Quarto princípio* - a importância da posição de repouso, com os incisivos em topo a topo. O desbloqueio dos dentes nos faz crer que a mandíbula esteja sempre em posição de repouso. Na afirmação de BALTERS⁶⁹, “ a posição de repouso expressa a maior atividade de crescimento e de transformação sob a influência das funções do espaço bucal “. Entretanto, existem diversas posições de repouso, e como não é possível ainda adotar um bionator “elástico” que alcance as diversas variações, é necessário recorrer à mais favorável delas: a oclusão funcional. Esta é a posição onde os incisivos estão em topo a topo, levando automaticamente ao selamento do espaço bucal pelos lábios. ACHT⁶¹, chama esta posição de oclusão físico-dinâmica porque contribui ao equilíbrio estático-dinâmico do indivíduo, sendo a expressão somática da tranquilidade e segurança existenciais, e também a mais confortável. *Quinto princípio* - O poder indutor do aparelho. O bionator é um aparelho inteiramente passivo, não devendo tocar os dentes (salvo as zonas de apoio oclusal), e nem mesmo os tecidos moles. É construído de maneira a conduzir para a posição de oclusão funcional, desencadeando movimentos reflexos favoráveis quando

tocado pelos tecidos moles (lábios e bochechas). Portanto, o aparelho não provoca diretamente os movimentos reflexogênicos, funcionando somente como um indutor da reorganização funcional do espaço bucal. *Sexto princípio* - O plano de Camper - guia de oclusão. O plano de Frankfurt no curso do desenvolvimento, sofre alteração curvando-se. Sendo assim, o plano de Camper, sendo paralelo ao plano oclusal, é determinante como referencial do sistema mastigatório do homem. *Sétimo princípio* - A força eruptiva - fator de alinhamento. Uma vez que não é atrapalhada pelas forças mastigatórias e pela pressão da língua na deglutição, a força eruptiva é suficiente para mudar o posicionamento dos dentes por proporcionar um deslocamento a um dente que faltou em crescimento alveolar.

Em 1970, GYSEL³⁵ apresentou na segunda parte do trabalho “ Introdução a Bionatorterapia de Balters “, os aspectos práticos do método. Salientou que o diagnóstico de uma anomalia puramente funcional, seja ela de crescimento, respiratória, parafunção da língua, dos lábios ou das bochechas, articular ou ligado a uma postura corporal geral, é um pré-requisito para a indicação do aparelho. Na construção do bionator, algumas exigências básicas são: as partes horizontais do aparelho devem estar paralelas ao plano de Camper; a zona de apoio em molares decíduos ou pré-molares conferem estabilidade vertical e representam a única parte do aparelho que entra em contato com os dentes; a manutenção dos incisivos em relação de topo, o arco vestibular e as zonas de apoio sobre as faces triturantes dos dentes inferiores conferem estabilidade sagital ao aparelho; o uso do aparelho deve ser contínuo exceto durante a alimentação e a prática de esportes ou ginástica. Quanto ao modo de ação do bionator, GYSEL³⁵, afirmou que este não atua diretamente sobre o crescimento dos maxilares ou dentes influenciando de forma

incisiva o genótipo, mas sim sobre o fenótipo, liberando as forças de crescimento inibidas pela ação perturbadora da musculatura orofacial. O bionator posiciona favoravelmente a mandíbula, aumenta o espaço bucal, induz ao fechamento da boca, e possibilita a educação postural da língua. A ação sobre a mandíbula, é sem dúvida semelhante àquelas de outros métodos ditos funcionais, pelos quais se obtiveram modificações das bases apicais e não somente dos rebordos alveolares. Apesar de BALTERS^{09,10,11} não explicitar tal feito, ACHT⁰¹ recorreu ao conceito de um espaço dinâmico articular interado ao espaço dinâmico bucal, composto de duas partes: o espaço menisco-temporal e o espaço menisco-condilar. Como efeito da atuação dos aparelhos constata-se uma nova posição duradoura da mandíbula, sem que se possa afirmar sobre: o aumento do crescimento condilar, a mudança na direção do crescimento condilar, ou uma nova disposição da articulação têmporo-mandibular. O que pode ser observado é que o bionator proporciona a mais rápida correção, de forma que o uso contínuo do aparelho em hiperpropulsão é o responsável por tal mudança. GYSEL³⁵ abordou com propriedade as modificações técnicas e terapêuticas do bionator, afirmando que em sobressaliências muito acentuadas a propulsão mandibular deve ser feita em etapas reembasando o aparelho ou substituindo-o por outro. As modificações podem ser vistas nos seguintes elementos:

1. arco vestibular propriamente dito - habitualmente colocado ao nível do terço inferior dos incisivos, pode ser deslocado para o colo no início do tratamento, aumentando a estabilidade sagital e facilitando o uso do aparelho.

2. alça do bucinador - afastam a musculatura jugal das arcadas, podendo ser deslocadas para o lado direito ou esquerdo no caso de uma assimetria unilateral maxilar atrésica, ou ainda para os dentes superiores ou inferiores quando houver exognatia no antagonista.
3. alça palatina ou lingual - confere rigidez ao aparelho e funciona como um guia do posicionamento lingual no interior do espaço bucal, favorecendo com as pressões laterais da língua o efeito de expansão tanto no arco superior quanto no inferior (Fig. 6).
4. escudos vestibulares jugais - reforçam a ação protetora das alças bucinadoras (Fig. 7).
5. escudo retro incisivo - impede a língua de exercer pressão sobre os dentes incisivos. Aumenta-se progressivamente o escudo, usando-se em casos de persistência da língua entre as arcadas durante a deglutição (Fig. 8).
6. corpo do bionator - o acrílico pode ser modificado tendo em vista efeitos de expansão ou contração, e extrusão dentária direcionada ao plano oclusal (Fig. 9).

Pode-se facilitar a correção de uma grave protrusão quando se aumenta o bordo superior da parte mediana do corpo, impedindo que a língua exerça pressão sobre os dentes incisivos; corrigir a característica da maloclusão Classe II, 2ª. divisão, onde os dentes incisivos estão verticalizados na presença de um palato aprofundado, diminuindo-se ao máximo o bordo superior da parte média do corpo para permitir que a pressão da língua vestibularize os incisivos; ajudar na correção da progenia aumentando ao máximo o bordo inferior da parte média do corpo; manter o diâmetro transversal da arcada superior aumentando o bordo superior lateral do corpo do aparelho. Seguindo-se os mesmos princípios, o acrílico do corpo do aparelho deve ser desgastado ou aumentado, permitindo ou impedindo a ação da língua, mesmo em casos de assimetria.

7. acrílico de preenchimento das ameias - pode ser aumentado ou desgastado para favorecer as mudanças dentárias no sentido ântero-posterior.

8. acrílico interoclusal - de acordo com o tipo de desgaste realizado, favorece a expansão (quando o desgaste é oblíquo) ou a erupção (quando o desgaste é do tipo escavado). Nota-se que não deve haver contato lateral íntimo entre o acrílico e o dente a ser movimentado (Fig. 10). O prolongamento do acrílico na região de mucosa alveolar, favorece a recuperação de espaço para um dente impactado (Fig. 11).



Fig. 6 - Esquema mostrando as modificações da alça palatina ou lingual. A esquerda, inclinada para o palato em caso de proalveolia superior grave. A direita, inclinada para baixo em caso de palato aprofundado e curto.

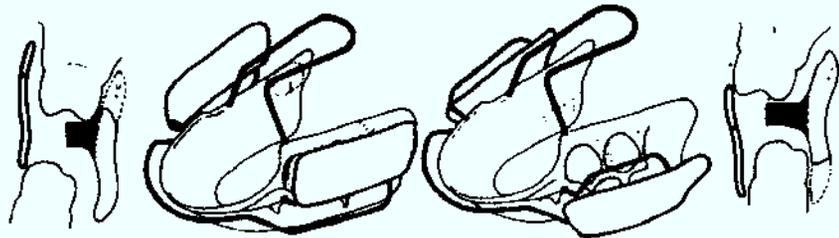


Fig. 7 - Esquema mostrando as modificações nos escudos vestibulares, de acordo com a indicação clínica.

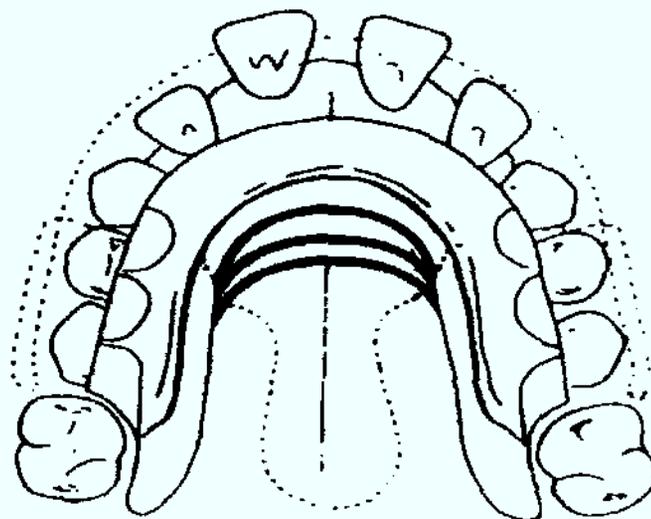


Fig. 8 - Esquema mostrando o aumento progressivo do escudo retro-incisivo.

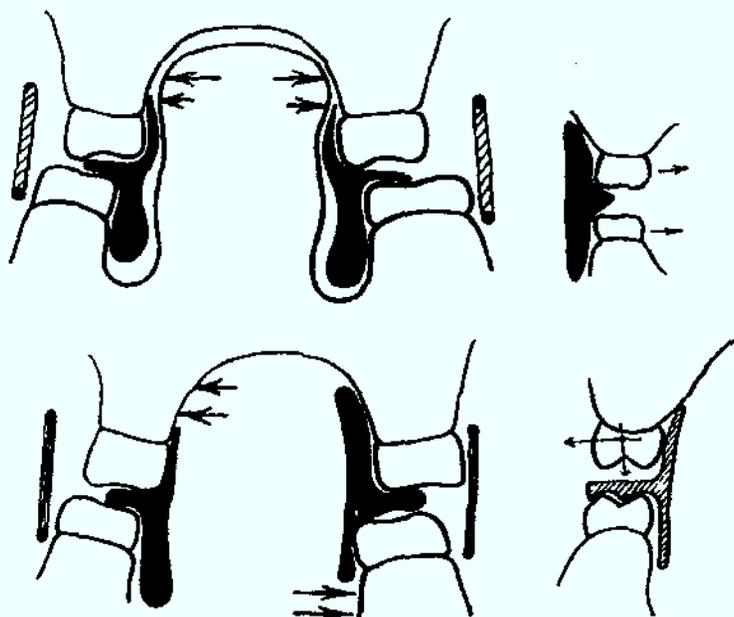


Fig. 9 - Esquema das modificações no corpo e no acrílico interoclusal visando a expansão.

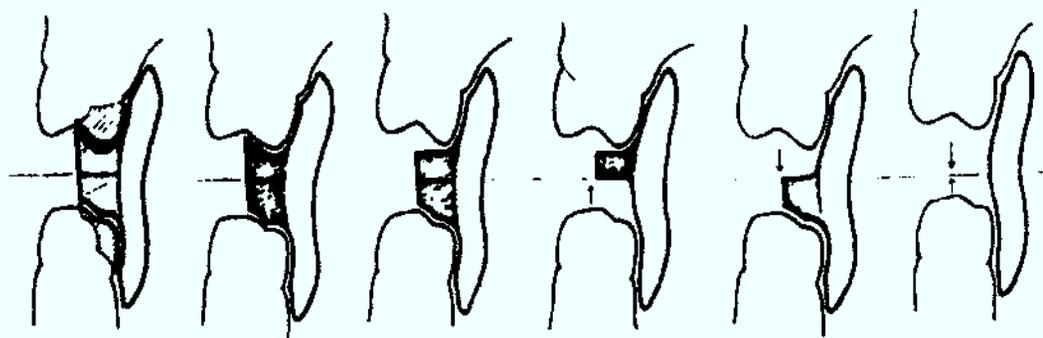


Fig. 10 - Esquema mostrando as modificações doacrílico interoclusal tendo em vista a erupção (setas indicam a liberdade para erupcionar).

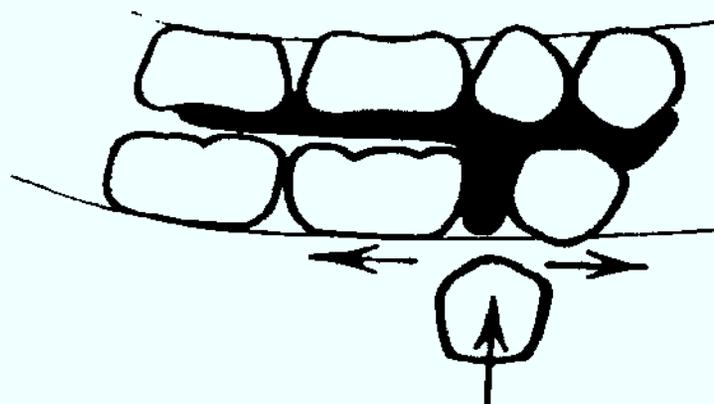


Fig. 11 - Esquema mostrando as modificações doacrílico sobre uma região de apoio em mucosa alveolar, objetivando conseguir espaço para o dente em erupção.

EIREW²², em 1981, tentando familiarizar os ortodontistas britânicos ao Bionator, descreveu aspectos pertinentes a sua construção e utilização. A mordida construtiva, para relacionamento da maxila e mandíbula na confecção do aparelho, é tomada em relação de topo sempre que possível. A relação de topo dos dentes anteriores, é válida para os casos de classe II e classe III. As variações do bionator são: (1) aparelho standard - empregado nas classes II, 1ª. divisão; (2) aparelho de proteção - usado nos casos de mordida aberta; (3) reversor - utilizado nas classes III (fig. 12 a, 12 b, 12 c). O aparelho convencional (standard) possui peculiaridades na sua construção. O overjet severo exige mais de um avanço mandibular, e nestes casos, os incisivos inferiores devem ser cobertos por acrílico para prevenir a erupção e inclinação indevidas. Quando em condições mais favoráveis, o aparelho deve ser confeccionado sem a cobertura acrílica, como originalmente descrito por Balters. O corpo de acrílico do aparelho deve possuir um tamanho e espessura mínimos, de forma a não desencorajar o seu uso e não interferir com as funções da língua. O acrílico, na sua parte posterior, alcança desde a região distal do canino superior até a 2 ou 3 milímetros atrás do primeiro molar permanente. Também cobre de 2 a 3 milímetros além do limite muco-gengival, os dentes posteriores, tanto na mandíbula quanto na maxila (Fig. 12 a). Não deve tocar os dentes anteriores inferiores, evitando influenciar sua inclinação axial. O arco palatal (Fig. 13 a), feito em fio de aço 1.2 milímetros de espessura, não deve ser ativado durante o tratamento como uma mola Coffin. O seu propósito é estabilizar o aparelho, e permitir um maior suporte pelo dorso da língua que deve ser estimulado. O arco vestibular (Fig. 13 b), é confeccionado de forma a repousar na linha dos lábios, pouco acima da incisal dos dentes anteriores superiores, sofrendo uma dobra para baixo na altura

da face distal dos incisivos laterais inferiores, para formar a alça do bucinador. A alça do bucinador deve estar afastada aproximadamente 3 milímetros do modelo superior, eliminando as pressões do músculo bucinador sobre os dentes posteriores. A alça deve alcançar a região mesial do primeiro molar superior, no sentido ântero-posterior, sendo contornada para adentrar ao acrílico entre o canino e o pré-molar ou primeiro molar decíduo superiores. Escudos labiais, são adaptações que podem ser úteis para casos de grande atividade do músculo mental. A cobertura acrílica, na metade lingual da face oclusal dos dentes posteriores, exceto na região dos molares permanentes, é mantida intacta nas primeiras fases do tratamento. Colocadas estrategicamente, estas podem ser desgastadas de acordo com as necessidades eruptivas dos dentes.

LIMME e BONIVER⁵¹, em 1983, avaliaram modificações feitas no bionator tipo I clássico buscando solucionar injúrias observadas durante 20 anos de trabalho com aparelhos funcionais. Estudaram o efeito das mudanças em 17 indivíduos com maloclusão Classe II de Angle por retrognatia mandibular, sendo 8 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, selecionados de acordo com a curva de crescimento, o estado da maturação óssea e a cronologia correta para o tratamento ortodôntico. Um exame preliminar completo foi realizado por um ortodontista e um fonoaudiólogo, que avaliaram clinicamente os pacientes levantando dados anteriores à colocação dos aparelhos, fazendo o diagnóstico ortodôntico inicial, observando a abóbada palatina, amígdalas, o aspecto anatômico e funcional da língua, a musculatura jugal e orbicular dos lábios; análise comportamental do paciente ; e um exame funcional observando a cavidade oral em repouso a postura da língua, bem como a oclusão labial. Também foram analisadas a

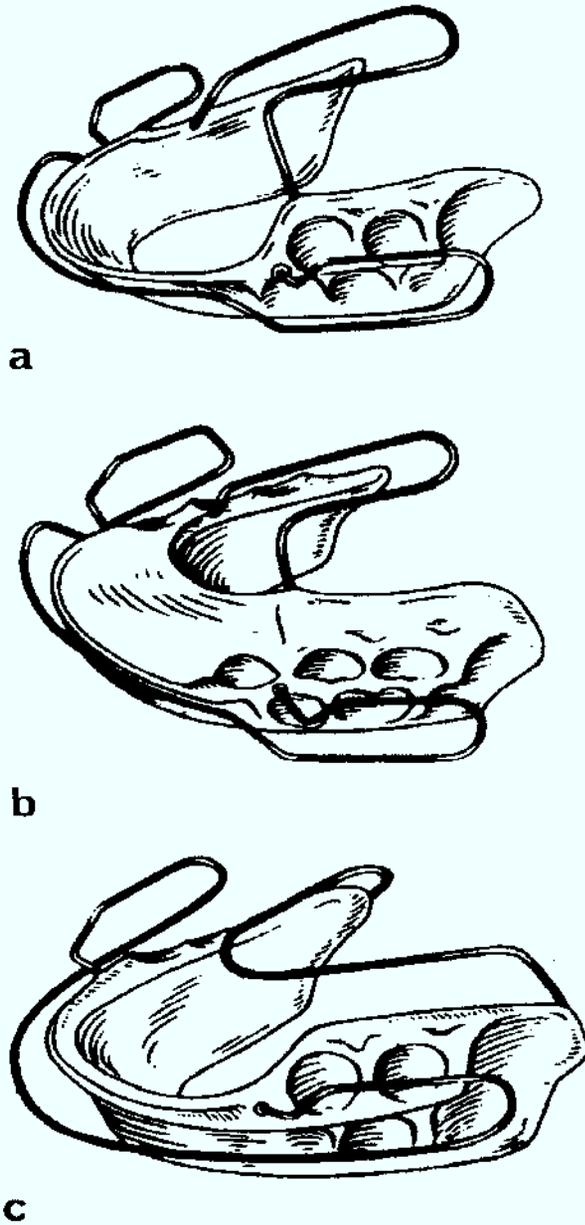


Fig. 12 a, b, c - Esquema mostrando os tipos de bionator: (a) aparelho padrão; (b) aparelho protetor para mordida aberta; (c) aparelho reversor para Classe III . Observar as diferenças no corpo de acrílico e nos elementos em fio.

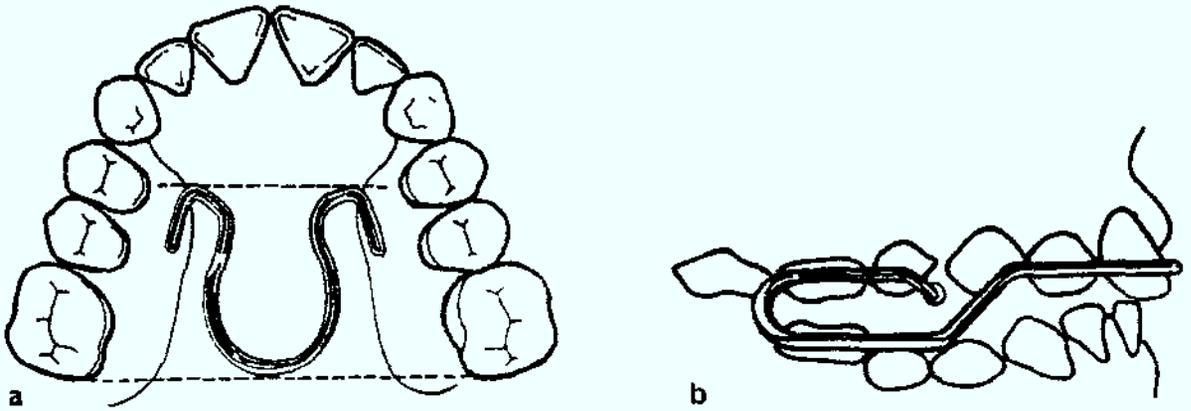


Fig. 13 a, b - Esquema mostrando o aparelho Padrão. (a) Arco palatino. (b) Arco vestibular.

respiração, a deglutição, e a fonação (durante a articulação dos fonemas t, d, n, ch, j, s, z, l, e a notação de eventuais problemas). O bionator tradicional ou tipo I, foi usado nos dois primeiros meses de tratamento, quando um novo exame funcional foi realizado notificando as mudanças ocorridas, e um novo aparelho modificado foi instalado até o final do tratamento, apresentando as seguintes diferenças (Fig. 14): corpo em resina acrílica de volume e espessura diminuídos; alça palatina invertida seguindo a curvatura do palato, possuindo na sua parte anterior uma bola (rolamento) de resina móvel; arco vestibular duplicado horizontalmente, coberto com uma camada de resina. As razões alegadas para as

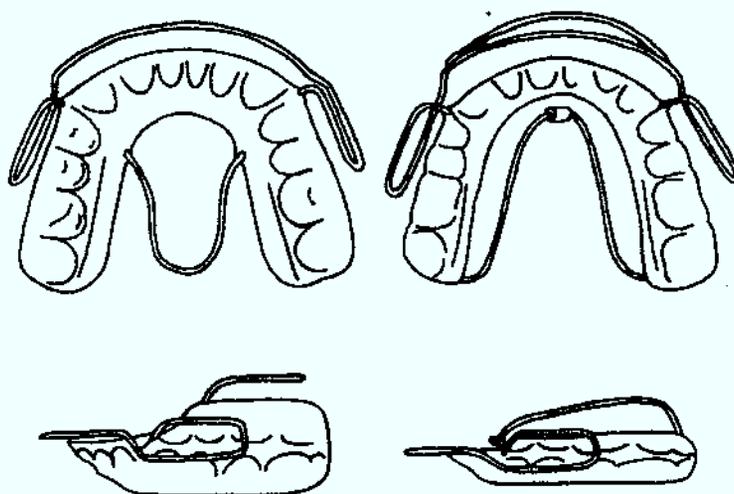


Fig. 14 - Esquema do bionator tipo I (Tradicional) - a esquerda ; Bionator tipo I (modificado) - a direita.

modificações aplicadas ao bionator tradicional tipo I, são provenientes de constatações dos fonoaudiólogos do serviço do Instituto de Estomatologia da Universidade de Liège, que classificaram alguns elementos do aparelho como capazes de acarretar infortúnios. Dos exames preliminares, foram salientados os seguintes pontos: a face inferior da língua repousa sobre a resina da região retroincisiva inferior; o ápice lingual, embora tenha tendência a elevar-se contra o palato, apoia-se contra a face palatina dos incisivos superiores devido ao fato de ser comprimida pelos componentes laterais da alça palatina, principalmente no movimento de elevação; diferentes problemas articulatórios dos fonemas t, d, n, l, s, z, ch, aparecem consecutivamente pela presença dos flancos superiores de resina, e de partes constituintes laterais da alça palatina; o arco vestibular não promove sistematicamente a oclusão labial desejada; o incômodo do aparelho no meio bucal. Assim,

os autores levantaram questões sobre o aparelho criar alguma malposição lingual, e eventualmente problemas funcionais que prolongariam o tratamento colocando a língua em posição baixa. De acordo com os resultados obtidos neste estudo os autores concluíram que o bionator modificado ofereceu certas vantagens sobre o bionator clássico, que foram: a alça palatina inversa oferece maior espaço à língua, enquanto que o dispositivo da parte anterior (rolamento acrílico móvel) atrai a língua em direção ao palato; a menor quantidade de resina aumenta o espaço livre para a língua, incomodando menos a fala das crianças; e o arco vestibular favorece e estimula o selamento labial.

Em 1983, TSAMTSOURIS e VENDRENNE⁸⁴ estudaram 3 casos clínicos de maloclusão classe II, 1^a. divisão, tratados com o bionator modificado durante a dentição mista tardia, por um período de 9 a 12 meses. O primeiro caso era de uma menina branca de idade não revelada, que apresentava sobremordida profunda da ordem de 90%, sobressaliência de 8 mm, leve apinhamento bimaxilar, tratada durante 9 meses prolongando o uso do aparelho por mais 3 meses. O segundo caso era de uma menina branca com 10 anos de idade, sobremordida, e vestibularização dos incisivos maxilares, tratada durante 12 meses. O terceiro caso era de um menino com 12 anos de idade, de características semelhantes aos anteriores. Todos os casos apresentados, possuíam mandíbula retroposicionada e altura facial anterior inferior diminuída. As telerradiografias tomadas ao início e final do tratamento, tiveram os seus traçados cefalométricos superpostos na linha S-N, e num método de eixo simétrico para detectar mudanças específicas na mandíbula observando o ângulo S-Ba.X2 (Fig. 15, 16, 17, 18). A correção da maloclusão foi atribuída principalmente ao deslocamento mandibular e a compensação dentária (figs. 19, 20, 21). A

presença do bionator na cavidade oral desencadeou uma série de eventos que culminaram na liberação do potencial genético de crescimento, interrompendo as disfunções da musculatura orofacial. Os autores explanaram sobre a força intermaxilar gerada pelo bionator, causando reflexo miotático como mecanismo de defesa dos músculos, transformando energia mecânica em excitação neural transmitida à membrana periodontal, articulação têmporo mandibular, músculos e ossos, perfazendo a base de todo processo de crescimento e desenvolvimento. O uso do Bionator modificado nestes três casos apresentados aumentou a competência labial; favoreceu o padrão de crescimento tanto no plano vertical como horizontal, observados pelas rotações favoráveis da pré-maxila e mandíbula, deslocamento espacial em avanço da mandíbula; promoveu uma rotação no plano oclusal e nivelamento da curva de Spee; aumentou a altura facial anterior inferior, pela erupção passiva dos molares que funcionou como uma matriz no aumento do processo dentoalveolar; corrigiu o relacionamento molar de classe II para classe I, permitindo a erupção oclusal e mesial dos molares inferiores; eliminou o leve apinhamento dentário anterior bimaxilar; melhorou o grau de sobressaliência e sobremordida; contribuiu para alcançar uma estética facial mais agradável.

ASCHER⁰⁸, em 1984, apresentou o bionator dentro da ortopedia funcional dos maxilares, ressaltando as idéias sobre o equilíbrio entre língua, lábios e bochechas, e sua relação direta com a morfologia, dimensão e funcionalidade do espaço bucal, como sendo uma condição essencial para o bom desenvolvimento. Dentro da dinâmica da cavidade oral, salientou a língua como o centro reflexivo das atividades ali desenvolvidas, e lembrou a importância dos exercícios posturais, respiratórios,

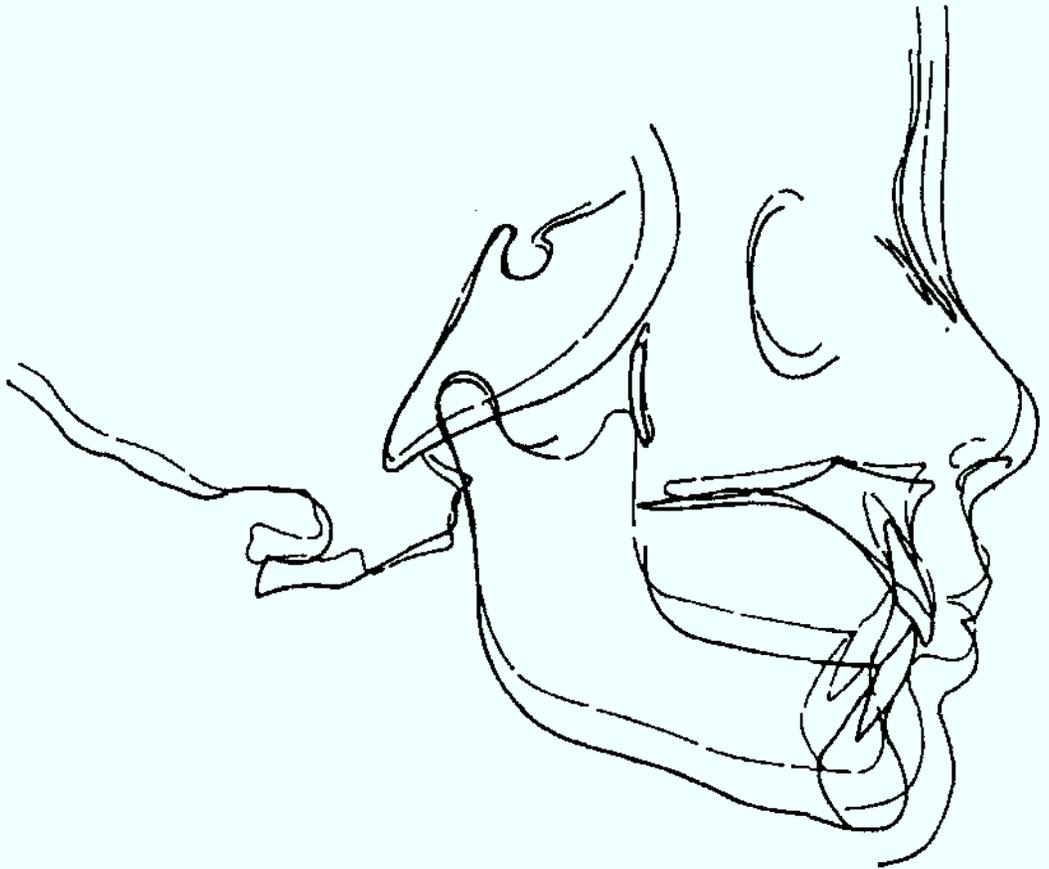


Fig. 15 - Cefalometria da superposição em S-N. A linha pontilhada representa a fase pré-tratamento. A linha contínua, a fase pós-tratamento. Notar a mudança no relacionamento dentário anterior de Classe II para Classe I. O relacionamento molar e a rotação da mandíbula.

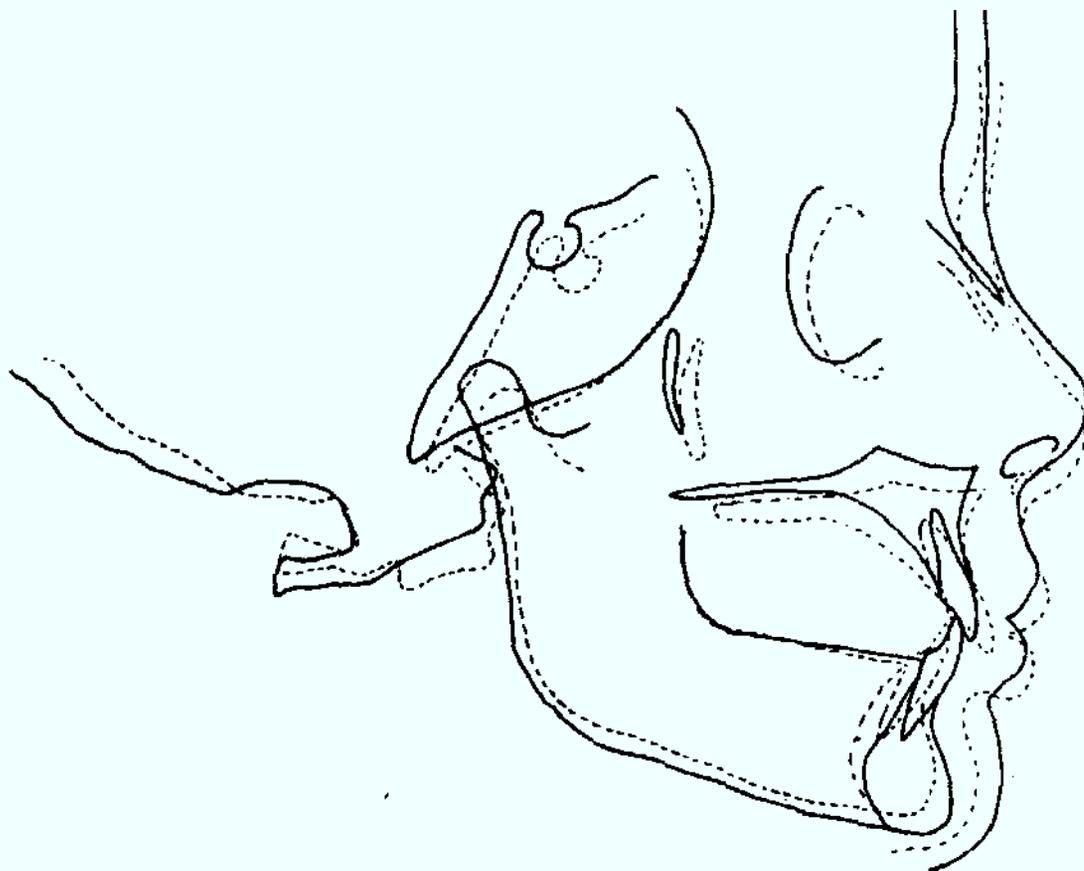


Fig. 16 - Cefalometria da superposição no ângulo S-Ba.X2, que é um método de eixos simétricos para análise de mudanças específicas na mandíbula, tais como as dentoalveolares, condilianas, e o próprio crescimento mandibular. A linha interrompida é o traçado na fase pré, e a contínua representa o pós-tratamento.

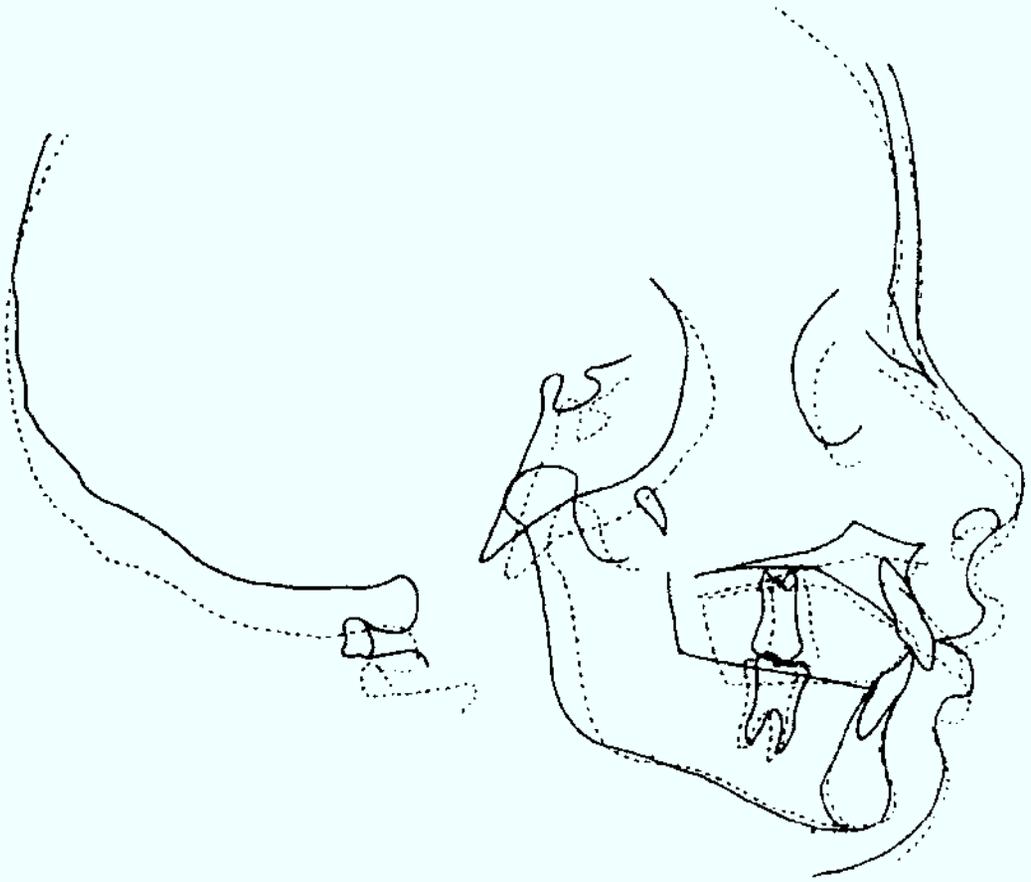


Fig. 17 - Cefalometria da superposição em S-N. A linha pontilhada representa a fase pré, e a linha contínua representa a fase pós-tratamento. Notar as mudanças na área dentoalveolar, e a rotação mandibular.

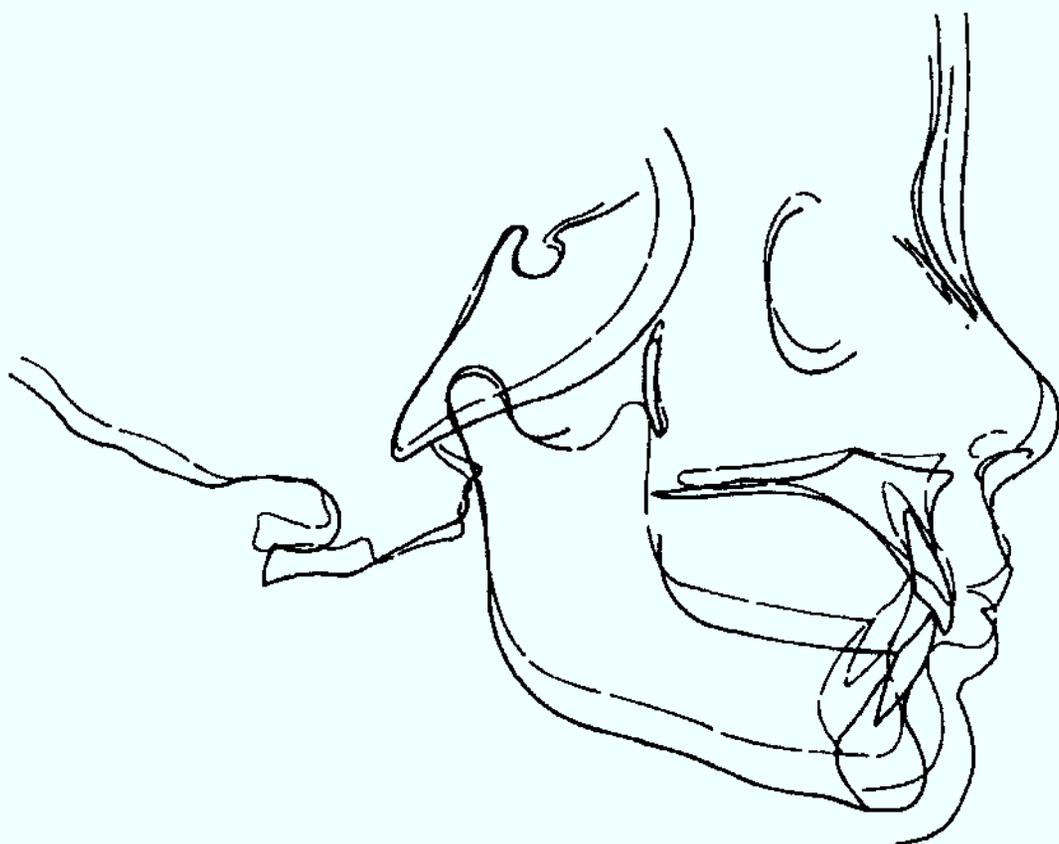


Fig. 18 - Cefalometria da superposição no ângulo S-Ba.X2 , que evidencia as mudanças ocorridas na mandíbula. A linha pontilhada representa a fase pré, e a contínua representa a fase pós-tratamento.

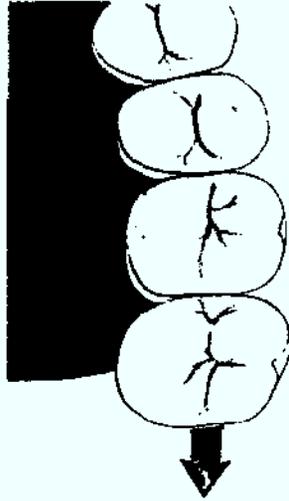


Fig. 19 - Esquema mostrando a migração distal dos dentes maxilares, em virtude do desgaste realizado na região interproximal acrítica do aparelho, responsável por parte da distalização do complexo maxilar.

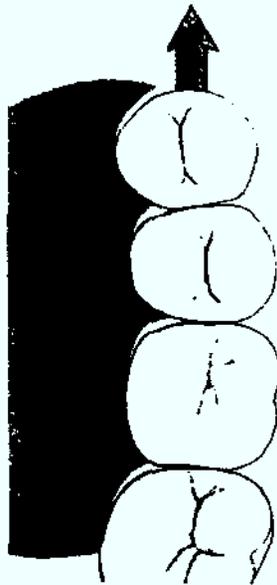


Fig. 20 - Esquema do desgaste mesial na região interproximal doacrílico do aparelho, permite a mesialização dos dentes mandibulares.

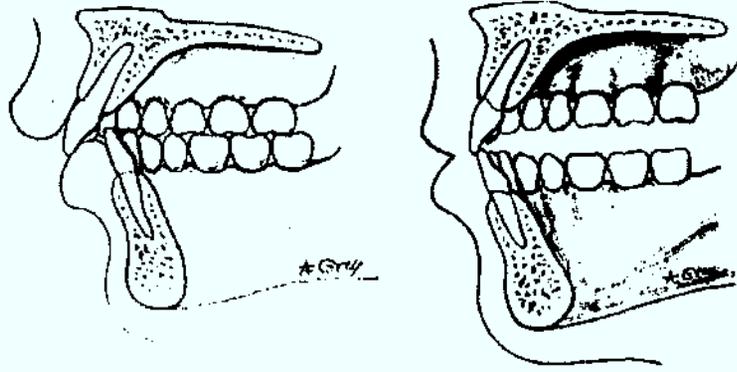


Fig. 20 A e 20 B - Esquema do reposicionamento mandibular anterior reduzindo a mordida profunda pela erupção passiva dos dentes, junto ao desenvolvimento dos processos dentoalveolares.

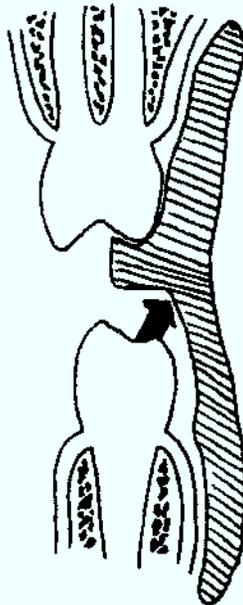


Fig. 21 - Esquema mostrando a correção do relacionamento molar de Classe II para Classe I, alcançado por meio da erupção e mesialização dos posteriores inferiores, permitidas pelo aparelho.

mioterápicos e de fonoaudiologia que BALTERS^{09,10} preconizava em sua terapia. Entretanto, ASCHER⁰⁸ descreveu modificações para o aparelho bionator (Fig. 22), preocupado com a estabilidade e a fidelidade da mordida construtiva. Estas modificações consistiam em cobertura acrílica sobre a borda dos incisivos inferiores e incorporação de fios apoiados na face mesial dos primeiros molares superiores. Os distúrbios funcionais deveriam ser acompanhados por um tempo de dois anos, após o término do tratamento, de forma que a dimensão vertical de oclusão alcançasse a estabilidade advinda do equilíbrio ósseo, muscular e dentoalveolar.



Fig. 22 - Fotografia do bionator de Balters modificado por Ascher. Note aumento da extensão acrílica.

ALTUNA e NIEGEL⁰², em 1985, apresentaram em seu trabalho aspectos variados quanto a construção, adaptação do aparelho Bionator, algumas variações e problemas quanto ao uso, seleção de casos e cooperação do paciente. A confecção de um bom aparelho começa pelo registro da mordida construtiva em cera, que deve obedecer pontos referenciais horizontais, laterais e verticais. O corpo do aparelho deve ter 3 a 4 mm de extensão, nas regiões lingual mandibular e palatina maxilar; e uma espessura suficiente

para dar sustentação à mordida construtiva e aos fios de aço. A alça em ômega, está situada no palato com a abertura voltada para a região bucal, confeccionada em fio de espessura 1.1 mm, tendo a finalidade de expansão da maxila para evitar um cruzamento posterior. O arco bucinador de espessura 0.8 mm, estende-se da região distal dos primeiros molares permanentes para a região mesial, fixando-se ao acrílico na região entre os caninos e primeiros pré-molares, não devendo interferir com a erupção dos dentes. A estabilidade vertical do aparelho é dada pelo acrílico situado entre os dentes, podendo ser deixado entre os incisivos superiores e inferiores para evitar sua erupção e inclinação. O movimento dentário é guiado de acordo com os desgastes realizados no acrílico, possibilitando quatro tipos de erupção: vertical, bucal, mesial ou distal. Os músculos da mastigação suportam um avanço de até 8 mm, permitindo um reposicionamento dos tecidos moles que favorece o perfil. O plano sagital é um referencial importante para não permitir desvios; e o levante da mordida não deve exceder 2 a 3 mm entre os incisivos centrais. Uma vez que o aparelho deve ser usado ininterruptamente, é essencial que esteja bem adaptado e confortável para causar agressões ao tecido suporte. Variações do aparelho ortopédico funcional bionator, são atualmente empregadas de acordo com a característica do caso. Na América do Norte, parafusos de expansão são colocados entre os caninos e pré-molares, para avanço gradual da mandíbula, na tentativa de evitar-se a confecção repetida de novos aparelhos. O cybernator de SCHMUTH⁷⁸, é uma outra variação que emprega um arco vestibular de canino a canino maxilar, com a superfície dos incisivos mandibulares coberta por acrílico. Um aparelho de ancoragem extra bucal de tração alta, em combinação com o bionator, pode ser usado quando os tubos soldados em grampos de Adams nos primeiros molares

maxilares, estiverem posicionados. Alguns problemas ligados ao bionator incluem fissuras e escoriações pela desadaptação, o que pode ser corrigido com incorporações de acrílico. A indicação do bionator, está ligada ao retrognatismo mandibular presente na maloclusão Classe II de Angle. Quanto a cooperação do paciente, a sua participação é imprescindível. O aparelho deve ser usado à noite numa primeira semana, para o aumento gradual até 24 horas por dia.

HUNT e ELLISDON⁴¹, em 1985, introduziram modificações no aparelho bionator de Balters, alegando que a experiência clínica foi a maior colaboradora para: aumentar o conforto e tolerância relativos ao aparelho; abranger as necessidades clínicas individuais do paciente; reduzir a incidência de quebras do aparelho original. Entre maio de 1981 e abril de 1983, 78 pacientes começaram o tratamento com o bionator no Departamento de Ortodontia do Hospital de Orpington, sendo que 3 pacientes não foram capazes de usar o aparelho, 13 perderam a cooperação e motivação não usando o aparelho por mais de 10 horas por dia, 7 abandonaram o tratamento, e 5 eram maloclusões Classe II, 2ª. divisão, ficando fora da abrangência do estudo realizado. Os 50 restantes apresentavam maloclusão Classe II, 1ª. divisão, sendo analisados quanto aos fatores citados salientando que o sucesso do tratamento está diretamente ligado a estabilidade do aparelho no meio bucal, o que condiciona uma maior tolerância, e o conseqüente uso por um maior número de horas na média dos pacientes observados. Os autores salientaram a importância da moldagem na confecção do aparelho, possibilitando uma boa impressão do sulco lingual, onde pode-se realizar o prolongamento lingual do corpo inferior (mandibular) do aparelho, principalmente nos pacientes onde a necessidade de uma abertura de mordida foi maior,

para não perder a relação do avanço mandibular quando a mandíbula esteve-se em posição de repouso. Na região dos dentes posteriores, o acrílico intermaxilar foi totalmete abolido, para permitir a erupção dentária livremente, evitando a formação de uma mordida aberta lateral temporária que alguns paciente apresentaram no final dos 8 meses de fase ativa do tratamento. Quanto ao controle da inclinação axial dos incisivos inferiores, os autores usaram dispositivos de acordo com a exigência clínica apresentada. Pacientes com hábito nocivo de sucção de polegar onde os incisivos inferiores apresentavam retroinclinação, um escudo labial inferior foi introduzido para permitir a vestibularização dos mesmos. De outra forma, objetivando não alterar a inclinação dos incisivos inferiores foi usada uma cobertura acrílica . Um outro recurso foi construir o acrílico mandibular anterior do aparelho, de forma afastada da superfície lingual dos dentes incisivos, tocando somente no sulco lingual da região anterior. Para evitar quebras frequentes, foi usado um fio de aço 1,25 mm de espessura, introduzido na região anterior do corpo mandibular do aparelho.

BOLMGREN e MOSHIRI¹², em 1986, estudaram a ação do bionator sobre a mandíbula, comparando 3 grupos de indivíduos que apresentavam maloclusão Classe II, 1ª. divisão, com retrognatismo ou deficiência mandibular. O grupo experimental possuía 20 pacientes com idades variando de 9 a 14 anos, sendo 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, submetidos a terapia com o bionator complementada posteriormente com aparelho fixo. O grupo controle era composto por indivíduos de ambos os sexos, monitorados cefalometricamente, sem sofrer qualquer tipo de tratamento ortodôntico. Um terceiro grupo, de controle, recebeu somente terapia ortodôntica fixa. Ambos os grupos controle possuíam idades comparáveis ao grupo experimental. A fase de tratamento do

grupo experimental variou de 8 a 20 meses, com uma média de 12,7 meses para a etapa com o bionator, e 15,9 meses para a etapa com aparelho fixo. Telerradiografias foram tiradas em 3 diferentes momentos: (1) anterior ao tratamento, (2) após o uso do Bionator, (3) após o uso do aparelho fixo. Os pontos e medidas usadas para análise cefalométrica, são mostrados nas figuras 23 e 24. A análise estatística e cefalométrica dos dados permitiu as seguintes conclusões: o bionator pode produzir mudanças esqueléticas mais significativas que as dentárias, em razão de uma aceleração do crescimento mandibular, quando submetido a um manejo adequado; a posição dos incisivos inferiores não foi alterada pelo uso do bionator, uma vez que o aparelho usado nesta pesquisa, possuía uma cobertura acrílica na região ântero-inferior; o tratamento com o bionator produziu uma certa retração e verticalização dos incisivos maxilares, bem como indicou um efeito retrusivo ou inibitório sobre a maxila; o aumento do ângulo do plano mandibular, combinado a um aumento da altura dentária posterior na mandíbula, e a manutenção dos valores na altura dentária posterior na maxila, foi em virtude do desenho do aparelho bloquear a extrusão do primeiro molar superior por manter o toque do acrílico nas faces mesial e oclusal do dente, permitindo somente a extrusão do molar inferior. Entretanto, a erupção do primeiro molar inferior foi semelhante no grupo do Bionator e no grupo controle que usou aparelho fixo, demonstrando que as mudanças estão mais ligadas a fase do tratamento do que ao tipo de aparelho usado; a altura facial anterior aumentou, uma vez que o objetivo do bionator é a abertura da mordida para a maloclusão em questão, promovida pela erupção dos molares; o comprimento da mandíbula (Co-Gn), que indica a ocorrência de um crescimento mandibular verdadeiro, não apresentou diferenças estatísticas significativas entre o grupo do bionator e

o controle do aparelho fixo, mostrando que a resposta de crescimento mandibular está mais dependente da fase do tratamento que da escolha do aparelho.

STUTZMANN e PETROVIC⁸¹, em 1986, realizaram conjuntamente um estudo experimental e clínico, avaliando a condição ortodôntica e ortopédica do bionator. A parte experimental do estudo envolveu ratos de 20 dias de idade representando a fase pré-puberal e puberal, que foram tratados com um aparelho equivalente ao bionator por 4 semanas. Dois tipos de bionator foram usados, um com mordida construtiva de topo e o outro com 1mm além da mordida construtiva alcançando diversos resultados: ambos os aparelhos estimularam o crescimento da cartilagem condilar e um crescimento posterior do côndilo; aumento do comprimento da mandíbula, dos ratos tratados durante os períodos pré-puberal, puberal e pós-puberal; o bionator “ 1mm além ” da mordida construtiva obteve um maior efeito de estimulação que o preconizado por BALTERS^{09,10,11}, uma vez que os ratos não tratados não apresentaram aumento no crescimento mandibular, a hipótese do comprimento da mandíbula ser predeterminado geneticamente foi mais uma vez refutada; o crescimento da mandíbula foi influenciado pelo uso do aparelho, uma vez que este efeito não foi observado no indivíduo adulto. A parte clínica do trabalho investigou 11 indivíduos do sexo masculino com 13 anos de idade, na tentativa de avaliar o efeito do bionator no movimento dentário analisando a taxa de crescimento do osso alveolar por meio de cultura orgânica, antes e durante o tratamento. Este estudo salientou a importância do tipo de crescimento rotacional mandibular, relacionado ao resultado obtido pelo aparelho funcional.

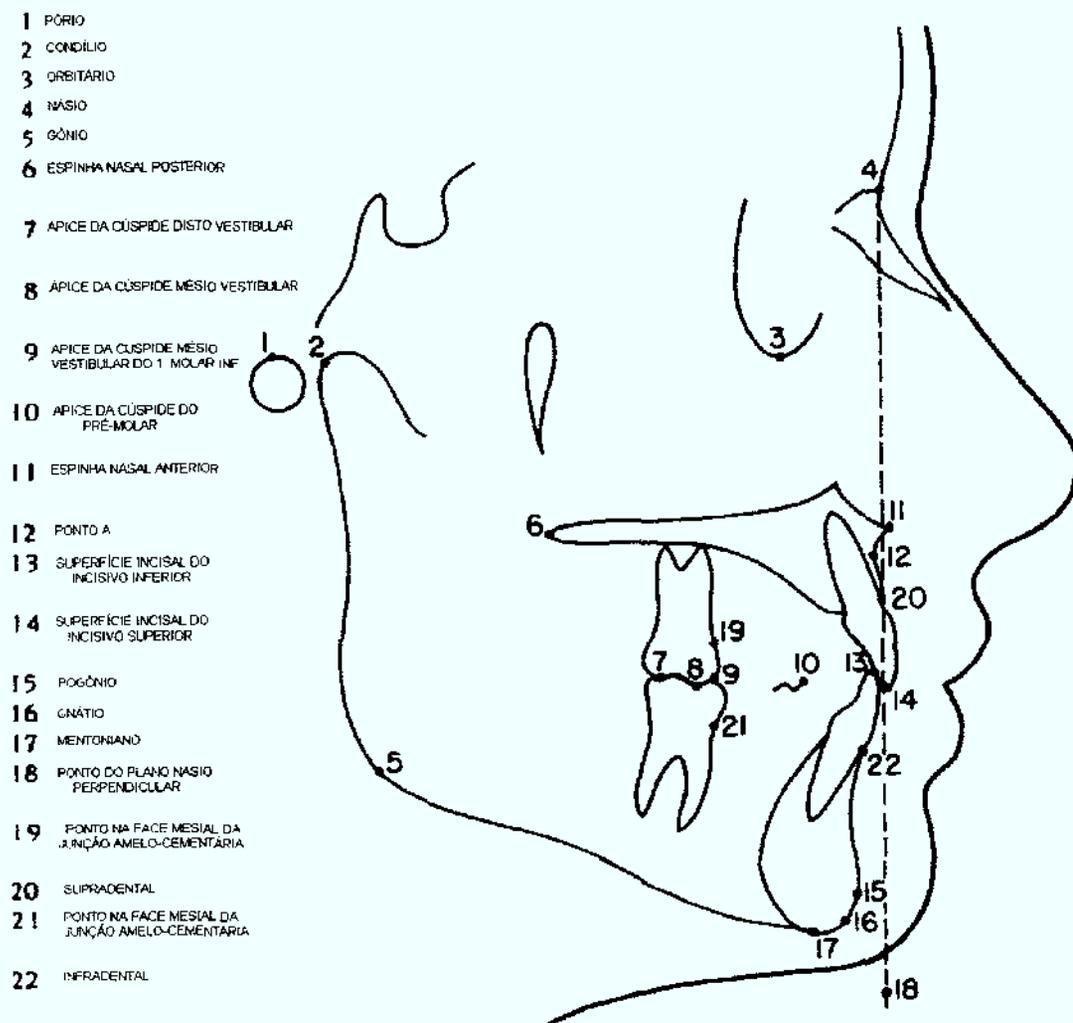


Fig. 23 - Traçado cefalométrico mostrando os pontos cefalométricos

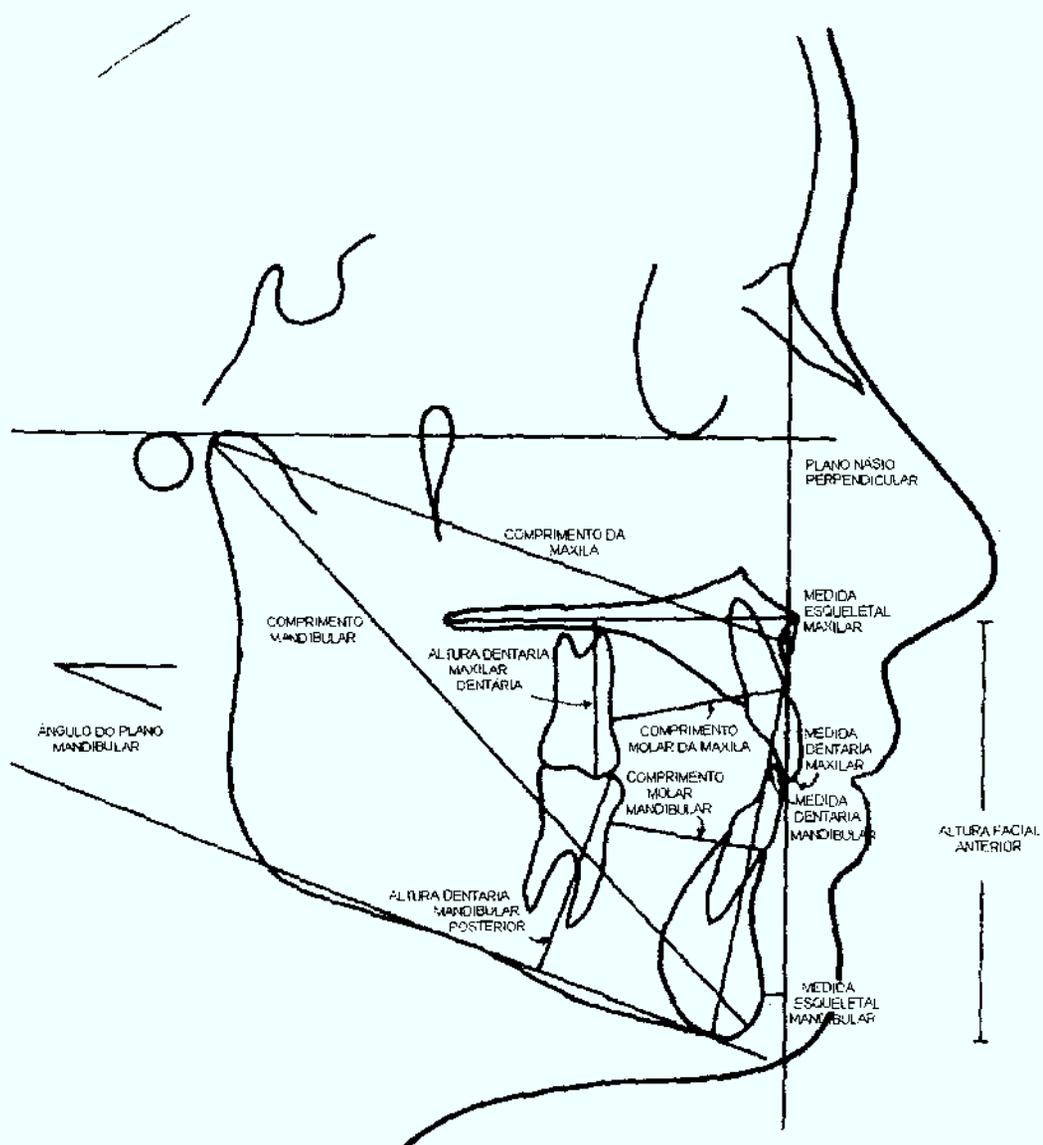


Fig. 24 - Traçado Cefalométrico mostrando medidas angulares e lineares

O bionator induziu a um leve aumento na taxa de crescimento de osso alveolar, mesialmente e distalmente na região de dentes extraídos, em casos exibindo crescimento rotacional anterior da mandíbula. De outra forma, existiu um significativo depósito de osso alveolar na região distal e uma reabsorção mesial, nos casos de crescimento rotacional posterior. Os

resultados obtidos nesta etapa clínica apresentaram a seguinte interpretação: no crescimento rotacional anterior, o bionator age principalmente induzindo um crescimento suplementar na cartilagem condilar e no bordo posterior do ramo, resultando num prolongamento da mandíbula; no crescimento rotacional posterior, a resposta biológica da cartilagem condilar ao bionator é menor, provocando movimento de inclinação ou deslocamento mesial de corpo. Os autores concluíram que o bionator apresentou resultados de um aparelho não só ortodôntico mas também ortopédico funcional, onde a eficiência do aparelho está ligada ao aumento suplementar da mandíbula que é efetivamente maior no crescimento rotacional anterior, cujos resultados equivalem aos obtidos com elásticos de Classe II. Demonstrou-se claramente que as características biológicas do tecido mandibular são essenciais para a seleção da forma mais adequada de tratamento das maloclusões esqueléticas. As variações na direção de crescimento do côndilo tanto quanto o tipo de rotação, parecem ser uma consequência do potencial de crescimento do tecido mandibular.

FLEISCHER, E. e FLEISCHER, A.²⁶, em 1987, apresentaram o biomodulador (Fig. 25), como um bionator modificado, apresentando as seguintes características: porção acrílica reduzida; arco labial original, substituído por um arco bucolabial maxilar e um arco labial mandibular separados; arco palatino ou barra transpalatina com abertura para distal, de tamanho reduzido; presença de esporas ou topos mesiais aos primeiros molares e caninos, para reforço da ancoragem sagital; ausência de acrílico interoclusal; plano de mordida oclusal metálico, com o objetivo de facilitar a correção da sobremordida profunda, nivelando a curva de Spee permitindo a erupção dos dentes posteriores (Fig. 26).

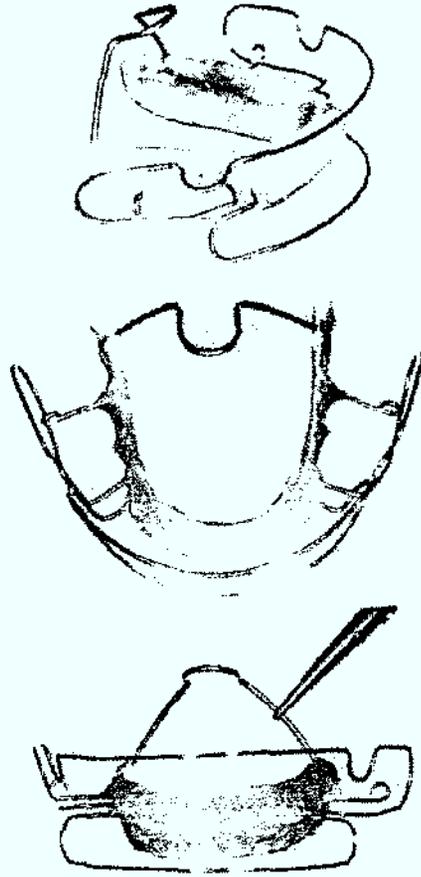


Fig. 25 - Esquema do biomodulador de Fleischer, mostrado em vistas lateral superior e frontal. apresenta arco vestibular duplo (maxilar e mandibular).

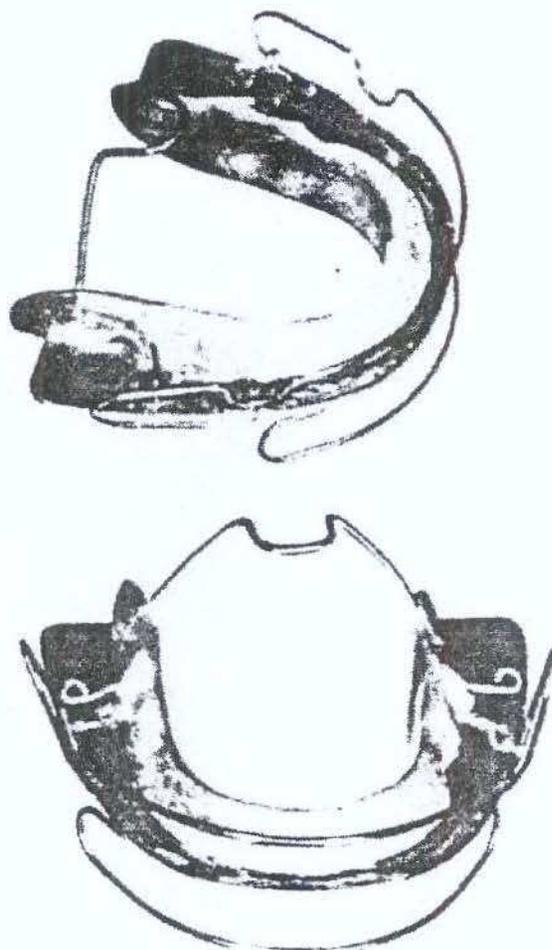


Fig. 26 - Fotografia do Aparelho Bio - M - S (biomodulador de Fleischer), incorporando um plano de mordida oclusal metálico de espessura 0.5 mm que fornece um plano oclusal funcional, capaz de promover o nivelamento dentário através da erupção seletiva.

Os efeitos do uso do biomodulador de FLEISCHER²⁶, foram observados clinicamente em um caso de um menino de 11 anos, com maloclusão severa de Classe II, 1^a. divisão, apresentando 15 mm de sobremordida, que após o terceiro aparelho em 3 anos e meio de tratamento promoveu o seguinte resultado clínico: eliminação da sobremordida; eliminação

da sobressaliência; obtenção de uma oclusão em neutroclusão. Aos 18 anos a correção sagital apresentava-se mantida, porém, houve ligeira recidiva na sobremordida.

GRABER e NEUMANN³², 1987, afirmaram que o bionator atua em modificações sagitais e verticais na dentição, sendo especialmente indicado para maloclusões Classe II, 1ª. divisão, ou Classe I com sintomas de Classe II, 1ª. divisão. O bionator é comparado ao Ativador de ANDRESEN e HÄUPL⁰⁵, sugerindo uma estreita relação entre os mecanismos de ação, guardando a essência do princípio de ROBIN⁶⁸, onde a função ocuparia o papel de maior destaque. O bionator é indicado para tratamento de diversas disfunções como: sequelas do hábito de sucção, onde a protrusão dos incisivos superiores, a tendência a Classe II, e a distância intercanina estreita estão sujeitas à correção; bruxismo; doença periodontal; sobremordida profunda; desordens da ATM; maloclusão Classe III dentária, com o bionator inversor; e mordida aberta, usando-se o bionator protetor. Os autores apresentaram a filosofia do bionator, como a ordenação das diferentes funções exercidas na cavidade oral buscando o equilíbrio entre as partes, tornando-se mais importante que uma obtenção isolada de um máximo potencial de atividade muscular numa determinada região. Aumentando o espaço oral, posicionando a língua a frente e para cima, favorecendo a respiração nasal, e reeducando a deglutição, obtem-se uma melhora no metabolismo de toda área comprometida. BALTERS^{09,10,11} acreditava que as vísceras cervicais poderiam ser trazidas para frente, alargando o trato respiratório e aumentando os reflexos da deglutição. Embora teóricos, seus pensamentos eram embasados na Teoria da Matriz Funcional de MOSS⁶¹, apresentando uma fundamentação em resultados clínicos maior do que científica. Nos casos clínicos tratados

com o bionator básico, observam-se clinicamente os seguintes efeitos: nivelamento dentário; eliminação da mordida profunda; obtenção de uma oclusão de Classe I; eliminação da sobressaliência. O bionator deve ser usado na dentição mista, muito embora um caso de uma paciente de 25 anos apresentando sobremordida, teve sua oclusão melhorada e nivelada pelo uso do bionator durante um ano de tratamento ativo, e um ano de contenção em uso noturno usando-se o mesmo aparelho. Os autores apresentaram o caso de uma menina de 11 anos, que eliminou uma malocclusão Classe II, 1ª. divisão da largura de um pré-molar, normalizando também a relação dos incisivos inferiores que inclinaram-se a frente com a eliminação da armadilha dos lábios (Fig 27).

Salientando a importância no critério de seleção de pacientes, JANSON⁴⁴, em 1987, observou o tipo facial e o padrão de crescimento individual esperado, para que a correção sagital com o uso de um aparelho ortopédico funcional fosse bem sucedida. A amostra constou de 73 pacientes de tipo facial ortognático portadores de malocclusão Classe II, divididos em dois grupos: o primeiro grupo com 26 pacientes que usaram o bionator modificado por Ascher; o segundo grupo com 47 pacientes que fizeram uso do bionator inicialmente, complementando o tratamento com aparelho extrabucal ou aparelho fixo. A fase pré-tratamento revelou que todos os pacientes exibiam tipo facial ortognático, característica mais acentuada no grupo 1, sendo que esta era sempre acompanhada por uma rotação anterior da maxila e mandíbula (Fig. 28). O levantamento com telerradiografia foi realizado 3 a 4 anos após o término do período de tratamento, demonstrando um aumento significativo nos valores relacionados à mandíbula. O grupo 1 apresentou um

malocclusão Classe II esquelética pode apresentar variações no padrão de crescimento esperado mesmo quando alguns valores cefalométricos coincidirem (Fig.29).

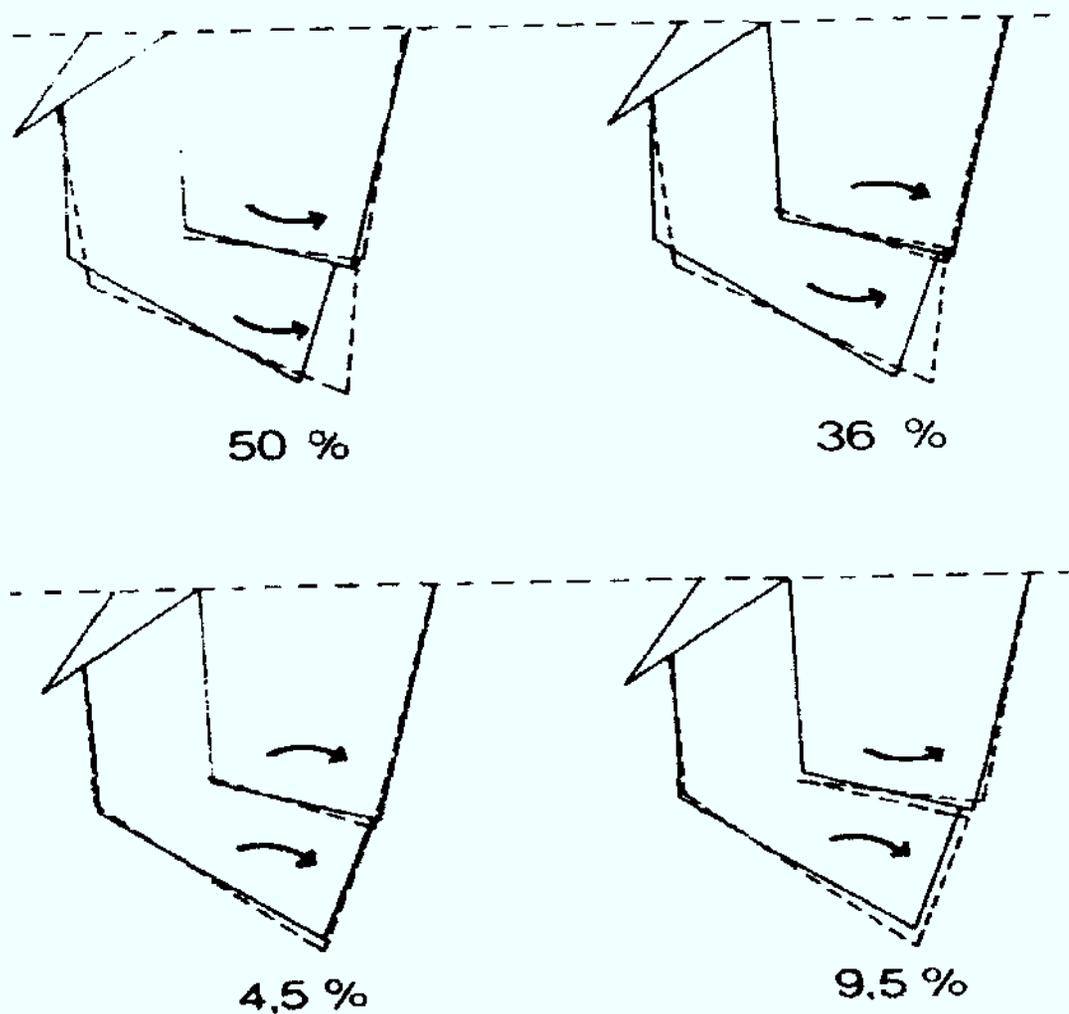


Fig. 28 - Esquema da porcentagem de ocorrência do crescimento rotacional na maxila e mandíbula. As setas indicam o sentido do crescimento, se horário ou anti-horário.

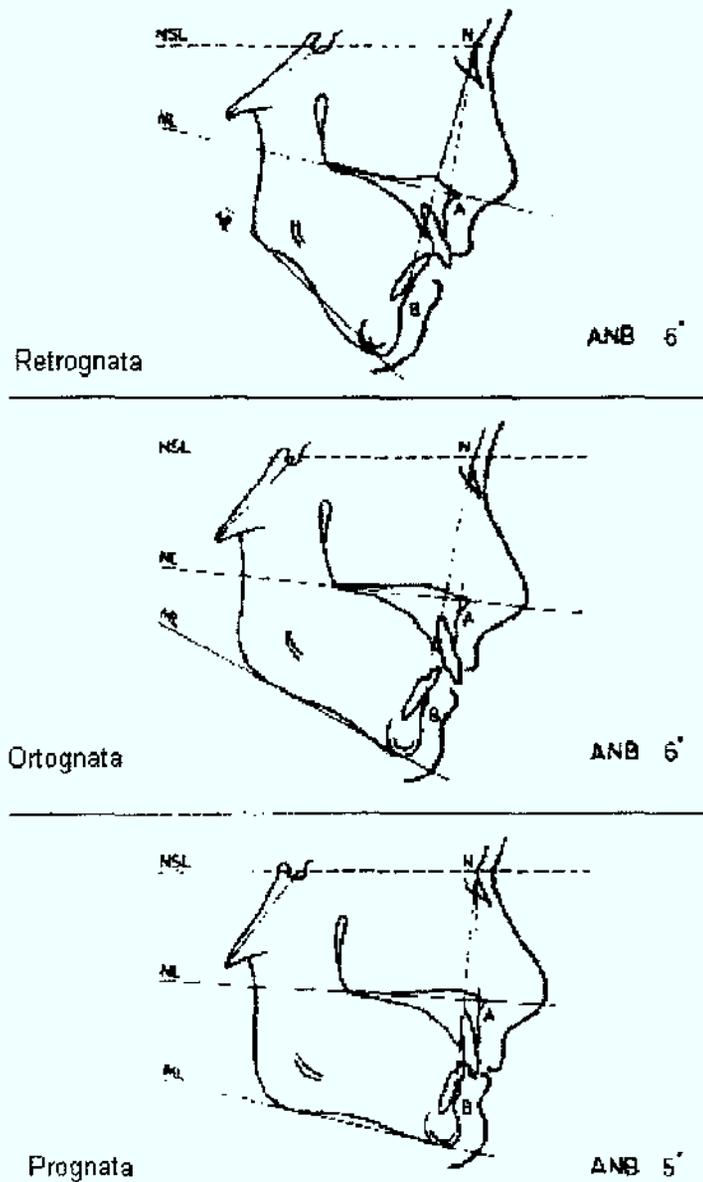


Fig. 29 - Esquema do exemplo de variação no padrão de crescimento craniofacial de uma maloclusão Classe II esquelética, mesmo com um ANB constante de 6°. Apesar dos diferentes tipos faciais apresentarem o mesmo ANB, pode-se observar o comportamento horário em um retrognata em relação ao ortognata, bem como no prognata que apresenta um crescimento anti-horário.

STUTZMANN e PETROVIC⁸¹, em 1987, estudaram indivíduos que apresentavam maloclusão Classe II com relação vertical normal, divididas em 6 categorias quanto ao tipo de crescimento e 11 tipos de rotação. Foram realizados quatro cefalogramas em intervalos de 6 meses, para análise do crescimento promovido na ausência e presença do bionator modificado por ASCHER⁰⁵, realizando os cefalogramas em períodos descritos como: *período de referência (RP)* - entre o primeiro e o segundo cefalograma, observando o padrão individual de cada criança; *período de tratamento inicial (PIB)* - entre o segundo e o terceiro cefalograma, na presença do bionator, analisando o aumento em extensão da mandíbula, observando a diferença entre período de referência e inicial de tratamento (PIB - RP); *período subsequente ao tratamento (SBP)* - entre o terceiro e o quarto cefalograma, analisando o crescimento longitudinal da mandíbula, considerando a diferença entre o período subsequente e o período de referência (SBP - RP). Uma vez que a aceleração do crescimento nas fases pré-puberal e puberal é inegável, os autores observaram uma correlação com outros membros do organismo, sempre de acordo com o padrão de crescimento individual. Uma vez que as pesquisas revelaram aumento no tamanho da mandíbula, resta saber de onde este resultado advem. Pelos dados encontrados, os autores levantaram as seguintes ponderações: o bionator atua na correção da maloclusão Classe II, permitindo a mesialização dentária inferior e influenciando o crescimento longitudinal da mandíbula; avaliando a aceleração do crescimento mandibular entre jovens de 11 a 13 anos de idade, notou-se que dois terços do crescimento adicional longitudinal obtido estavam relacionados à presença do bionator, enquanto que o outro terço ocorria fisiologicamente em razão do surto puberal; o aumento do crescimento mandibular deveria

ser relacionado ao crescimento de outros membros, durante o surto puberal; o crescimento fisiológico acelerado da mandíbula promove o fechamento do ângulo entre os componentes vertical e horizontal, durante o surto puberal; o bionator, particularmente nos casos de padrão de crescimento com rotação anterior, altera o crescimento longitudinal da mandíbula, observando-se uma abertura do ângulo goniaco; parcialmente, o aumento do comprimento da mandíbula medido de Condílio a Pogônio, foi devido a abertura do ângulo entre os componentes vertical e horizontal; a influência do bionator está relacionada à direção e a quantidade do crescimento rotacional, anterior a qualquer tratamento. Os autores relacionam que, a quantidade de crescimento adicional obtido por um aparelho ortopédico funcional sobre a mandíbula, depende de numerosos fatores intrínsecos, idade, padrão morfológico mandibular, potencial de crescimento, padrão de crescimento rotacional, e influências endócrinas.

Com a finalidade de estudar diferentes graus de propulsão mandibular no tratamento ortopédico funcional, De VINCENZO e WINN²¹, em 1989, apresentaram o estudo de uma amostra de 50 meninas em idades variando de 8 anos e 6 meses a 14 anos. Foram criados 3 grupos de estudo de acordo com o avanço mandibular, sendo que 14 indivíduos tiveram aumento de 1 mm, um segundo grupo de também 14 indivíduos a propulsão foi de 3 mm, e nos 22 indivíduos restantes o avanço foi mantido em 5 a 6 mm. O uso dos aparelhos era em tempo integral, sendo monitorados a cada 2 meses para observação dos efeitos obtidos. Um grupo controle de sexo e idade similares, foi usado para comparação e análise de dados. Os resultados obtidos, indicaram a não existência de variáveis ortodônticas e ortopédicas entre os grupos de avanços contínuos (1 e 3 mm) e o

grupo de grande avanço (5 a 6 mm), muito embora o grupo de avanço de 1 mm tenha mostrado uma resposta menor, ainda que estatisticamente significante. O comprimento mandibular foi aumentado nos três grupos estudados, sendo que a taxa anual de crescimento mandibular (Ar - Pg) foi de 3,6 mm para o grupo de avanço contínuo de 1 mm, de 5,1 mm no grupo de 3 mm de propulsão mandibular, e de 5,2 mm no grupo de grande avanço inicial.

Op HEIJ, CALLAERT E OPDEBEECK⁶³, em 1989, estudaram 27 indivíduos com classe II, 1ª. divisão, sendo 14 do sexo masculino e 13 do sexo feminino, com idade média de 10. 3 anos, tratados com o bionator durante um ano. Avaliaram os efeitos que os diferentes graus de propulsão mandibular incorporados ao aparelho, poderiam causar especialmente ao côndilo da mandíbula. A amostra foi dividida, de acordo com a característica da mordida construtiva empregada na construção do bionator. O grupo Be com 14 indivíduos, sendo 8 do sexo masculino e 6 do feminino, levava a mordida a uma relação de topo com um levante de mordida de 2 a 4 milímetros, e o aparelho usado 22 horas por dia. No grupo Bmax a mandíbula foi colocada a frente em máxima propulsão funcional, permitindo conforto ao paciente, como um uso de 12 a 14 horas por dia. Em ambos os grupos o estágio do osso sesamóide não havia sido atingido, e o padrão facial variava aleatoriamente entre braquicéfalo e dolicocefalo. Cada indivíduo foi submetido a uma telerradiografia no início, e outra após 12 meses de tratamento, onde 29 medidas cefalométricas foram analisadas e superpostas, para diferenciar os efeitos ortodônticos e ortopédicos, maxilares e mandibulares. Foram analisadas grandezas referentes a sobremordida, sobressaliência, inclinação dentária anterior, altura do ramo, comprimento do

corpo da mandíbula, posição do côndilo em relação à linha S-N, altura facial anterior inferior, ângulos SN com plano mandibular, goníaco, SN com plano palatal, SN com plano oclusal, SN com plano mandibular, e variáveis que demonstraram o efeito de tração extra bucal sobre a maxila (Fig. 30). O “efeito extrabucal” emprega um sistema de coordenadas onde x é o plano oclusal e y é um plano que passa pela cúspide mesial do 1º. molar superior (Fig. 31). Os resultados permitiram observar que: houve diferença nos efeitos do tratamento quando se alterou a propulsão mandibular; não ocorreu um crescimento aumentado do ramo, relacionado diretamente ao fato de ser aplicada a máxima propulsão mandibular; a protrusão além da posição de topo foi mais efetiva para relacionar sagitalmente a mandíbula, podendo estar ligado ao deslocamento para baixo do côndilo; o posicionamento do côndilo pareceu estar relacionado ao sexo, uma vez que este efeito foi mais pronunciado nos meninos do grupo Bmax.; a posição de topo conduziu a um melhor efeito ortopédico “ distalizador ” na maxila; foi atribuído ao grau de propulsão mandibular, os efeitos no deslocamento do côndilo, altura do ramo, e efeito “extrabucal” na maxila, uma vez que o levante de mordida foi semelhante em ambos os grupos; a quantidade de propulsão numa mordida construtiva de aparelhos funcionais, deve ser padronizada quando se intenciona analisar os efeitos do aparelho; o aumento no comprimento do corpo da mandíbula foi maior nos meninos do que nas meninas, sugerindo um dimorfismo sexual entre os grupos estudados (Fig. 32).

CHASE¹⁷, em 1990, descreveu um caso de correção de malocclusão Classe II, 1ª. divisão, de um menino com 11 anos de idade apresentando retrognatismo mandibular leve, incisivos superiores inclinados lingualmente, caninos superiores em supra-vestíbulo-

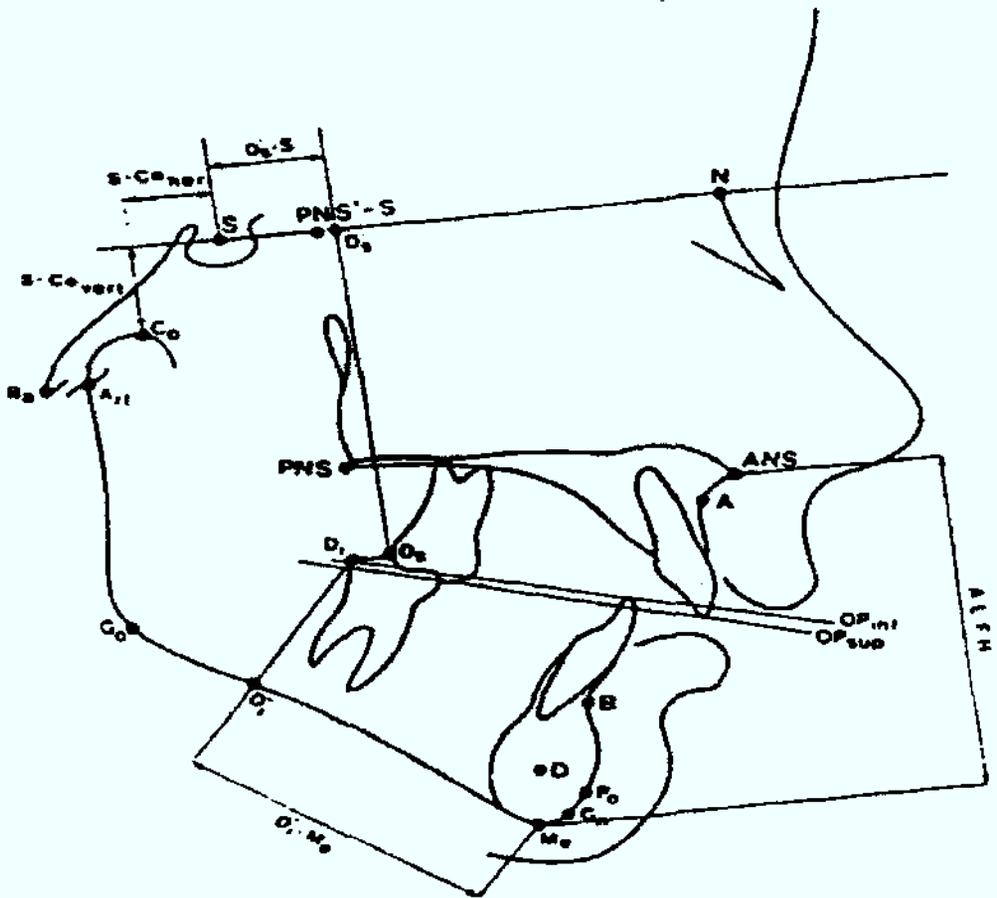


Fig. 30 - Traçado cefalométrico evidenciando os pontos, planos e medidas cefalométricas.

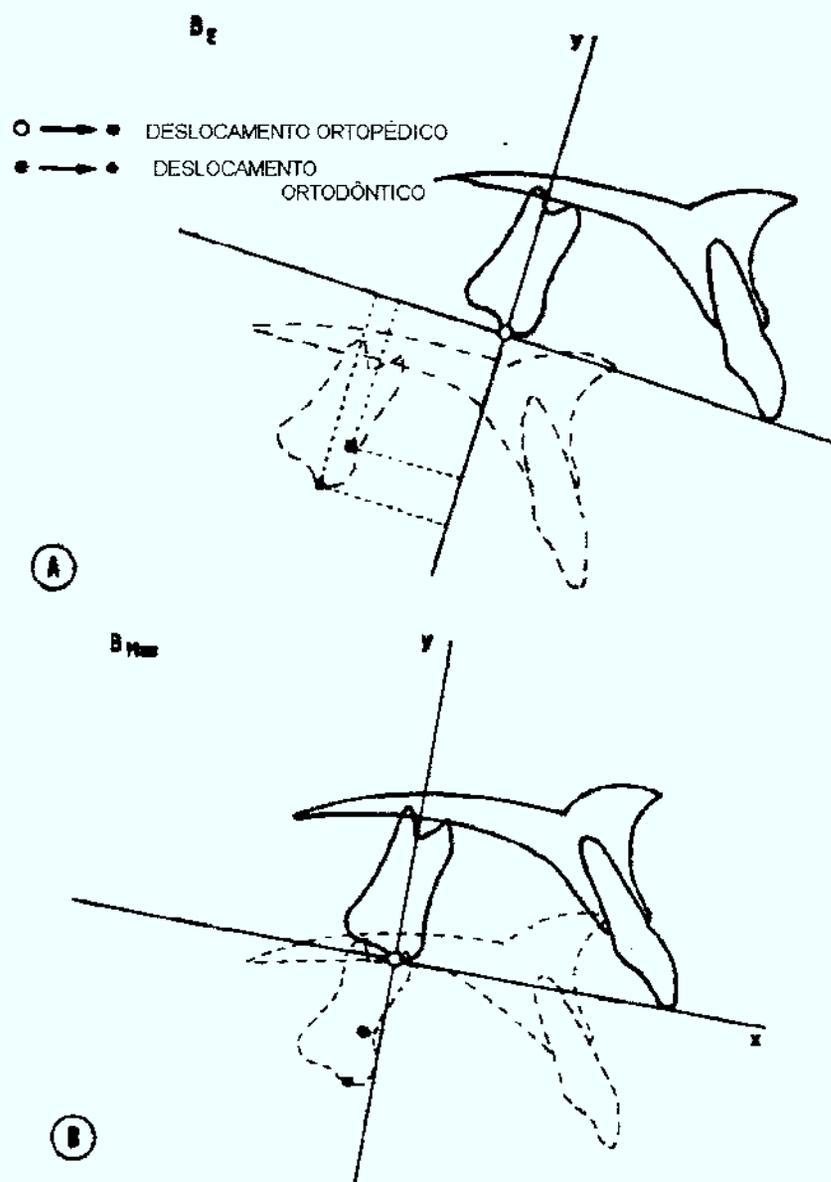


Fig. 31 - Esquema evidenciando os efeitos relacionados à maxila. A . o deslocamento ortopédico da maxila na direção distal, foi mais pronunciado no grupo Be. B. a tendência ao deslocamento ortopédico para baixo da maxila, comparando os grupos Be e Bmax. (Diferenças não alcançaram valores estatisticamente significantes) .

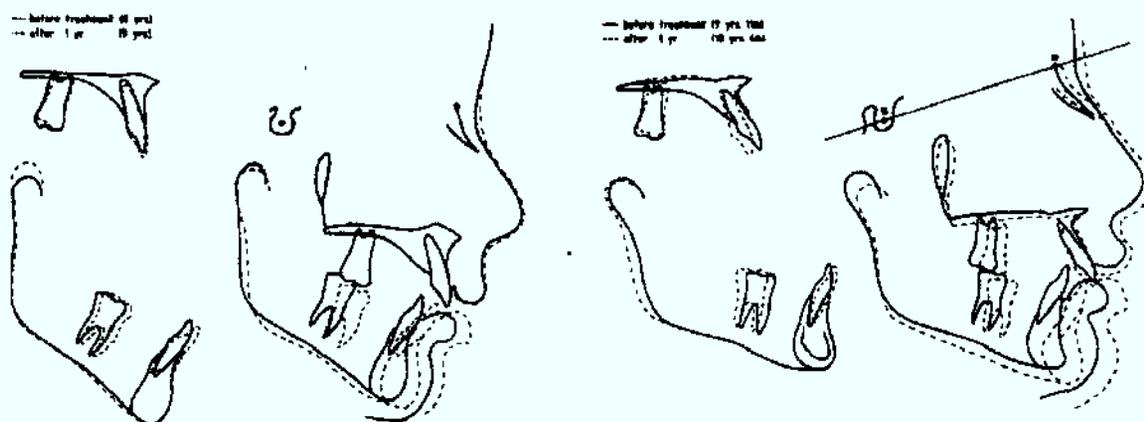


Fig. 32 - Ilustração esquerda - Esquema mostrando os efeitos relacionados a mandíbula de uma menina do grupo Be após um ano de tratamento. Note o aumento importante na altura do ramo, enquanto o deslocamento do côndilo é mínimo. As superposições foram feitas: em S-N, para o cefalograma ; na linha posterior da sínfise e no terço posterior do bordo inferior, para a mandíbula ; ao longo do ANS-PNS com o ANS registrado, para a maxila. Ilustração direita - Esquema mostrando os efeitos relacionados a mandíbula de um menino do grupo Bmax. Note o importante deslocamento do côndilo relativo ao ponto Sela (S) ; o moderado aumento na altura do ramo, e o importante aumento no comprimento do corpo .

versão, sobremordida profunda, pequena sobressaliência, e relacionamento molar em Classe II de meia cúspide. O tratamento foi realizado com aparelho fixo em conjunto com o bionator. Na primeira etapa, foram colados braquetes nos incisivos superiores e bandados os primeiros molares superiores, e usado um arco utilidade .014 para expandir a arcada, permitindo a acomodação dos caninos. Com a expansão dos incisivos superiores, a colagem dos incisivos inferiores foi possível, bem como em todos os pré-molares, realizando-se o alinhamento e nivelamento com uma arco reto *twist* .0175 . A moldagem de trabalho para confecção do bionator foi tirada, e o aparelho funcional foi usado durante 5 meses. A cefalometria das fases inicial e final de tratamento indicaram os seguintes valores: SNA, de

75° a 76° ; SNB, de 72° a 75° ; ANB, de 3° a 1° ; I.NA, de 20° a 32° ; I.NB, de 23° a 30° ; WITS, de + 2 mm a 0 mm . Antes da remoção dos braquetes, foram usados elásticos de Classe II para melhorar o torque, a inclinação dentária, e a abertura da mordida. Após a fase final do tratamento, o autor observou que: o bionator permitiu o aumento da dimensão vertical, por meio da extrusão moderada dos dentes posteriores; o bionator levou a um avanço mandibular de 5 mm , tornando a sobressaliência pouco perceptível; houve melhora no perfil facial do paciente; a melhor fase para o tratamento com o bionator, é a imediatamente anterior ao surto da puberdade, onde a manipulação, o controle e o aproveitamento do crescimento tornam-se mais evidentes.

MAMANDRAS e ALLEN⁵², em 1990, estudaram 40 indivíduos de ambos os sexos que apresentavam malocclusão Classe II, 1ª. divisão, com retrognatismo mandibular, submetidos ao tratamento com bionator entre as idades de 10 anos e 3 meses e 12 anos e 8 meses. Dois grupos de 20 indivíduos sendo 11 meninos e 9 meninas em cada um, foram classificados de acordo com o avanço do Pogônio esquelético, obtido com o tratamento. O grupo de grande avanço teve um deslocamento horizontal no Pogônio esquelético de 3.5 mm ou mais. O grupo de pequeno avanço teve até 3.0 mm de deslocamento. Os aparelhos foram construídos em condições de igualdade para cada integrante dos grupos, possuindo um levante de mordida de 3 mm a partir do repouso postural, e 3 mm aquém da máxima protrusão mandibular. Todo bionator foi dotado de cobertura incisal inferior acrílica para evitar inclinação dentária, sendo usado durante 14 horas por dia. O Comprimento mandibular (Co-Gn) foi comparado nos dois grupos baseado nos padrões de sexo e idade do Centro de Crescimento de Michigan. Telerradiografias foram tomadas antes e ao final da

terapia, selecionando medidas lineares (Fig. 33), medidas de crescimento (Fig. 34), e mudança angular na posição do côndilo (Fig. 35) como comparativos. A análise estatística abordou em testes “t” de Student, a significância da diferença para tratamento e mudanças de crescimento, e em coeficientes de correlação o relacionamento entre crescimento total da mandíbula e mudanças na posição do côndilo nas fases pré e pós-tratamento. Os dados encontrados na investigação, permitiram observar que: os pacientes com mandíbulas pequenas, beneficiaram-se mais da terapia com o bionator, do que os com mandíbulas mais próximas do normal; os indivíduos com crescimento atrasado ou tardio puderam experimentar maior desenvolvimento, do que aqueles que apresentam crescimento regular durante a fase de tratamento. Possivelmente o bionator atuou contra os fatores de restrição ao crescimento mandibular, permitindo que a mandíbula avançasse a partir da liberação do potencial de crescimento, sendo mais notório nos pacientes com maior retrognatismo.

Um tipo de bionator com uma mola para protrusão dentária superior, foi utilizado por RUTTER e WITT⁷¹, em 1990, no tratamento de dois casos portadores de maloclusão Classe II, 2ª. divisão, alcançando a correção sem a necessidade de aparelho fixo. O tratamento foi realizado durante a dentição mista, e as características individuais de cada caso levaram a necessidade do uso de outros aparelhos, durante a alternância dos períodos de tratamento ativo e contenção. O uso do bionator era de 15 a 18 horas diárias. O caso número um, era de um paciente do sexo masculino com 8 anos e 5 meses de idade, que apresentava uma dentição com todos os incisivos e os primeiros molares permanentes.

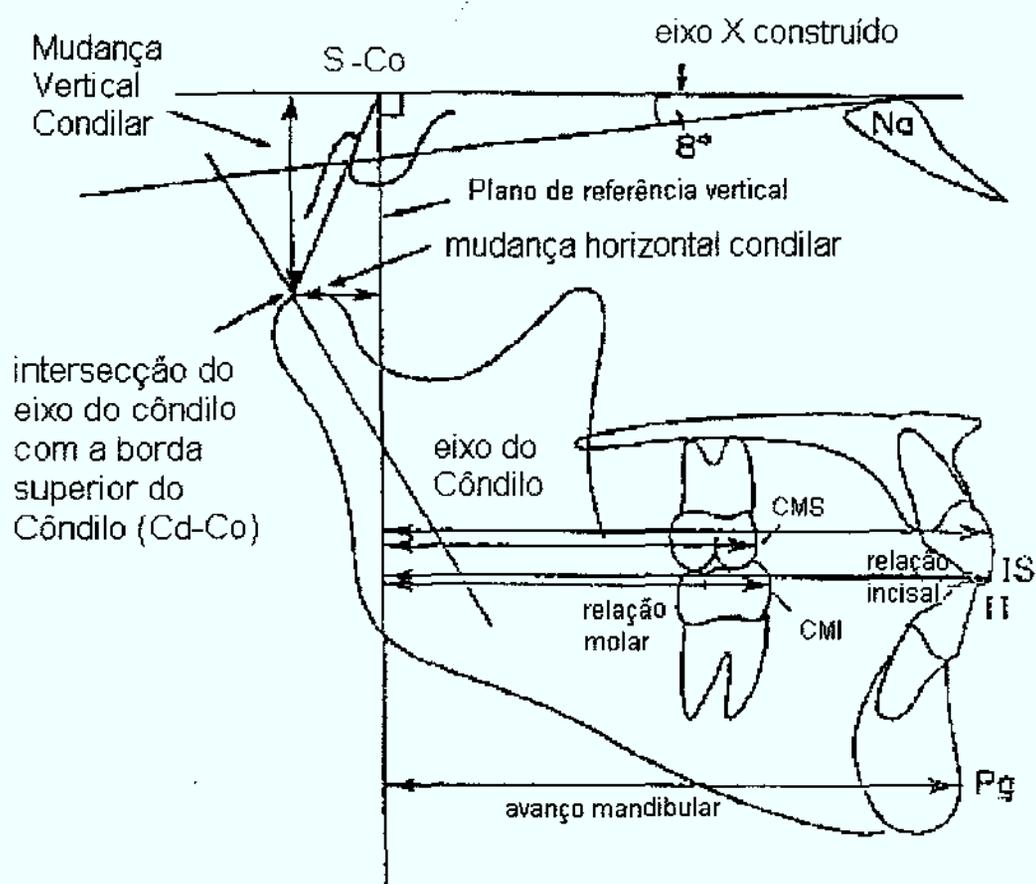


Fig. 33 - Traçado cefalométrico mostrando medidas lineares

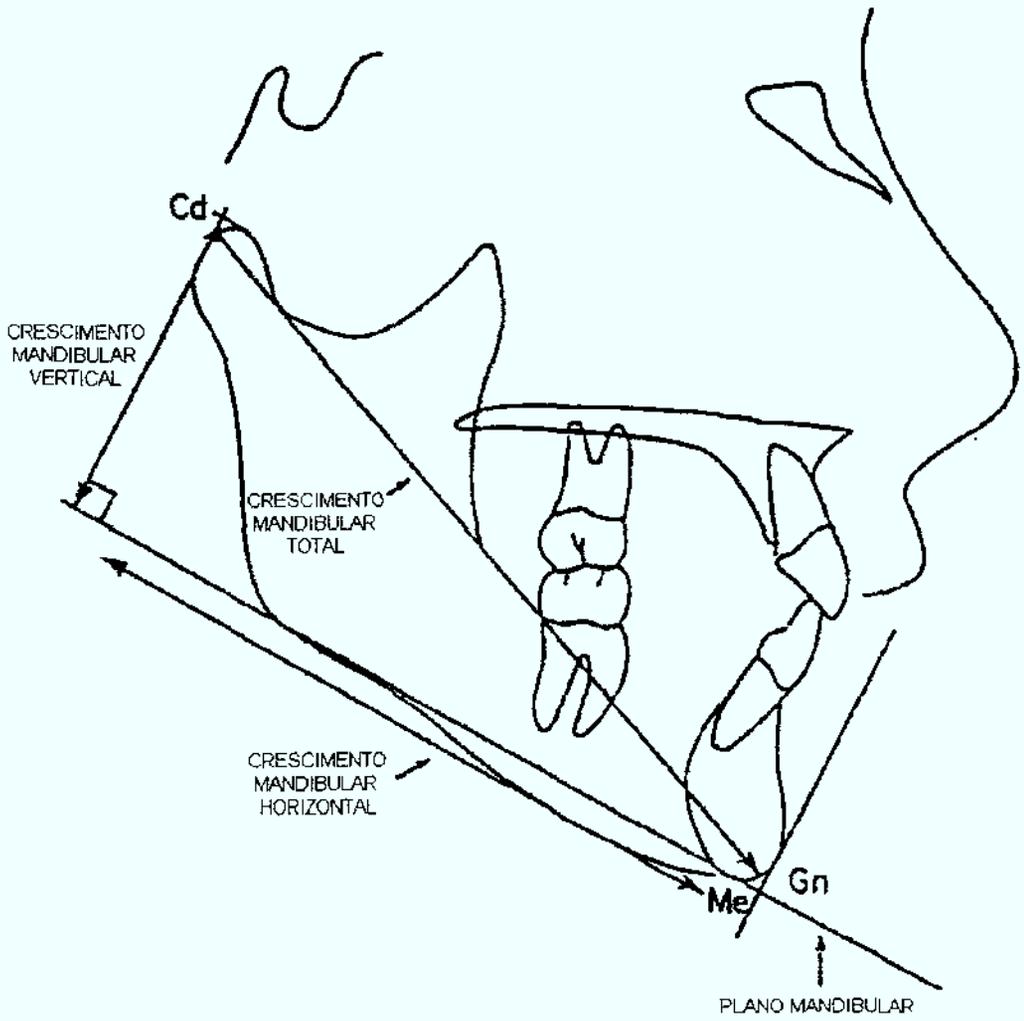


Fig. 34 - Traçado cefalométrico mostrando as medidas que espelham o crescimento

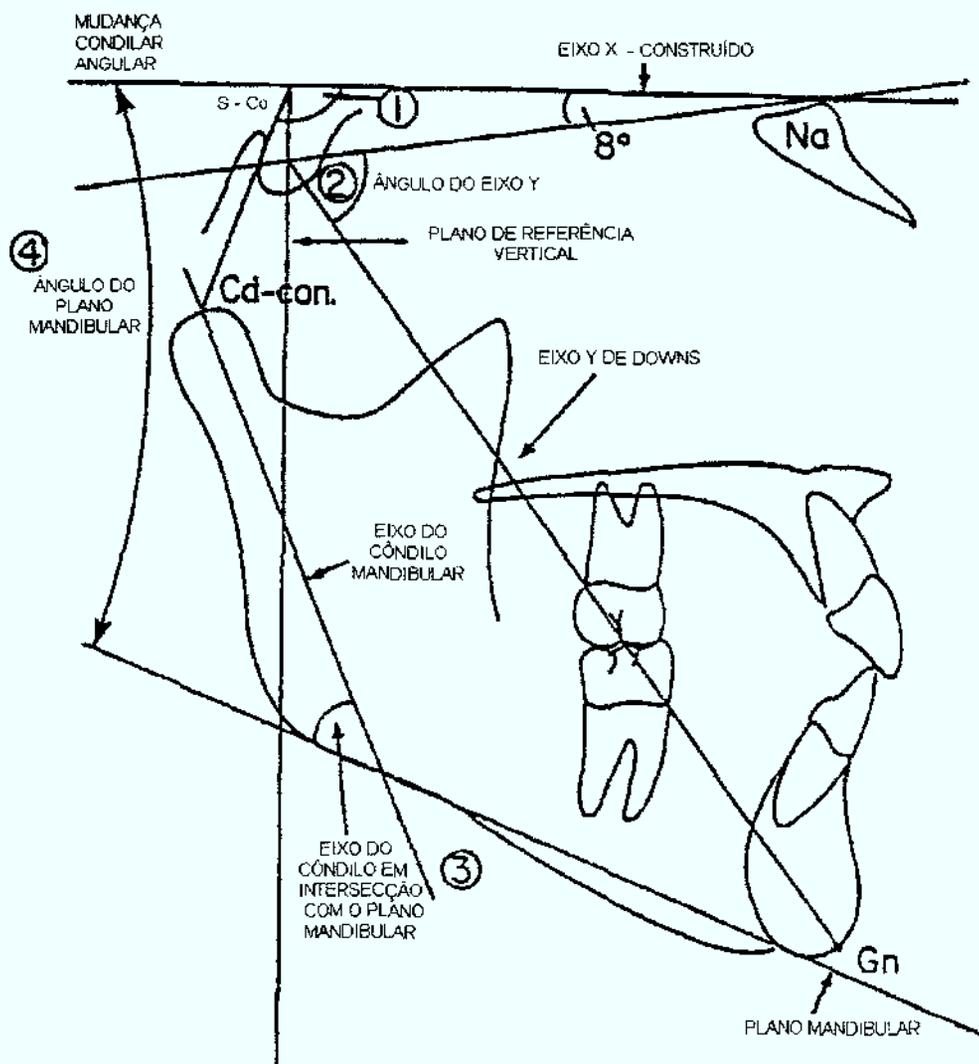


Fig. 35 - Traçado cefalométrico mostrando as medidas angulares

Foram usados três aparelhos bionator, um aos 8 anos e 6 meses, outro aos 10 anos e 6 meses, e um último passivo como retenção até os 16 anos e 5 meses. Os resultados da

terapia, neste caso, foram uma dentição próxima do ideal com pequenas rotações no segundo pré-molar superior esquerdo e no incisivo lateral inferior esquerdo, e melhora significativa no padrão de crescimento craniofacial. A documentação final, foi tirada dois anos após o término do uso dos aparelhos de contenção, demonstrando cefalometricamente a evolução do caso, em superposição S-N (fig. 36). No caso clínico número 2, de outro paciente do sexo masculino com 10 anos e 3 meses de idade, foram usados 2 aparelhos. O primeiro aos 10 anos e 5 meses, e o segundo aos 12 anos e 5 meses. O tratamento ativo foi descontinuado aos 15 anos, sendo que o uso noturno intermitente do aparelho foi recomendado, para controle e observação do terceiro molar. A documentação para avaliação final, foi tirada dois anos após a suspensão do tratamento. A cefalometria foi realizada superpondo-se os traçados em S-N, mostrando a evolução do caso (Fig. 37). As modificações alcançadas somente pelo uso do bionator, permitiram afirmar que: o relacionamento esquelético foi excelente; o relacionamento dentário, exceto pequenas rotações e diastemas, foi extremamente favorável; houve extrema melhora no perfil facial; não foi observada influência desfavorável sobre a articulação têmporo mandibular; o bionator é um aparelho efetivo no tratamento de maloclusão Classe II, 2^a. divisão.

GOMEZ³⁰, em 1992, apresentou a ação do aparelho bionator sobre o sistema neuro-muscular, baseando-se em estudos eletromiográficos. Afirmou que o bionator obedece ao princípio fundamental dos aparelhos funcionais onde um novo condicionamento funcional neuro-muscular, imposto pelo aparelho, leva a uma nova disposição morfológica; reforçando a colocação de que “um dos objetivos essenciais de um aparelho funcional é

	12.77 ———	2.86 ·····
SNA	79°	81°
SNB	74°	79,5°
ANB	5°	1,5°
SN-MP	36°	33°
FAC CONVEX	3,5mm	-1mm
INTERINCISAL	140°	140,5°

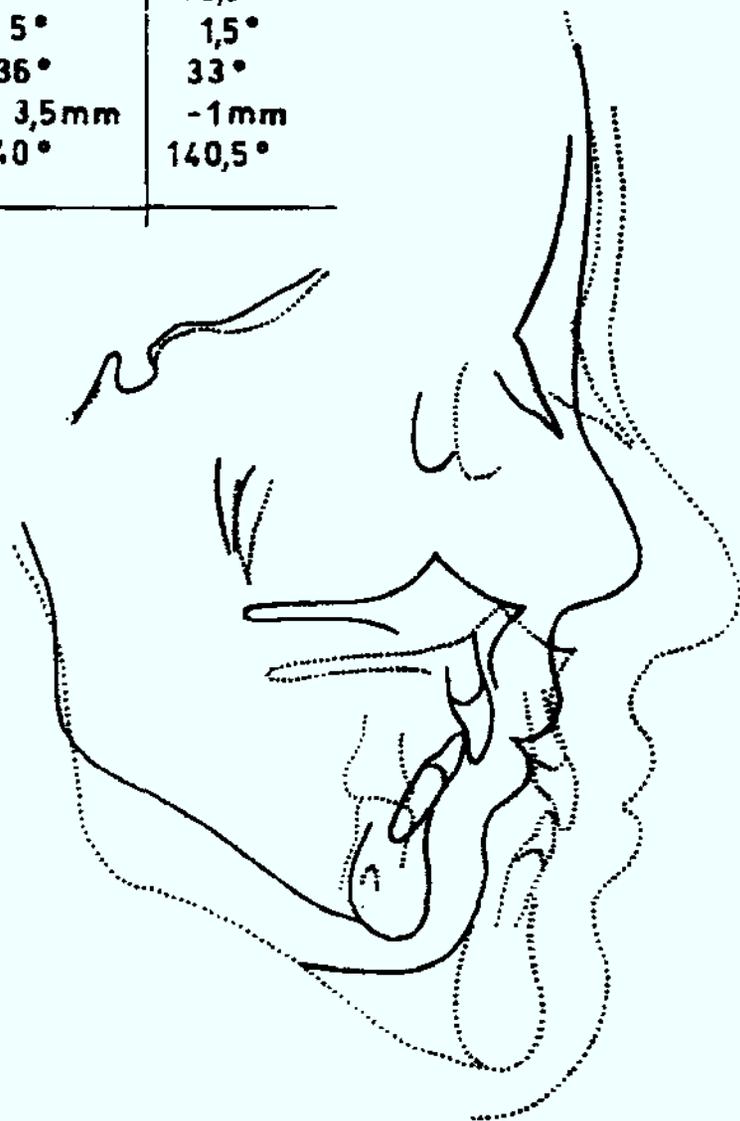


Fig. 36 - Caso clínico 1 - Cefalometria mostrando a superposição em S-N dos traçados cefalométricos pré (linha cheia) e pós (linha pontilhada) tratamento. Perfil facial convexo.

	12.79	1.88
SNA	80,5°	82°
SNB	74°	80°
ANB	6,5°	2°
SN-MP	34,5°	27°
FAC CONVEX	5mm	1mm
INTERINCISAL	147,5°	128°

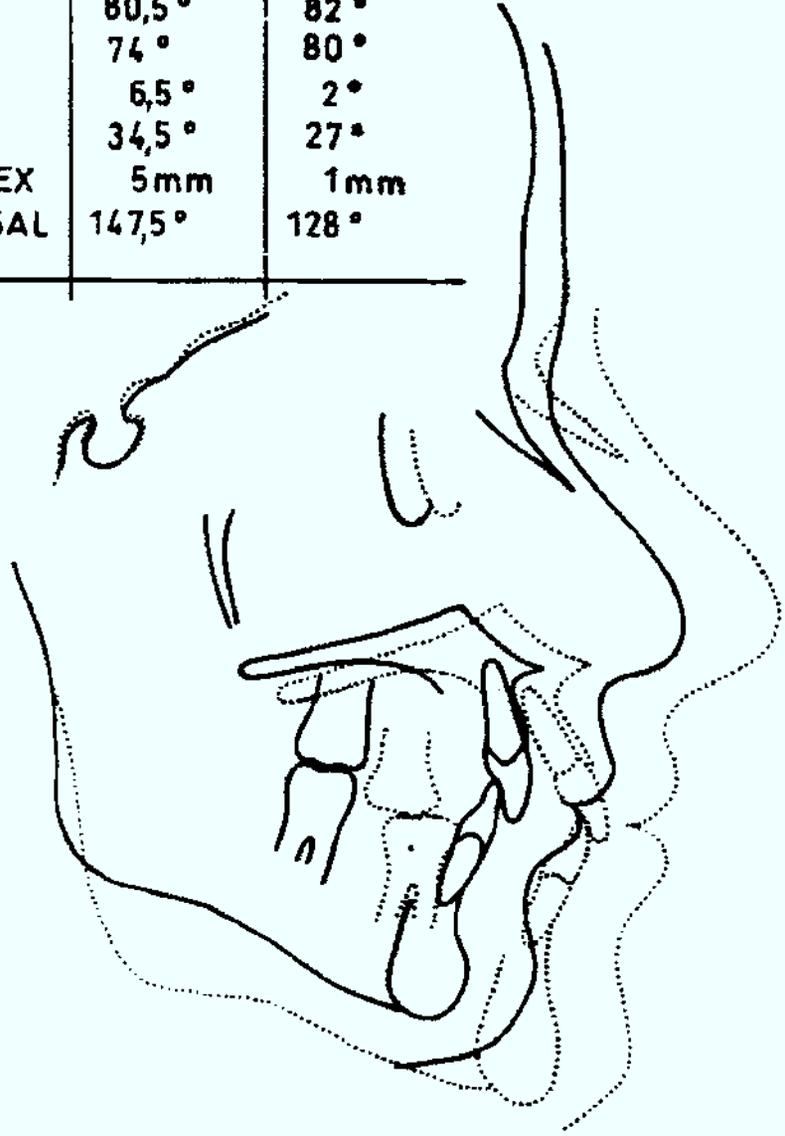


Fig. 37 - Caso clínico 2 - Cefalometria mostrando a superposição em S-N dos traçados cefalométricos pré e pós tratamento. Perfil facial convexo.

treinar a musculatura perioral, para obter um desenvolvimento facial ótimo”. Fundamentando o estudo eletromiográfico, salientou que hoje em dia admite-se que a contração dos músculos cranio-madibulares dependem de um sistema nervoso de excitação e inibição, moderado por um retro-controle sensorial proveniente dos receptores periodontais, receptores da ATM, e receptores musculo-tendinosos. Por sua vez, as modificações da atividade muscular são estudadas pela eletromiografia sob diferentes métodos: o exame visual dos traçados, amplitude média, voltagem média, atividades eletromiográficas integrais, e análise da frequência do espectro dos sinais eletromiográficos, sendo este último o que parece oferecer melhores informações sobre a velocidade de condução dos potenciais de ação das unidades motrizes. No que concerne a experiência humana, o ativador de uso noturno é o aparelho mais estudado quanto a ação sobre os músculos temporal, masseter e pterigoideo lateral. O bionator foi estudado por CARELS e STEENBERGHE^{15,16} (1986), que pesquisaram os registros eletromiográficos obtidos após uma estimulação dentária controlada (PSECs) dentro de grupos controle e de pacientes tratados com o bionator. Os autores estudaram os reflexos ao nível do masseter após (PSEC s), encontrando diferenças dentro dos registros eletromiográficos entre a oclusão de topo e a máxima intercuspidação, atribuídas à estimulação oriunda da sensibilidade nos fusos neuromusculares situados no periodonto, obviamente diferentes nas duas posições. A diferença fundamental observada foi a aparição de um reflexo do tipo excitatório de latência curta (onda “P”) nos casos de oclusão de topo, inexistente na máxima intercuspidação, devido ao número inferior de estímulo periodontal existente na posição de topo, segundo os autores. Para verificar esta hipótese, eles realizaram uma experiência com pacientes que

utilizaram o bionator construído em oclusão de topo, com contatos dentários sobre a resina das zonas laterais. Isto permite demonstrar que a diferença quanto à onda “P”, é devido a estimulação dos receptores periodontais, visto que esta onda não é registrada na máxima intercuspidação, nem com o bionator. Outro dado importante foi a ausência de uma segunda onda inibitória (onda “S”), dentro do grupo portador do bionator, apresentando um eletromiograma muito similar aos indivíduos que apresentam hiperatividade muscular, levando a dedução de uma tendência a hiperatividade muscular quando o aparelho está na boca. Em outro estudo posterior, CARELS e STEENBERGHE¹⁶ (1986), usaram o mesmo tipo de bionator para realizar controles eletromiográficos analisados após um, três e seis meses de tratamento, comparando grupos controle com dois grupos tratados. O primeiro grupo tratado apresentava uma malocclusão Classe II, 1ª. divisão, severa, com uma média de 12,5 mm de sobressaliência; enquanto que o segundo grupo de pacientes com bionator apresentava a mesma malocclusão num grau moderado, com 6,3 mm de sobressaliência. A aparição da onda “ P ” (reflexo excitatório de latência curta) em ambos os grupos com pequenas variações para o segundo, coincidiu com a obtenção de uma melhoria na relação sagital maxilo-mandibular advinda da ausência de contato oclusal posterior. A onda “ P ” tem origem dentro da atividade sincrônica das unidades motrizes do masseter, sendo devida a redução instantânea do número de contatos entre os antagonistas, aliada a posição mandibular mais anterior visto que provoca uma diminuição dos influxos inibitórios permitindo assim, a onda excitatória. Este acontecimento constitui a chave para a descoberta do mecanismo de ação dos aparelhos funcionais. Na primeira fase do tratamento os reflexos musculares estão desequilibrados, agindo como um mecanismo desencadeante

do desenvolvimento da mandíbula em direção a uma nova posição funcional, que conduzirá às modificações morfológicas. Outro aspecto importante é que o contato entre os incisivos constituem a referência direcional para a mandíbula, produzindo uma informação sensorial precisa de avanço. Os resultados demonstrados reafirmaram que quanto maior o avanço mandibular imposto pelo aparelho, maior a resposta muscular que a acompanha, indicando não ser preciso nem desejável os avanços progressivos da mandíbula por intermédio da mordida construtiva neste tipo de aparelho. YUEN⁹² e colaboradores (1990), aplicaram a análise de frequência do espectro dos sinais eletromiográficos (MPF) dos músculos masseter e temporal, comparando os resultados de diferentes aparelhos com um grupo controle. Procuraram estudar as modificações produzidas nos registros após contrações voluntárias máximas isométricas, esperando que as mudanças refletissem as alterações das características das fibras musculares. Em seus resultados, encontraram subsídios para afirmar que as alterações apresentadas foram devidas ao crescimento e ao tratamento com o aparelho ortopédico funcional, comparando-se ao grupo controle. Crianças tratadas com o bionator e o RF 1 (Fränkel 1) mostraram modificações maiores que as tratadas com o RF 3 (Fränkel 3). Outro dado observado foi que, a resposta mandibular com o bionator deu-se mais rapidamente do que com o Fränkel tipo 1, apesar da resposta muscular do aparelho de Fränkel ser mais prolongada. Em 6 meses de tratamento com o bionator observou-se uma diminuição do estiramento muscular a medida que a mandíbula adaptou-se à posição protrusiva devido ao crescimento ocorrido. Com base na sua experiência clínica com o bionator, GOMEZ³⁰, verificou que o bionator sem resina na zona lateral de apoio permitiu uma erupção do 1^o. molar diminuindo a sobremordida, entretanto, provocou um rotação

posterior da mandíbula que minimizou o avanço mandibular. O bionator com resina na zona lateral de apoio, promoveu uma resposta clínica de avanço mandibular muito mais rápida e eficaz, ainda que permitisse uma falta de oclusão a nível de molar e pré-molar durante o tratamento ativo, gerando uma mordida aberta lateral transitória. Sendo assim, o bionator sem resina na zona de apoio foi recomendado para os casos de Classe II leve, enquanto que o bionator com resina na zona lateral de apoio deveria ser usado nos casos severos. Outra observação feita por GOMEZ³⁰, foi que numa comparação entre casos severos e leves de malocclusão Classe II tratadas com o bionator, a melhora foi significativamente maior e dentro dos primeiros meses de uso do aparelho para os casos severos. Nos casos muito graves onde a oclusão de topo não é alcançada numa primeira etapa, permitiu-se um segundo avanço que apresentou uma resposta mais lenta. O bionator, também promoveu uma reeducação funcional muscular na cavidade oral como um todo, com repercussão no perfil facial, atuando na posição labial, na função lingual e labial durante a deglutição, e também na diminuição da tensão do músculo mental. Apesar do efeito do bionator sobre o sistema neuromuscular não ser totalmente elucidado, e das divergências dos métodos apresentarem controvérsias, é inegável a existência de uma alteração dos reflexos musculares em associação com a resposta mandibular ocorridas pelo uso do aparelho, onde a oclusão terapêutica de topo parece ser mais eficaz que a realização de avanços progressivos.

TENTI⁸³, em 1993, apresentou o bionator como um aparelho indicado para o tratamento ortopédico da malocclusão Classe II, salientando o mecanismo de ação e os possíveis efeitos terapêuticos, tais como: estimulação do crescimento sagital da

mandíbula devido à posição protruída da mordida construtiva na confecção do aparelho, semelhante ao efeito do ativador; posicionamento anteriorizado da língua pelo estímulo de contato com o arco palatino, sendo fundamental para o crescimento sagital da mandíbula; o arco vestibular, estando perto da borda incisal dos dentes anteriores superiores, estimula o fechamento labial, e exerce um efeito ortodôntico indireto sobre os incisivos; facilidade maior na erupção dos molares, evitando-se o contato dos músculos da bochecha pela atuação das alças do bucinador. Numa abordagem simplesmente comparativa com o ativador, TENTI⁸³ classificou o bionator como um aparelho de “modesta” ação sobre o osso basal, não associando nenhuma ação inibitória sobre o crescimento maxilar, nem sobre outros diversos fatores que determinam a maloclusão Classe II esquelética, observados nas figuras 38 a 45. O ativador por sua vez, deve ter o seu mecanismo de ação baseado no estímulo do crescimento sagital e vertical da mandíbula, e na inibição do crescimento sagital da maxila. A mordida construtiva em cera posiciona a mandíbula cerca de 3 a 4 mm a frente e eleva no mesmo tanto a dimensão vertical, afastando o côndilo da fossa mandibular de modo a permitir o seu crescimento para cima e para trás, aumentando o tamanho do ramo e do corpo mandibular. Outros postulados sobre o ativador são: o efeito inibitório sobre a maxila conseguido pela tração posterior exercida pelos músculos pterigoideos externos extenuados, quando esta repousa contra a parte inferior do aparelho em posição, efeito esse conseguido na fase de protrusão passiva da mandíbula; provavelmente, a propulsão ativa da mandíbula que ativa o músculo pterigoideo lateral estimula o crescimento do côndilo; existe a necessidade da existência de propulsão ativa e passiva, como fases fisiológicas distintas e temporariamente suficientes para atuarem sobre os músculos pterigoideos laterais e outros,

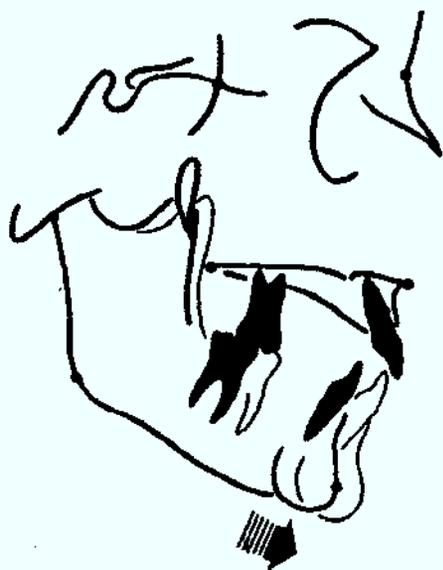


Fig. 38 - Esquema representando o crescimento sagital da mandíbula deficiente resultando num corpo reduzido, em virtude de pequena reabsorção anterior do ramo e pouco crescimento condilar posterior.

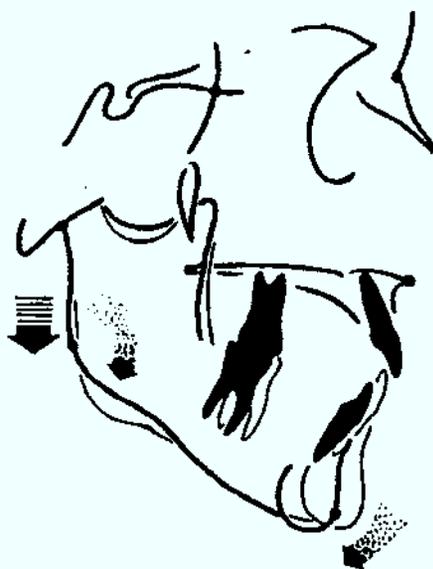


Fig. 39 - Esquema representando o crescimento vertical da mandíbula comprometido, resultando num ângulo goníaco aberto e rotação mandibular posterior. O crescimento vertical do côndilo é pequeno, e o ramo é reduzido.

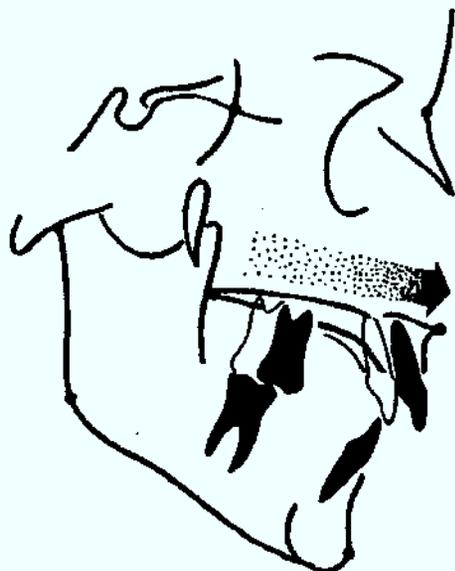


Fig. 40 - Esquema representando o crescimento sagital da maxila em excesso, devido a uma acentuada atividade de aposição óssea posterior (túber), e na região da sutura pré-maxilar.

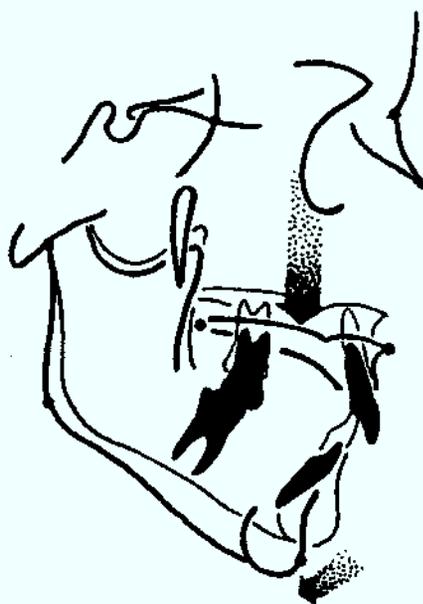


Fig. 41 - Esquema representando o crescimento vertical da maxila acentuado, determinando uma rotação posterior da mandíbula.



Fig. 42 - Esquema representando a rotação anterior ou inclinação da maxila, ou seja a parte posterior da maxila encontra-se mais baixa, levando a mandíbula a uma rotação posterior.

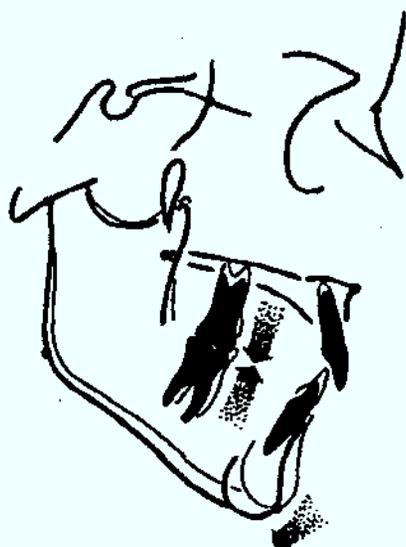


Fig. 43 - Esquema representando o crescimento dos processos alveolares posteriores com extrusão excessiva dos molares, resultando numa rotação posterior da mandíbula.



Fig. 44 - Esquema representando o alongamento da fossa craniana anterior situando a fossa mandibular mais posteriormente, influenciando diretamente a posição dos côndilos e por conseguinte a mandibular, para trás.

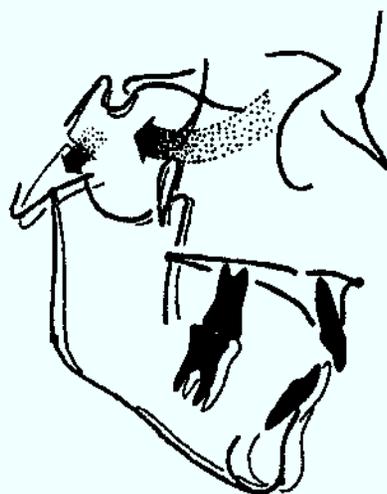


Fig. 45 - Esquema representando a abertura do ângulo da base craniana devido a um crescimento exagerado da sincondrose esfeno-occipital (que possui um crescimento mais tardio), deslocando a fossa mandibular mais para trás do que para baixo, retropondo a mandíbula.

conduzindo aos efeitos inibitório de maxila e estimulatório de mandíbula; quando a força de tração é transmitida à maxila, um outro vetor de força formado pressiona para mesial os molares e pré-molares, vestibularizando os incisivos inferiores, constituindo um vetor indesejável que possivelmente produzirá apinhamento ou protrusão dentária; a extrusão dos molares pode proporcionar uma rotação posterior da mandíbula, fator indesejável para a correção da Classe II esquelética que apresente retrognatismo mandibular. Por esse motivo, o ativador é absolutamente contra-indicado para pacientes com padrão facial com tendência predominante de crescimento vertical. TENTI⁸³, relacionou os estágios de crescimento do paciente ao tratamento ortopédico, afirmando ser contra-indicado quando este estivesse praticamente finalizado (Figs. 46 a 50). No sexo feminino considera-se um ano após a menarca, enquanto que no masculino observa-se a fusão da epífise e diáfise na última falange do dedo médio, correspondendo aos indicadores de término de crescimento.

McNAMARA e BRUDON⁵⁸, em 1995, apresentaram modificações, tais como o bionator da Califórnia (Fig. 51), e o bionator com parafuso expansor bilateral, ambos com cobertura acrílica na região dos incisivos inferiores (Fig.52). Os autores mostraram algumas diferentes configurações do acrílico interoclusal, para obtenção do efeito extrusivo nos dentes posteriores, seja em massa ou diferenciado. Os canais ou canaletas de erupção criados pelo desgaste no acrílico, podem orientar o dente à posição mais favorável tanto no sentido sagital quanto transversal, possibilitando que o aproveitamento da força eruptiva do dente proporcione as mudanças necessárias para alcançar o estado de normalidade desejado (Fig.53 a 57). Os autores, afirmaram que o bionator é o aparelho funcional mais utilizado na América do Norte.

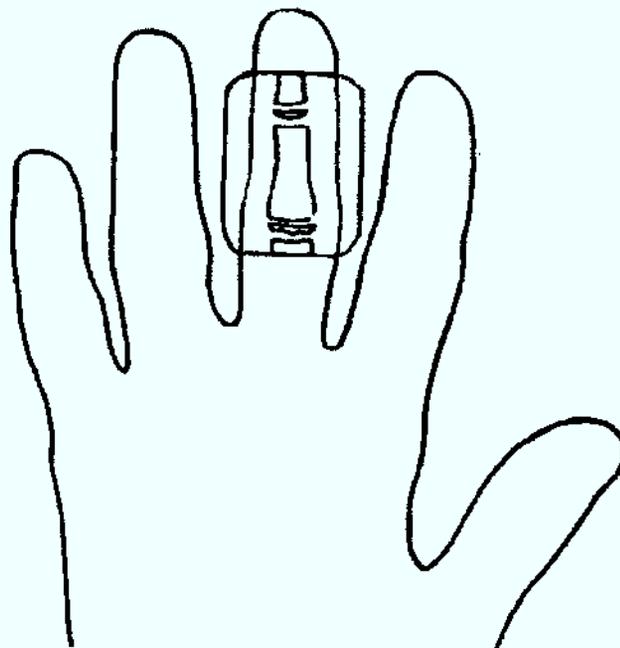
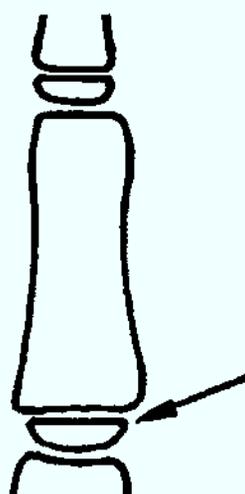


Fig. 46 - Esquema representando a radiografia periapical do dedo médio para revelar a estrutura óssea das falanges do dedo médio.



Epífise semilunar (seta)

Fig. 47 - Esquema representando a fase anterior ao pico de crescimento pubertário, onde a falange central está apresentando uma epífise semilunar.

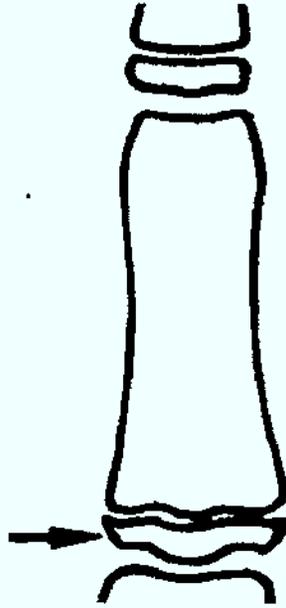


Fig. 48 - Esquema mostrando a característica morfológica da falange central do dedo médio, durante o pico de crescimento pubertário (forma ondulada). Note que as epífises e diáfises têm o mesmo tamanho no sentido transversal. A seta indica a epífise ondulada.

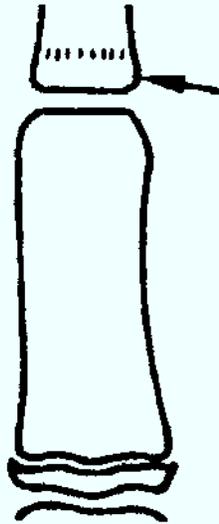


Fig. 49 - Esquema reepresentando a fusão entre diáfise e epífise (seta) da falange distal do dedo médio, ocorrendo de 1 a no máximo 3 anos após o pico de crescimento, indicando que o tratamento ortopédico está contra-indicado.

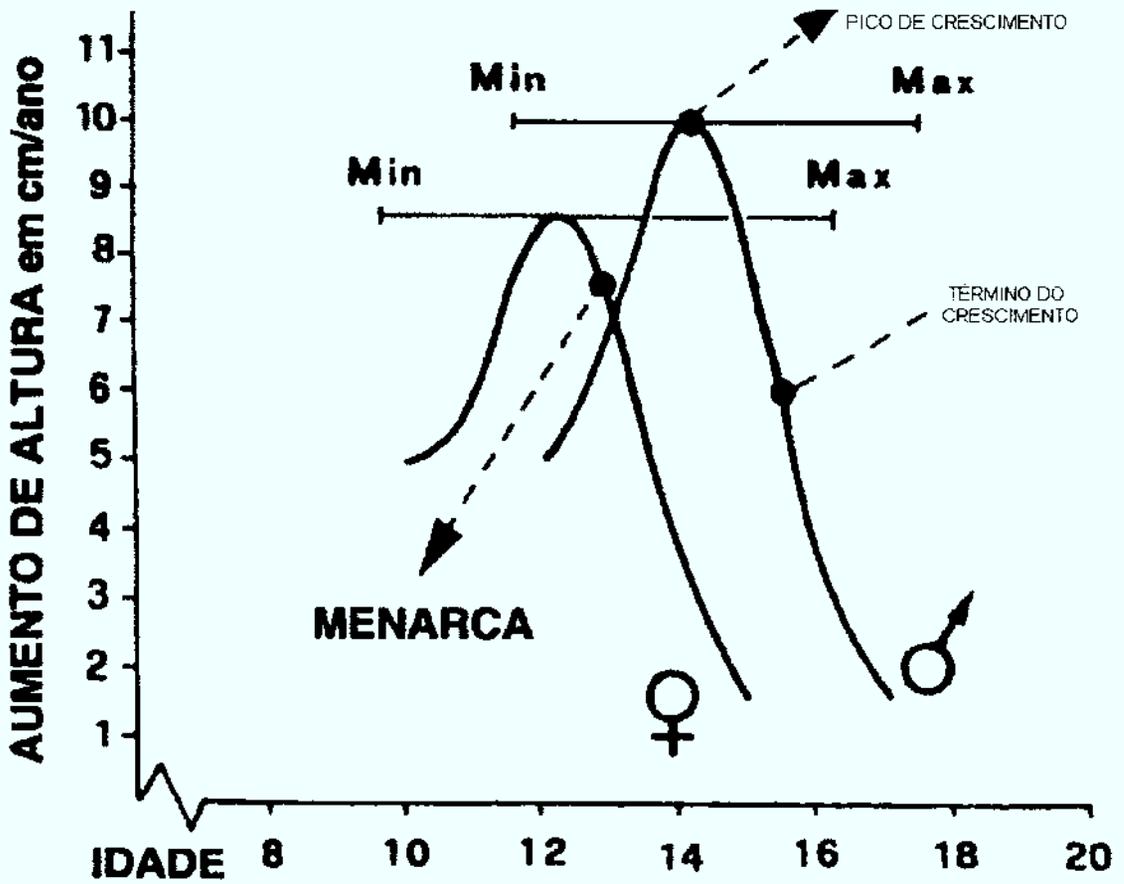


Fig. 50 - Esquema mostrando um gráfico indicativo das curvas de crescimento nos sexos masculino e feminino. O ápice das curvas corresponde ao pico de crescimento, enquanto que os pontos na região descendente das curvas representa o término do mesmo.

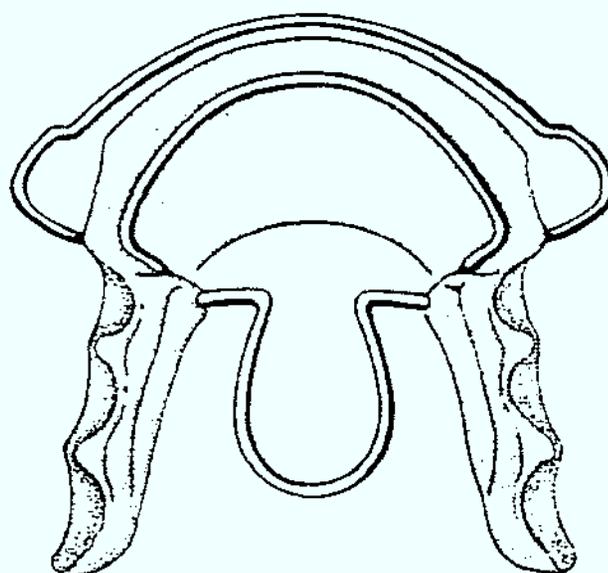
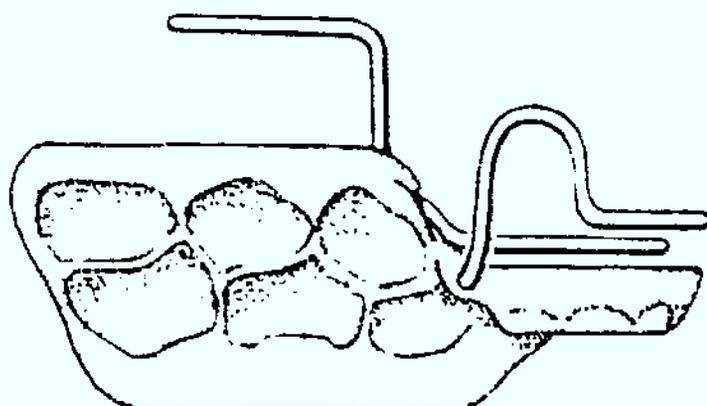


Fig. 51 - Esquema mostrando o bionator modificado da "Califórnia" vista lateral (superior) e oclusal (inferior) - elementos componentes em fio: arco labial superior ou arco vestibular, que pode promover a inclinação lingual dos incisivos superiores; o arco lingual superior, fornece suporte ao aparelho usando as superfícies linguais dos dentes anteriores superiores para ancoragem; o arco palatal ou mola Coffin, que pode ser ativada estimulando o desenvolvimento transversal do arco. Observar a cobertura acrílica dos incisivos inferiores que tem o objetivo evitar a vestibularização e extrusão dentárias

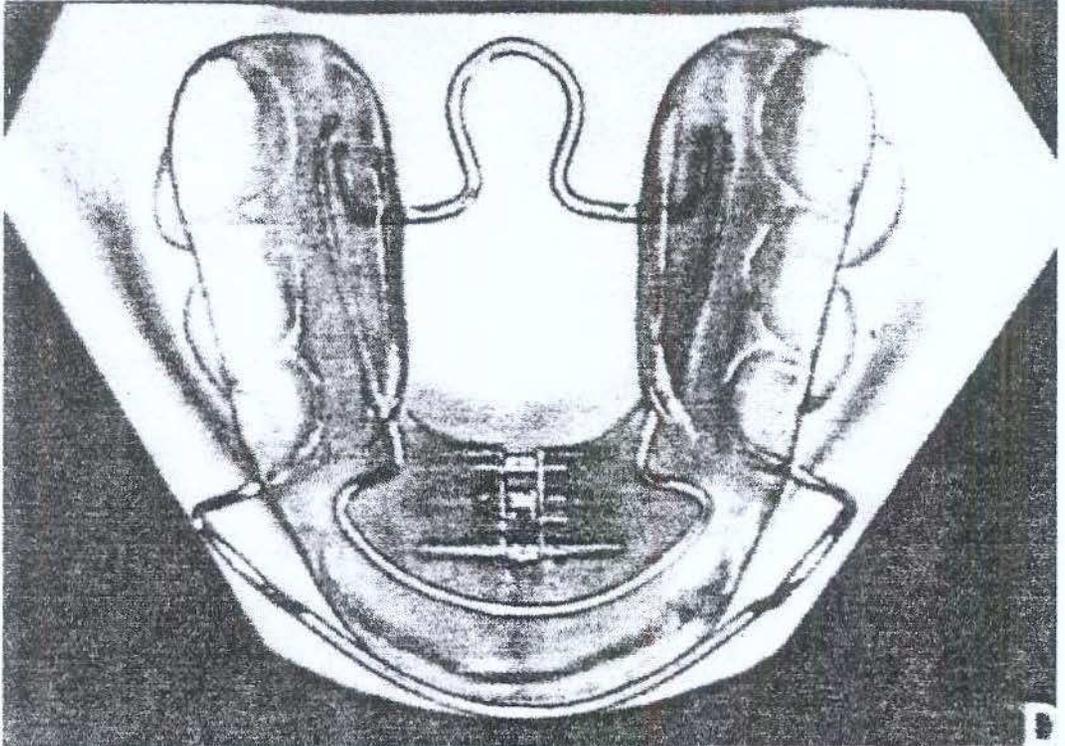


Fig. 52 - Fotografia do bionator com parafuso expensor - utilizado para estimular o desenvolvimento transversal dos arcos. Quando ativado, deve-se cortar o arco lingual na região da linha média, ativando a mola Coffin

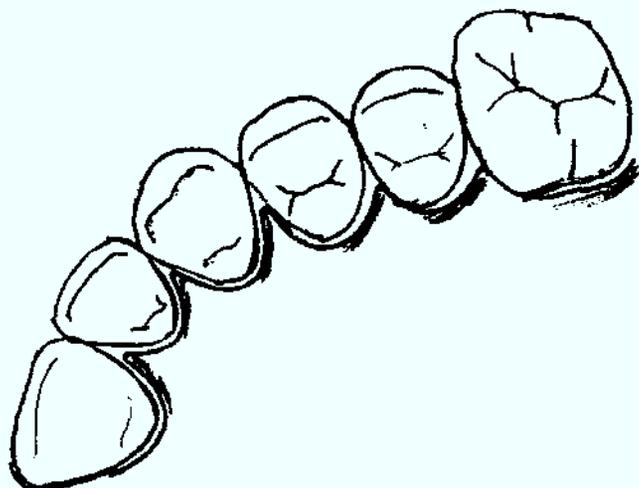


Fig. 53 - Esquema mostrando a maxila - Desgaste acrílico para movimentação dentária no sentido ântero-posterior, favorecendo os dentes superiores na direção distal.

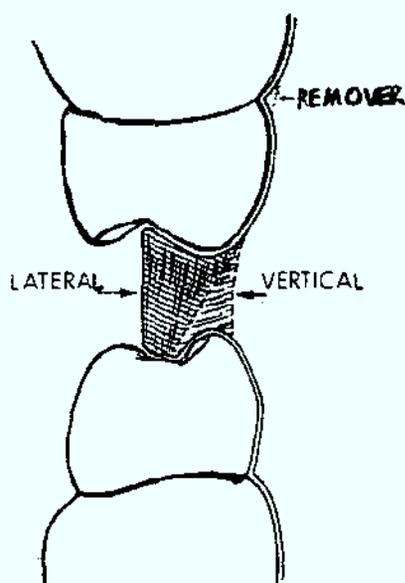


Fig. 54 - Esquema mostrando as facetas eruptivas - o acrílico da região do colo dos dentes superiores é removido. Para uma erupção lateral, o desgaste é realizado em ângulo, enquanto que a vertical exige uma remoção adicional, criando um "corredor" mais livre.

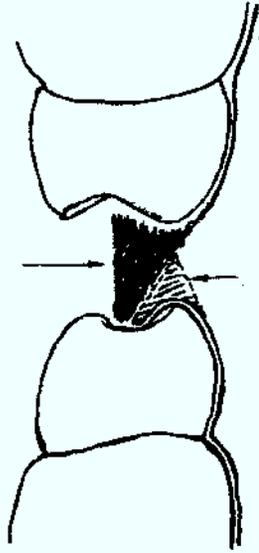


Fig. 55 - Esquema mostrando o desgaste acrílico em bisel superior e inferior, proporcionando um guia eruptivo lateral expansivo mandibular, aumentando também a dimensão vertical.

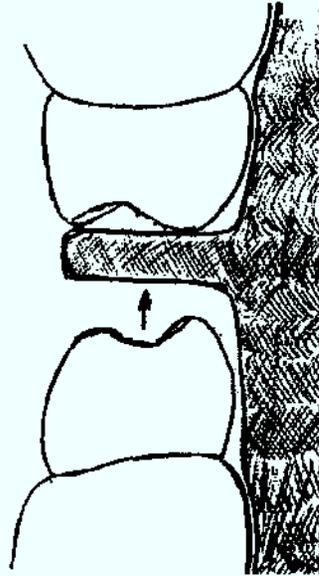


Fig. 56 - Esquema mostrando a mesa oclusal - impedindo o movimento eruptivo para baixo e para frente do 1º. molar superior, enquanto o 1º. molar inferior é liberado para erupcionar verticalmente, a correção da Classe II pode ser alcançada.

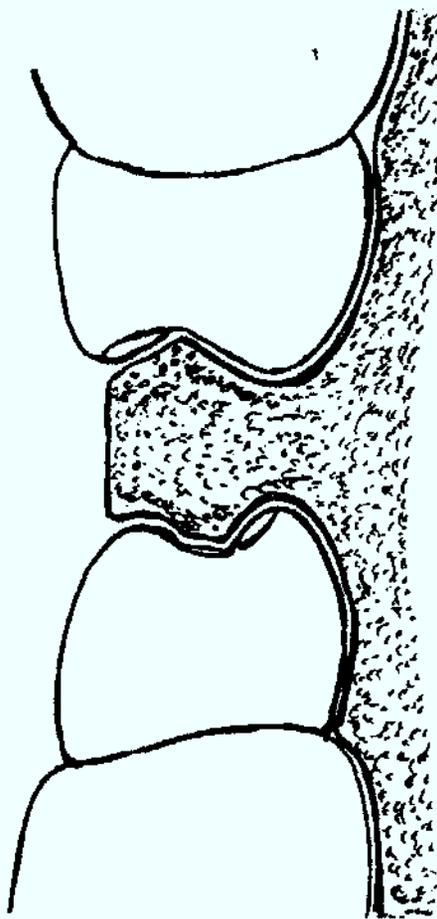


Fig. 57 - Esquema mostrando a disposição do acrílico interoclusal quando nenhuma modificação vertical é desejada.

WITZIG⁸⁸, em 1995, afirmou que o bionator é um aparelho desenvolvido para “alinhar a arcada”, corrigindo a malocclusão Classe II esquelética para uma relação de Classe I. O bionator básico ou tipo I, considerado uma pedra angular no tratamento da malocclusão Classe II esquelética, pode induzir ao aumento da dimensão vertical levando a mandíbula para frente e para baixo, ocasionando o desenvolvimento de todo o terço inferior da face. É chamado de “construtor da face”, por proporcionar ao paciente do sexo masculino uma mandíbula quadrada, máscula e de aparência robusta, e ao sexo feminino um

perfil facial harmonioso com um terço inferior de aparência agradável. Sua atuação é clinicamente comprovada por aliviar as tensões das articulações temporomandibulares, pelo fato de tirarem o côndilo da posição pósterio-superior retruída na fossa mandibular, eliminando a dor e o desconforto. Enumerando outros prodígios da atuação do bionator, temos: ampliação leve de arcadas superior e inferior, pelo uso do bionator modificado, contendo parafuso expensor bilateral colocado na linha média do aparelho; rotação da pré-maxila para trás e distalmente, corrigindo a protrusão dentária superior ; vestibularização de dentes anteriores inferiores; eliminação da tensão do músculo orbicular dos lábios inferiores; selamento labial ; eliminação de danos na mucosa e periodontais advindos da sobremordida; correção do posicionamento lingual, tanto em repouso como durante a deglutição; eliminação da interposição lingual; reposicionamento da língua e das vísceras cervicais para frente, liberando as vias traqueais e esofágicas; favorecimento da respiração; eliminação do hábito de sucção; diminuição do hábito de bruxismo. WITZIG⁸⁸, relatou que o bionator atual conhecido na América, seria na verdade um Ativador Reduzido de SCHMUTH⁷⁷. O bionator modificado, guarda as mesmas dimensões acrílicas sendo acrescido de um parafuso expensor bilateral na linha média, e substitui o arco vestibular pelo antigo arco de ANDRESEN e HÄUPL⁰⁵, acrescentando uma cobertura acrílica sobre os incisivos inferiores. Tais modificações tornaram o “ bionator ” atual um aparelho não totalmente funcional, mas combateram problemas como o excesso de quebras, e permitiram um certo grau de expansão lateral das arcadas com mais eficiência (Fig. 58). Desenvolveu ainda, um bionator com parafusos laterais colocados no corpo do aparelho na região entre o segundo e o primeiro pré-molar, com a finalidade de impulsionar a mandíbula a frente . Este

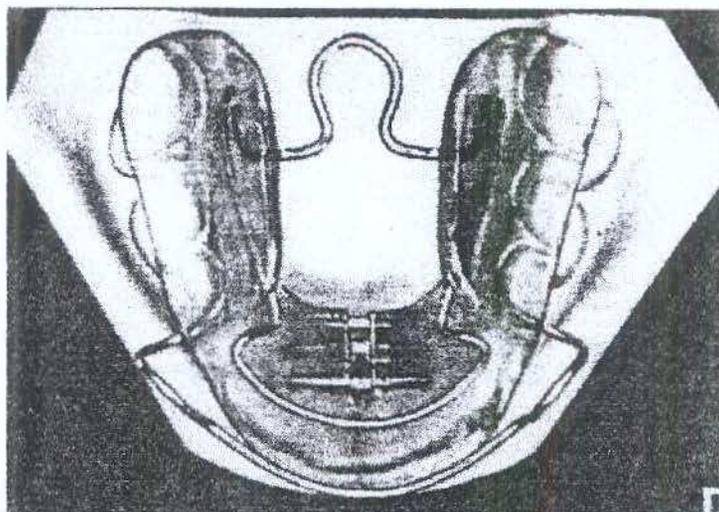


Fig. 58 -Fotografia do bionator modificado por SCHMUTH⁷⁷.

“ super bionator ” denominado Corretor Ortopédico I, posiciona o encapsulamento ântero-inferior à frente forçando a mandíbula a executar uma nova propulsão para ocluir corretamente no aparelho, eliminando a necessidade de confecção de um novo bionator para a correção dos casos mais severos. Outro aspecto salientado pelo autor, foi que o avanço mandibular conduzido na mordida construtiva em cera deveria ser além da posição final desejada, ultrapassando em alguns milímetros a relação de topo exceto nos casos graves de Classe II 1^a. divisão, considerando que a protrusão de 1 ou 2 mm além da posição fisiológica de repouso seria insuficiente para transpor a condição de “estiramento” levando às alterações permanentes desejadas para a mandíbula. Para este tipo de mordida construtiva, o controle deve ser cuidadoso a fim de evitar o posicionamento mandibular Classe III pós tratamento, apesar de pouco provável (Fig. 59 e 60). Nos casos de sobremordida com chave molar em Classe I, a mordida construtiva deve ser tomada com

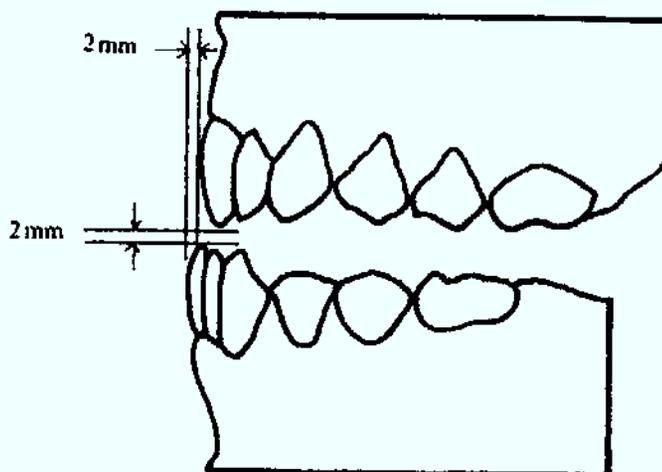


Fig. 59- Esquema mostrando a mordida construtiva com levante e avanço de 2 mm, indicada para as fases de dentição mista e permanente inicial

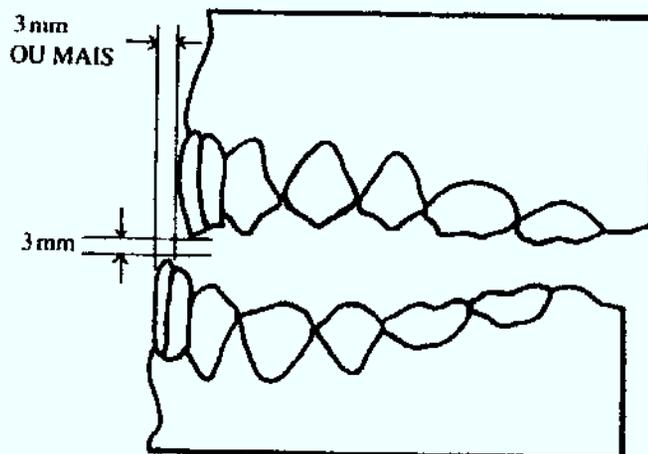


Fig. 60 - Esquema mostrando a mordida construtiva com levante e avanço de 3 mm, indicada para a fase de dentadura permanente.

o objetivo de tratar somente o problema vertical. Sendo assim, o avanço deve ser suave, até topo a topo, somente para compensar o fato da rotação posterior que ocorre naturalmente na abertura da mandíbula relacionar os molares em Classe II. WITZIG⁸⁸, mostrou resultados do caso clínico de um menino na fase de dentição mista apresentando maloclusão Classe II esquelética, sobremordida e sobressaliência excessivas, afirmando sobre a ocorrência de correção esquelética após 12 meses de tratamento com o bionator usado na América do Norte. As análises cefalométricas pré e pós tratamento, permitiram a observação das mudanças obtidas com o total avanço mandibular de uma Classe II esquelética para uma relação de Classe I (Fig. 61). Os dados fornecidos pela análise de McNAMARA⁵⁷, mostraram que o comprimento efetivo de maxila aumentou de 91 mm para 94.2 mm, bem como o comprimento efetivo da mandíbula de 107.1 mm para 121.4 mm. O valor de AFAI variou entre as fases pré e pós tratamento de 61.3 mm a 68.2 mm, confirmando a alteração que WITZIG⁸⁸ classificou como esquelética no tratamento realizado pelo bionator modificado de SCHMUTH⁷⁷.

Em 1996, CLOSS e KULBERSH¹⁹, apresentaram um caso clínico de um indivíduo do sexo feminino com 10 anos e 7 meses de idade, com maloclusão classe II esquelética, caracterizada por deficiência mandibular leve, palato atrésico, inclinação do plano palatal em rotação anti-horária, mordida aberta anterior de 4 milímetros, sobressaliência de 9 milímetros, e padrão de crescimento vertical, apresentando uma distoclusão de meia cúspide no segmento posterior, leve apinhamento nas regiões anteriores da maxila e mandíbula. Uma peculiaridade, foi a presença de um dente extranumerário

A

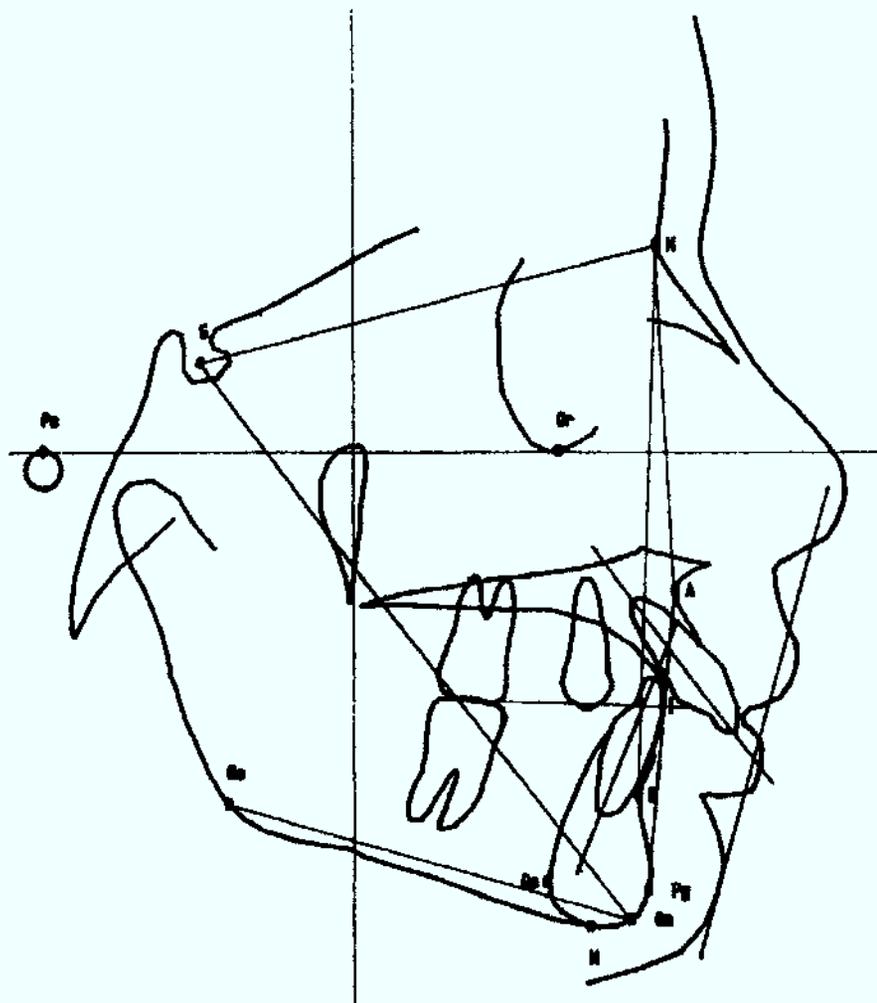


Fig. 61 A - Traçado cefalométrico da análise de Steiner modificada, fase pré-tratamento

B

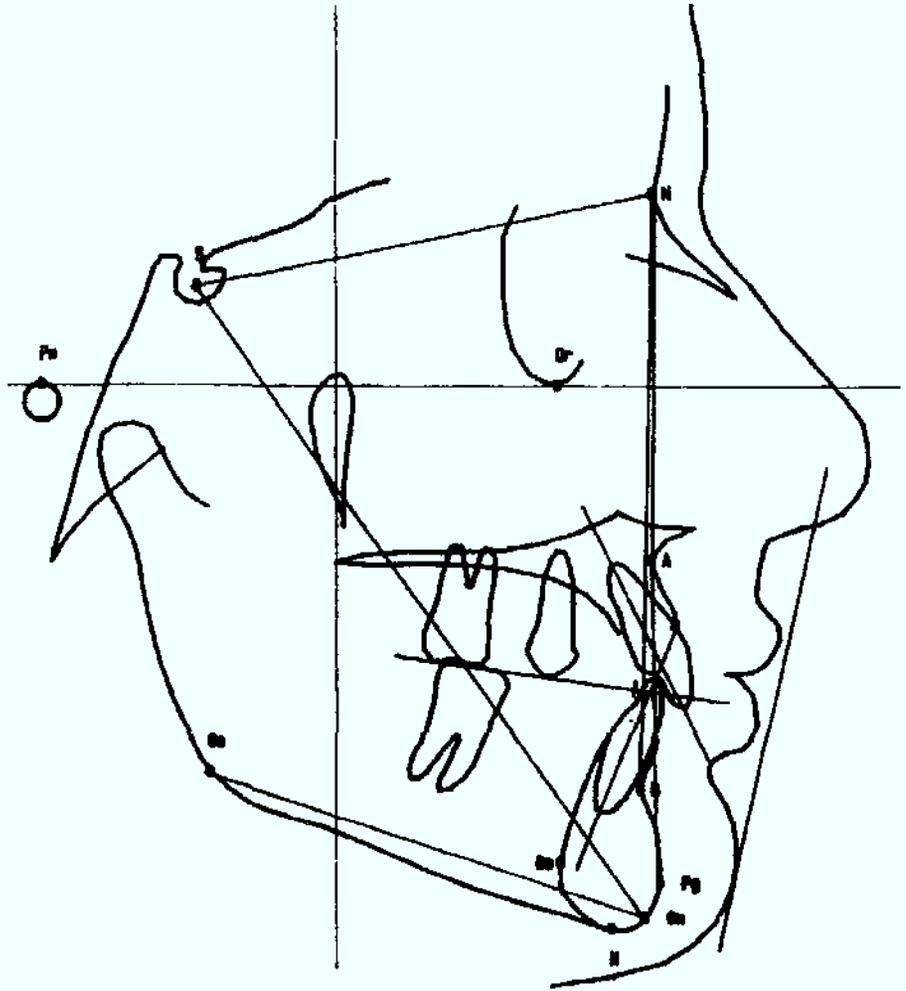


Fig. 61 B - Traçado cefalométrico da análise de Steiner modificada, fase pós-tratamento.

As grandezas cefalométricas, encontradas nas fases pré e pós tratamento foram:

GRANDEZA	PRÉ - TRATAMENTO	PÓS - TRATAMENTO
SNA	78.7°	78.6°
SNB	73.7°	77.7°
ANB	5.1°	1.0°
WITTS	4.9 mm	3.4 mm
AFS	45.4 %	44.6 %
AFAI	54.6 %	55.4 %
GoGn . Sn	30.2°	29.4°
EIXO Y	66.2°	65.4°
Ocl . Sn	16.1°	19.0°
Pg - NB	2.2 mm	3.5 mm
I sup - NA	9.2 mm	6.7 mm
I sup . NA	34.2°	26.8°
I inf - NB	3.4 mm	3.1 mm
I inf . NB	19.7°	21.3°
I inf - A Pg	- 0.4 mm	131.1°
I sup . I inf	121.1°	1.0 mm
6 + 6 - PTV	13.3 mm	14.3 mm
lábio superior	2.6 mm	1.7 mm
lábio inferior	1.3 mm	2.1 mm

na região do ápice do insicivo central superior esquerdo. Os autores planejaram o tratamento em 3 fases distintas, para cada objetivo - considerando a opção cirúrgica da Classe II, se a cooperação da paciente ou o crescimento esperado fossem insuficientes -. Na primeira fase de 11 meses de duração, realizaram a extração do dente extranumerário, e o controle do crescimento vertical com um bionator associado a uma tração alta extrabucal de 450 gramas de força, 14 horas por dia. Na segunda fase de 6 meses e uma semana de duração, objetivaram o controle dos planos palatino e oclusal, e a normalização da discrepância transversal, usando um aparelho tipo Hyrax de expansão rápida da maxila. O uso concomitante da tração alta extrabucal fixa ao Hyrax, controlou a dimensão vertical do paciente. Uma placa lábio ativa inferior, manteve o espaço dos molares decíduos, e eliminou a interferência do lábio inferior. Após a expansão rápida da maxila, o Hyrax foi removido, e um mantenedor de acrílico foi instalado. Na terceira fase, finalizaram o tratamento com o uso de aparelho fixo edgewise, pré-angulado e pré-torqueado, juntamente com uma tração alta extrabucal de uso noturno. Ao final da fase com aparelho fixo, elásticos verticais foram usados para promover uma melhor intercuspidação. Após estas 3 fases de tratamento ativo, a fase de contenção iniciou com um posicionador dental usado durante duas semanas, seguido por aparelhos removíveis tipo Hawley, usados 24 horas por dia durante 7 meses. Os resultados obtidos com o tratamento foram: oclusão classe I com níveis aceitáveis de sobressaliência e sobremordida; rotação horária da maxila; manutenção dos planos SN. GoGn e FMA, indicando sucesso no controle vertical; melhora na postura labial em relação ao plano estético; diminuição do ANB de 6° para 3° ; crescimento mandibular proporcional, maior que o maxilar; estabilidade na dimensão vertical, monitorada durante

toda a fase de contenção. A superposição de traçados cefalométricos das fases inicial e final, permite a visualização dos resultados obtidos (fig. 62).

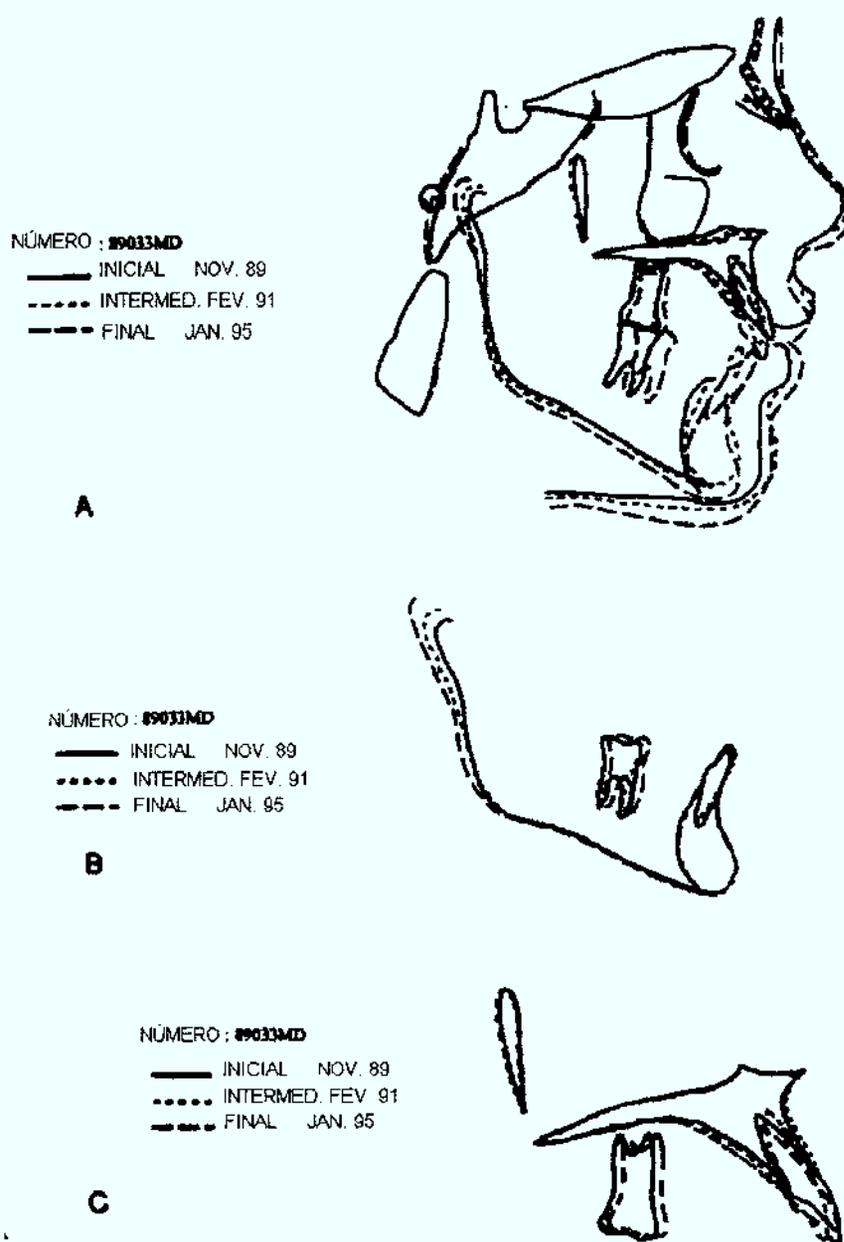


Fig. 62 - Traçados cefalométricos mostrando: (A) superposição total; (B) superposição mandibular; (C) superposição maxilar.

FREITAS²⁸, em 1996, estudou alterações esqueléticas e dentárias em 16 indivíduos do sexo feminino com idade cronológica entre 7 anos e 10 meses e 9 anos e 2 meses, apresentando malocusão Classe II, 1ª. divisão, com retrognatismo mandibular caracterizado por SNB menor que 80°, e uma sobressaliência média de 5.9 mm, não tendo sido submetidas a nenhum tratamento ortodôntico anteriormente. O tempo de tratamento foi de 18 meses com o aparelho ortopédico bionator original básico ou tipo I, usado em tempo integral durante a fase de dentição mista, período pré-puberal, realizando os ajustes clínicos a cada três semanas. Os desgastes no acrílico foram realizados no sentido vertical possibilitando a erupção dos dentes permanentes, e horizontal superior para liberar o crescimento maxilar no sentido transversal. Cinco casos exigiram a construção de um segundo aparelho num avanço mandibular progressivo. O avanço e a abertura mandibular determinadas pelo bionator não foram padronizadas para todos os casos, variando de 2 a 6 mm na propulsão, e de 1 a 4 mm no levante de acordo com a necessidade. As fases pré e pós tratamento envolveram análise cefalométrica da telerradiografias, avaliação do tipo facial segundo a análise de RICKETTS⁶⁷ (1982). Também foi realizada a análise estatística do teste “t”, bem como coeficientes de correlação de Pearson e regressões stepwise para verificar possíveis diferenças entre as duas fases. A classificação do tipo facial (Fig. 63) foi realizada com base nas seguintes grandezas:

	RETROVERTIDO	NEUTROVERTIDO	PROVERTIDO
EIXO FACIAL	< 87	87 a 93	> 93
ALT. FACIAL TOTAL	> 63	57 a 63	< 57
ALTURA DENTÁRIA	> 48	42 a 48	< 42

Os pontos utilizados no traçado das linhas são: ponto Na - (násio), no limite anterior da sutura fronto-nasal, no encontro do perfil da glabella e ossos nasais; ponto Ba - (básio), mais inferior e posterior do rebordo do forame magno, na extremidade da porção basilar do osso occipital; ponto Pt - (pterigóide), localizado na parte mais posterior e superior da curvatura da fissura pterigomaxilar; ponto Xi - (centro do ramo), centro do ramo da mandíbula; ponto Pm - (supra pogônio), na curvatura do bordo anterior onde a sínfise muda de côncavo para convexo; ponto ENA - (espinha nasal anterior), localizado na extremidade anterior e superior da maxila, ao nível do palato.

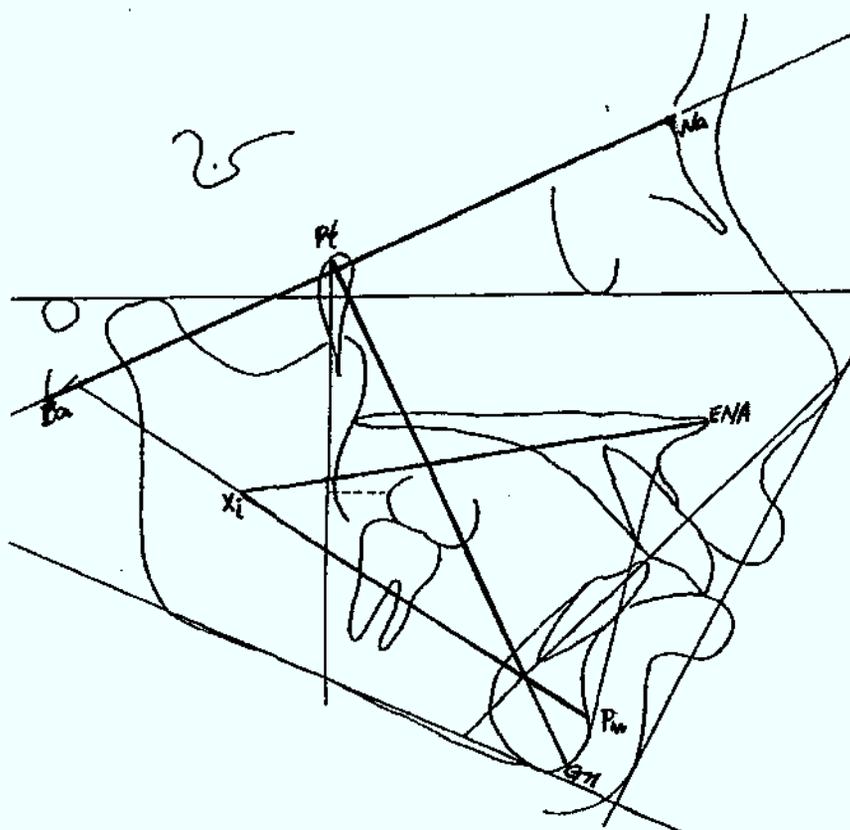


Fig. 63 - Traçado cefalométrico mostrando as grandezas angulares usadas na classificação do tipo facial de RICKETTS⁶⁷ : Ângulo da altura dentária (ENA . Xi . Pm) ; Ângulo do eixo facial (Ba.Pt. Gn) ; Ângulo da altura facial total (Na . Ba . Pm) ; O plano Estético é formado pela linha E tangente a parte mais anterior do nariz e queixo) .

As 33 variáveis cefalométricas foram analisadas com o objetivo de observar a existência de alguma diferença ao final do tratamento, sendo que 18 delas apresentaram diferenças estatisticamente significantes. As demais análises trataram das correlações entre o comprimento mandibular e o grau do tipo facial, bem como entre S-Go (altura facial posterior) e AFAI (altura facial antero-inferior). O autor concluiu que quanto maior a AFAI inicial menor o aumento de Co-Gn, perfazendo uma relação inversamente proporcional; enquanto a altura facial posterior apresentou uma relação direta de forma que quanto menor a AFP (S-Go) inicial, menor é o aumento de CoGn com o tratamento (Fig. 64). De posse dos resultados obtidos, FREITAS²⁸ concluiu que: não houve alteração significativa no tipo facial dos pacientes mediante o tratamento; o comprimento mandibular aumentou significativamente com o tratamento; não houve rotação mandibular; o incisivo inferior não modificou a sua inclinação em relação ao plano mandibular, entretanto, a distância linear e o ângulo entre o incisivo inferior e a linha A . Pg sofreram aumento, devido ao posicionamento anterior do mento na face final; houve extrusão dos primeiros molares, principalmente inferiores; os incisivos superiores foram significativamente lingualizados; não foi observada alteração estatisticamente importante na posição do lábio inferior em relação a Linha E de RICKETTS⁶⁷ .

KESSNER⁴⁶, em 1996, com o objetivo de avaliar o crescimento mandibular em pacientes portadores de maloclusões de Classe II, 1ª. divisão com retrognatismo mandibular, segundo critérios de RICKETTS⁶⁷ e SCHWARZ⁷⁹, estudou 33 indivíduos leucodérmicos sendo 23 do sexo feminino e 10 do sexo masculino submetidos ao

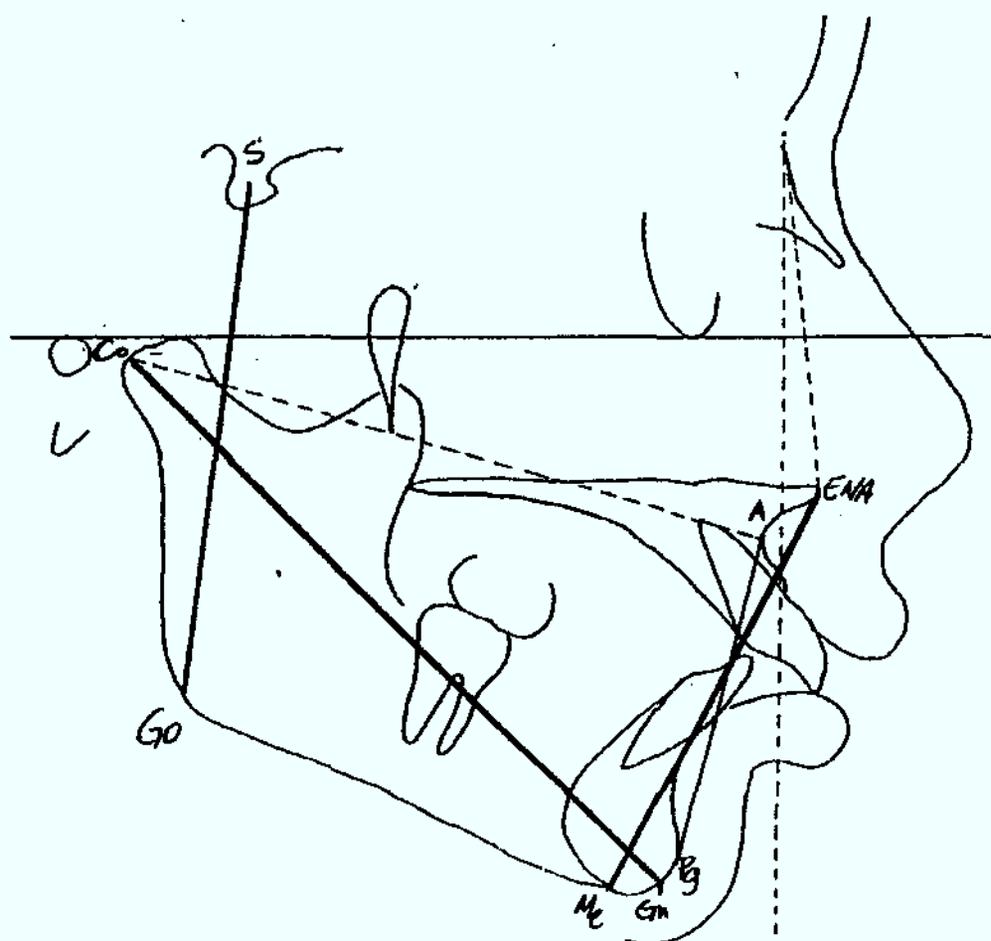


Fig. 64 - Traçado cefalométrico mostrando as grandezas lineares: Altura facial posterior (S - Go); Altura facial antero-inferior (AFAI = ENA - Me); Comprimento da mandíbula (Co - Gn); Relação do 1 inferior e A-Pg (1 - APg).

tratamento com o bionator, nas fases de dentição mista e permanente jovem. As idades dos pacientes variavam de 07 anos e 1 mês até 12 anos, sendo que a idade média foi de 9 anos e 10 meses. Foram realizadas telerradiografias iniciais e finais ao tratamento de duração média de 17 meses, variando de 10 a 26 meses, com o objetivo de observar as modificações ocorridas. As telerradiografias foram submetidas a análise de RICKETTS⁶⁷ (Fig. 65 a 67), para a verificação de: diferenças estatísticas significantes nas médias de cada grandeza entre as fases inicial e final de tratamento; ocorrência de dimorfismo sexual; comportamento das grandezas lineares Ba-Na, Xi-Pm, Xi-Dc, AFP e Cf-Xi, diante das modificações já esperadas pela previsão de crescimento sem tratamento; diferença estatística importante entre o eixo do côndilo (Xi-Dc) e a grandeza Xi-Co que representa o incremento no côndilo; correlação entre as grandezas angulares e lineares na avaliação do comportamento mandibular no sentido vertical e horizontal; correlação entre as grandezas Ba-Na, Xi-Pm, Xi-Dc, conforme a previsão de crescimento na ausência de tratamento; correlação entre o tipo facial e outras grandezas. Com relação a outros critérios adotados, o autor utilizou dois aparelhos quando o avanço horizontal fosse maior a 5 mm, elevando a dimensão vertical de acordo com o contato topo a topo dos incisivos. Na classificação dos tipos faciais, quando dois fatores apresentavam valores dentro dos padrões exigidos, o paciente era classificado como pertencente a determinada categoria; por outro lado, quando todos os valores fossem diferentes o paciente era considerado como Neutrovertido. A classificação dos tipos faciais foi tomada como um fator relevante, considerando que o sentido rotacional de crescimento torna-se determinante sobre a velocidade de crescimento. Para

avaliação do resultado efetivo do uso do aparelho bionator, o autor comparou os dados ao método de previsão de crescimento de RICKETTS⁶⁷, na ausência de qualquer tipo de

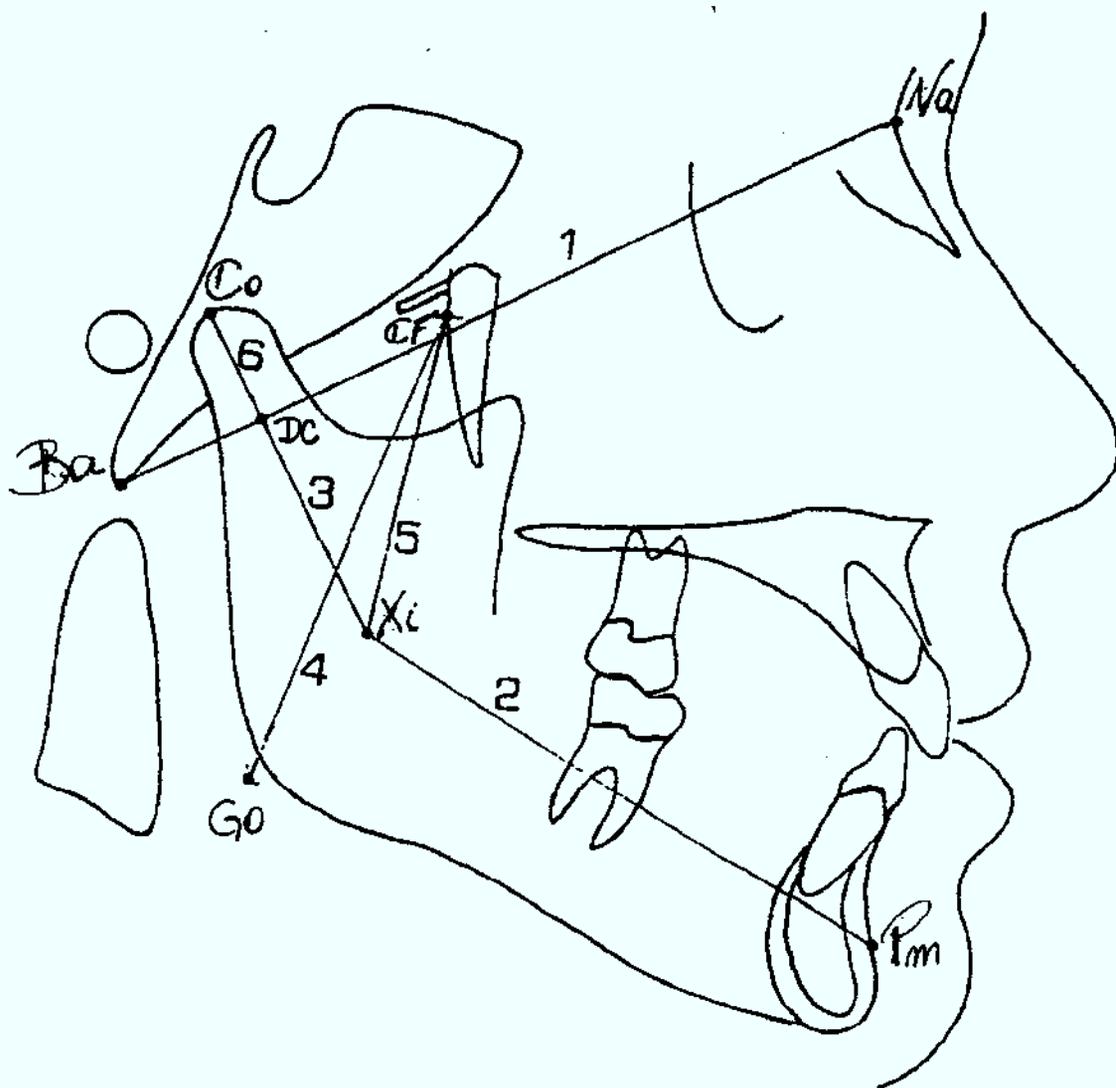


Fig. 65 - Traçado cefalométrico mostrando as grandezas lineares: (1) comprimento total da base craniana, distância (Ba-Na); (2) eixo do corpo mandibular, (Xi-Pm); (3) eixo condilar, (Xi-Dc); (4) altura facial posterior, (AFP = CF-Go); (5) altura do ramo ascendente da mandíbula, (CF-Xi); (6) crescimento do côndilo mandibular, distância (Xi-Co).

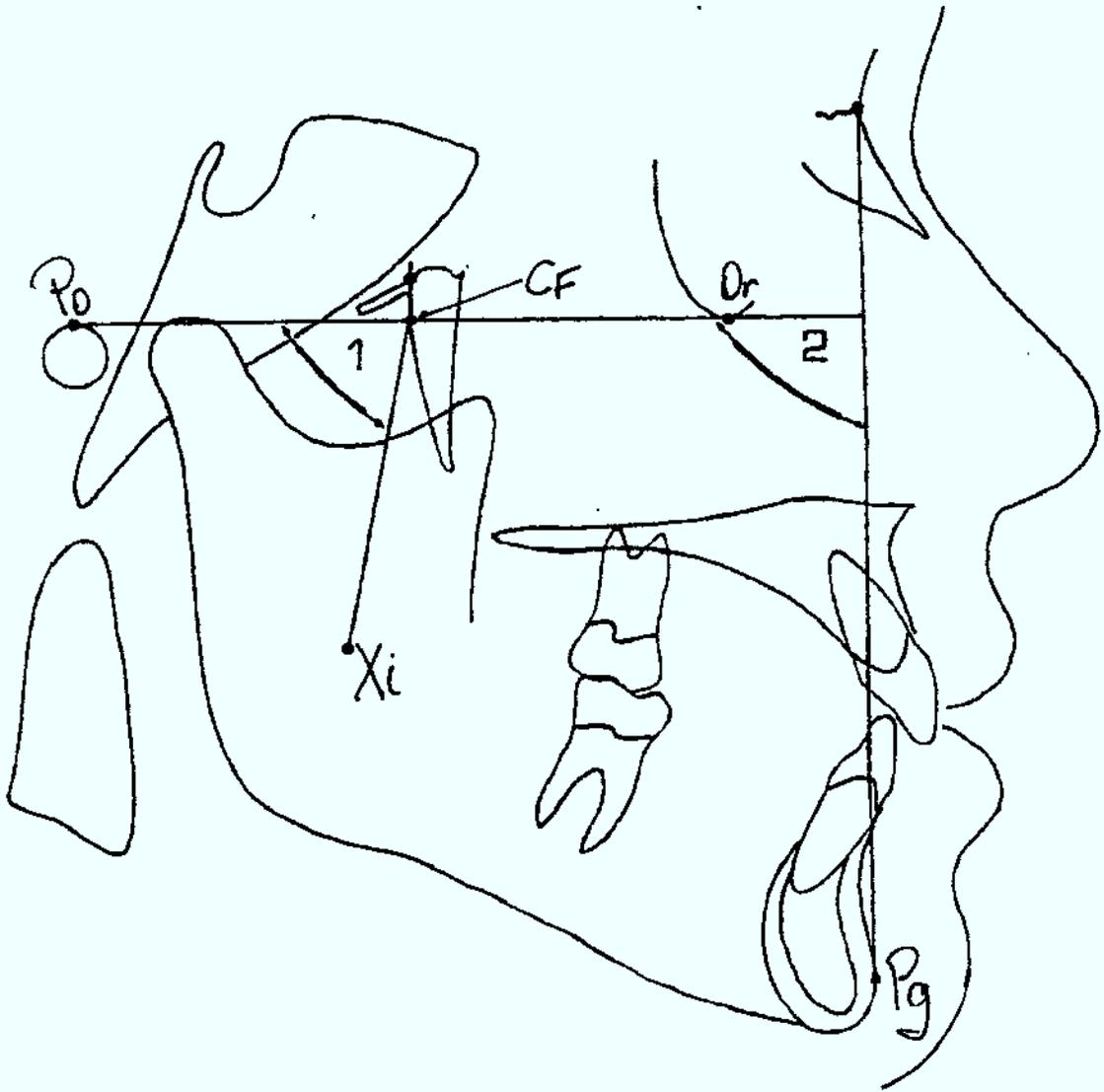


Fig. 66 - Traçado cefalométrico mostrando as grandezas angulares utilizadas no estudo das variáveis mandibulares: (1) posição do ramo - ângulo pósterio-inferior entre o Plano de Frankfurt (Po-Or) e o plano (CF-Xi); (2) profundidade facial - ângulo pósterio-inferior formado entre o Plano facial (Na-Pg) e o Plano de Frankfurt (Po-Or).

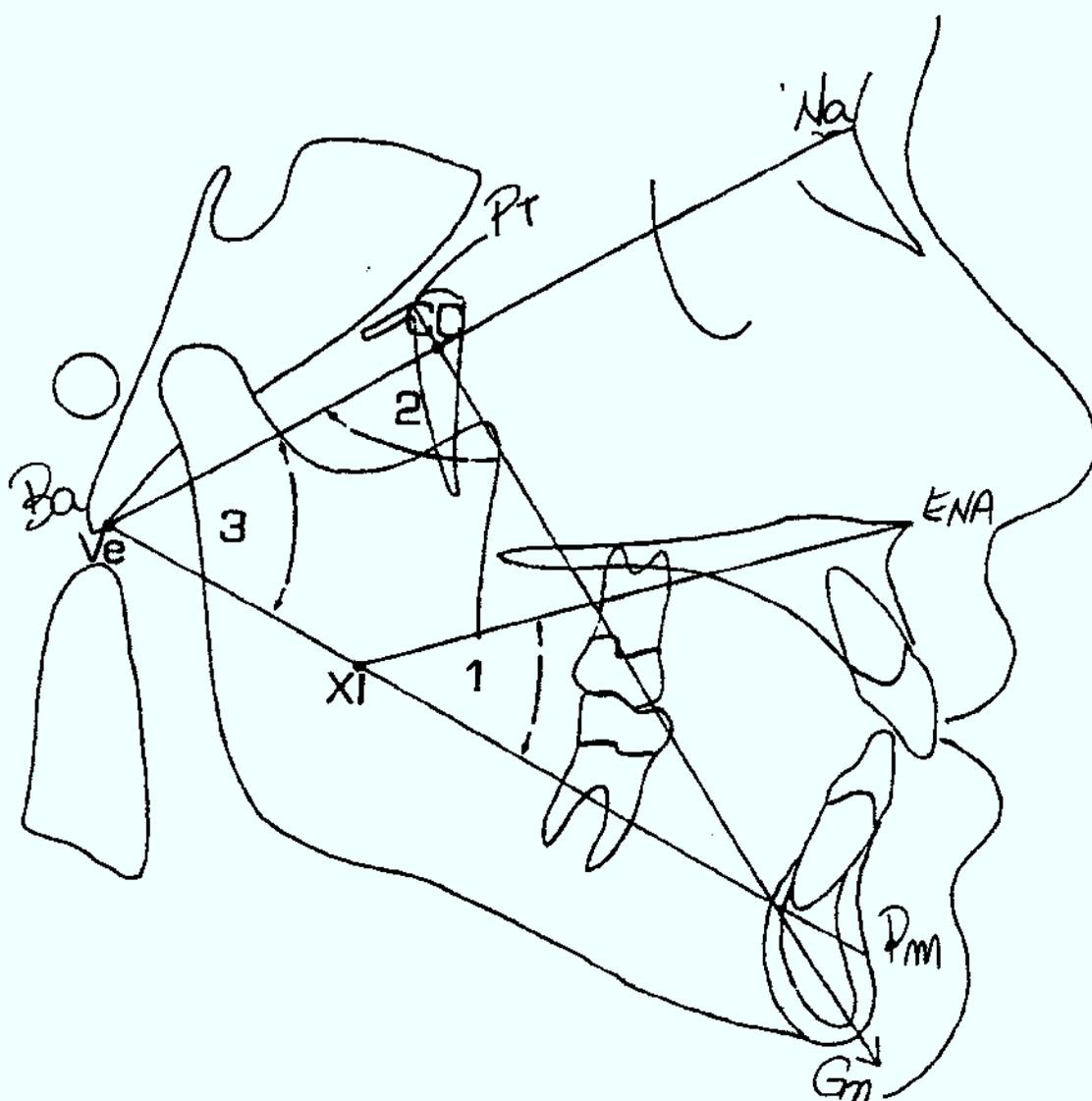


Fig. 67 - Traçado cefalométrico mostrando as grandezas utilizadas na classificação dos tipos faciais Provertido, Neutrovertido ou Retrovertido: (1) altura da dentição ou altura facial inferior - ângulo formado pelos planos ENA-Xi e Xi-Pm, tendo seu vértice no ponto Xi; (2) ângulo do eixo facial - formado pelo eixo facial PT-Gn e a linha básico-násio Ba-Na, tendo seu vértice no ponto CC; (3) altura facial total - ângulo formado pela linha Ba-Na e o eixo do corpo da mandíbula Xi-Pm, tendo seu vértice no ponto Ve.

tratamento considerando que: o valor de Ba-Na apresenta um incremento médio variando de 1.5 mm a 1.6 mm ao ano; Xi-Pm, apresenta um incremento anual médio igual ao verificado em Ba-Na; Xi-DC, apresenta a metade do incremento anual médio de Ba-Na; CF-Xi, apresenta um incremento anual médio de 1 mm; a altura facial posterior apresenta um incremento anual médio de 0.8 mm. Testes comprobatórios estatísticos e análises de correlações entre as grandezas no final e no início do tratamento, foram realizados no estudo dos efeitos do uso do aparelho. O coeficiente de correlação de Pearson foi usado para estipular o grau de associação entre as grandezas; o dimorfismo sexual foi contestado através da análise de variância multivariada; e o teste t de Student foi utilizado na comparação das medidas Ba-Na, AFP, CF-Xi, levando-se em consideração a previsão de crescimento e os incrementos obtidos com o tratamento. Outras comparações com o teste t de Student envolveram confrontos entre as medidas Xi-Pm e Ba-Na, Xi-DC e $\frac{1}{2}$ Ba-Na, e Xi-Co com Xi-DC, tendo em vista os incrementos obtidos. Os resultados obtidos na pesquisa realizada, permitiu a KESSNER⁴⁶ as seguintes conclusões: não houve dimorfismo sexual, muito embora o número da amostra seja insuficiente para uma afirmação mais relevante; a base craniana representada por Ba-Na, não apresentou incremento significativo em virtude do tratamento executado; as grandezas lineares da mandíbula apresentaram incrementos significativos, levando-se em consideração o crescimento esperado; as medidas de Xi-DC e Xi-Co, não apresentaram diferença estatisticamente importante entre as fases final e inicial de tratamento, indicando que os incrementos foram semelhantes para essas duas grandezas; existiu uma correlação linear direta entre o corpo mandibular e o ramo ascendente, observada nas grandezas Xi-Pm / AFP; existiu correlação linear direta entre as

grandezas lineares referentes ao ramo ascendente da mandíbula, expressa nas comparações $Xi-DC / CF-Xi$, $Xi-DC / AFP$, $Xi-DC / Xi-Co$, $CF-Xi / AFP$, $CF-Xi / Xi-Co$, e $AFP / Xi-Co$; o ângulo da profundidade facial e o ângulo da posição do ramo ascendente, apresentaram uma correlação linear direta; o eixo do corpo mandibular possui uma correlação direta com o ângulo da profundidade facial, bem como o ângulo da posição do ramo ascendente com $CF-Xi$, e $Xi-Co$; encontrou-se uma correlação linear direta entre $Ba-Na / Xi-Pm$, de acordo com a previsão de crescimento, fato não ocorrido entre as grandezas $Ba-Na / Xi-DC$ e $Xi-Pm / Xi-DC$; as grandezas relacionadas ao tipo facial apresentaram correlação linear somente entre si, sendo direta entre altura da dentição e altura facial total, e inversa entre ângulo do eixo facial e altura da dentição, e novamente inversa entre ângulo do eixo facial e altura facial total; o bionator é um aparelho ortopédico eficiente no tratamento da Classe II divisão 1^a, apresentando retrognatismo mandibular.

Com o objetivo de avaliar cefalometricamente as mudanças dentárias e esqueléticas, advindas de duas formas de avanço mandibular, KUMAR, SIDHU e KHARBANDA⁵⁰, em 1996, analisaram os efeitos obtidos com o uso do bionator, durante 9 meses. Estudaram 24 indivíduos do sexo feminino, em idades de 9 a 12 anos, que apresentavam malocusão classe II, 1^a. divisão, sobressaliência de mais de 6 milímetros, grau mínimo de apinhamentos e rotações, incisivos inferiores sem inclinação labial exagerada, e sem histórico de tratamento ortodôntico anterior. O avanço mandibular progressivo, em várias etapas, e o avanço único, levando os dentes anteriores a uma relação de topo, foram registrados nas mordidas construtivas para confecção dos aparelhos. A amostra foi dividida em 3 grupos de 8 indivíduos do sexo feminino cada. O grupo I apresentou avanço

mandibular progressivo. O grupo II era composto por indivíduos tratados com avanço mandibular até uma posição de mordida topo a topo. O grupo III foi o grupo controle, não submetido a tratamento no período de 9 meses de observação. O avanço mandibular progressivo, foi inicialmente de 3 milímetros, e reativado aos 3 e aos 6 meses de tratamento. Após o período de 6 meses, outros 3 a 4 meses foram usados para estabilização da oclusão. Nos grupos I e II o aparelho foi usado durante 24 horas por dia, exceto durante as refeições. Desgastes e ajustes no acrílico foram realizados a cada 2 ou 3 semanas, permitindo a irrupção dos dentes posteriores inferiores. As comparações anteriores ao tratamento, indicaram que os 3 grupos estavam equivalentes quanto a morfologia craniofacial. As comparações cefalométricas, realizadas em telerradiografias tomadas ao início do tratamento e ao final de 9 meses, mostraram uma redução no ângulo ANB maior no grupo I promovido pelo acréscimo no ângulo SNB decorrente do avanço mandibular, enquanto que no grupo II verificou-se uma diminuição no SNA. No grupo III houve um leve aumento de 0.18° no ANB. Em ambos os grupos em tratamento, o pogônio deslocou-se mais a frente em 2.25 milímetros no grupo I e 2.1 milímetros no grupo II. No grupo III quase não houve alteração (Figs. 68, 69, e 70). Os autores concluíram que o bionator foi efetivo para o tratamento de indivíduos em fase de crescimento, apresentando maloclusão classe II, 1ª. divisão. A correção ântero-posterior foi predominantemente esquelética, no avanço mandibular progressivo, e devido à inclinações dentárias no avanço único.

CARELS, REYCHLER e VAN DER LINDEN¹⁴, em 1997, estudaram casos de tratamento da maloclusão Classe II, 1ª. divisão, onde foi usado o bionator Tipo I, objetivando avaliar mudanças esqueléticas dentárias, bem como a existência

de algum fator diferencial do tratamento sobre indivíduos que apresentavam mordida aberta ou sobremordida esqueléticas. Foram examinadas as cefalometrias nas fases pré e pós tratamento de 49 indivíduos, sendo 23 do sexo masculino e 26 do sexo feminino, que apresentavam padrão de crescimento craniofacial variado. O tempo médio de tratamento foi de 1 ano e 7 meses, sendo a idade média de 11 anos e 5 meses. A mordida construtiva posicionava os incisivos em topo e os primeiros molares permanentes em mésio ou neutroclusão. O aparelho utilizado apresentava cobertura acrílica sobre todos os dentes posteriores, sendo removida primeiramente dos molares permanentes após 1 ano e 3 meses, e posteriormente da região dos pré-molares para ocorrência de erupção seletiva. Vinte e duas grandezas cefalométricas analisadas estatisticamente nas fases pré e pós tratamento, organizaram a formação de grupos e subgrupos de acordo com a tendência de crescimento craniofacial, e forneceram os resultados que também foram comparados com normas esperadas para idade e sexo dos componentes. As mudanças significativas observadas nos resultados abrangem a redução da inclinação dos incisivos maxilares, aumento da altura facial anterior inferior, aumento na altura facial anterior total, aumento na altura facial posterior total, aumento linear no comprimento maxilar, aumento no comprimento da mandíbula, deslocamento sagital anterior da mandíbula em relação à base anterior do crânio. Entretanto, estudos longitudinais de indivíduos jovens que não apresentam distúrbios de crescimento craniofacial, demonstraram mudanças cefalométricas semelhantes, mesmo que de magnitudes variáveis. Os únicos valores que possivelmente

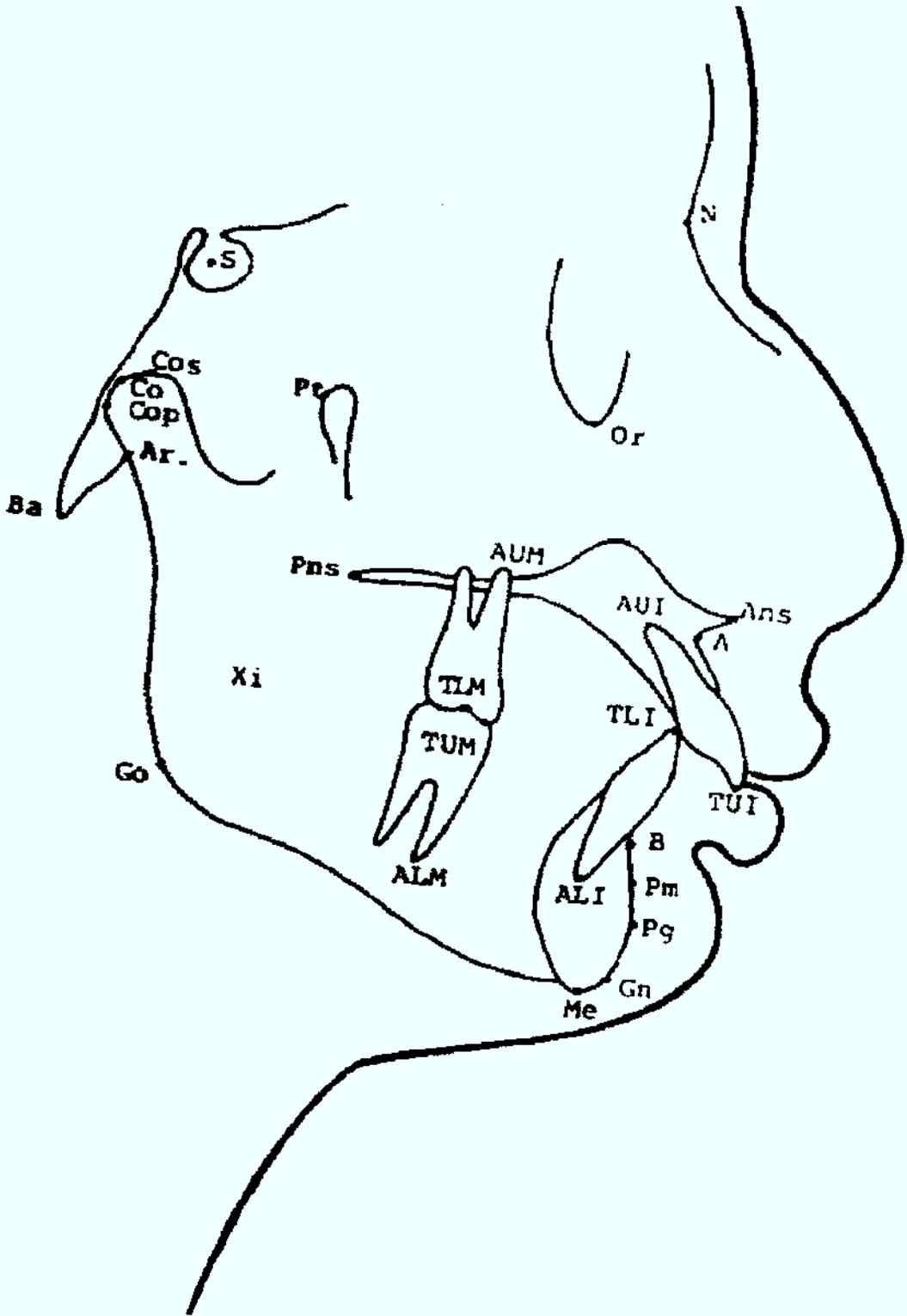


Fig. 68 - Traçado cefalométrico evidenciando os pontos cefalométricos usados no estudo .

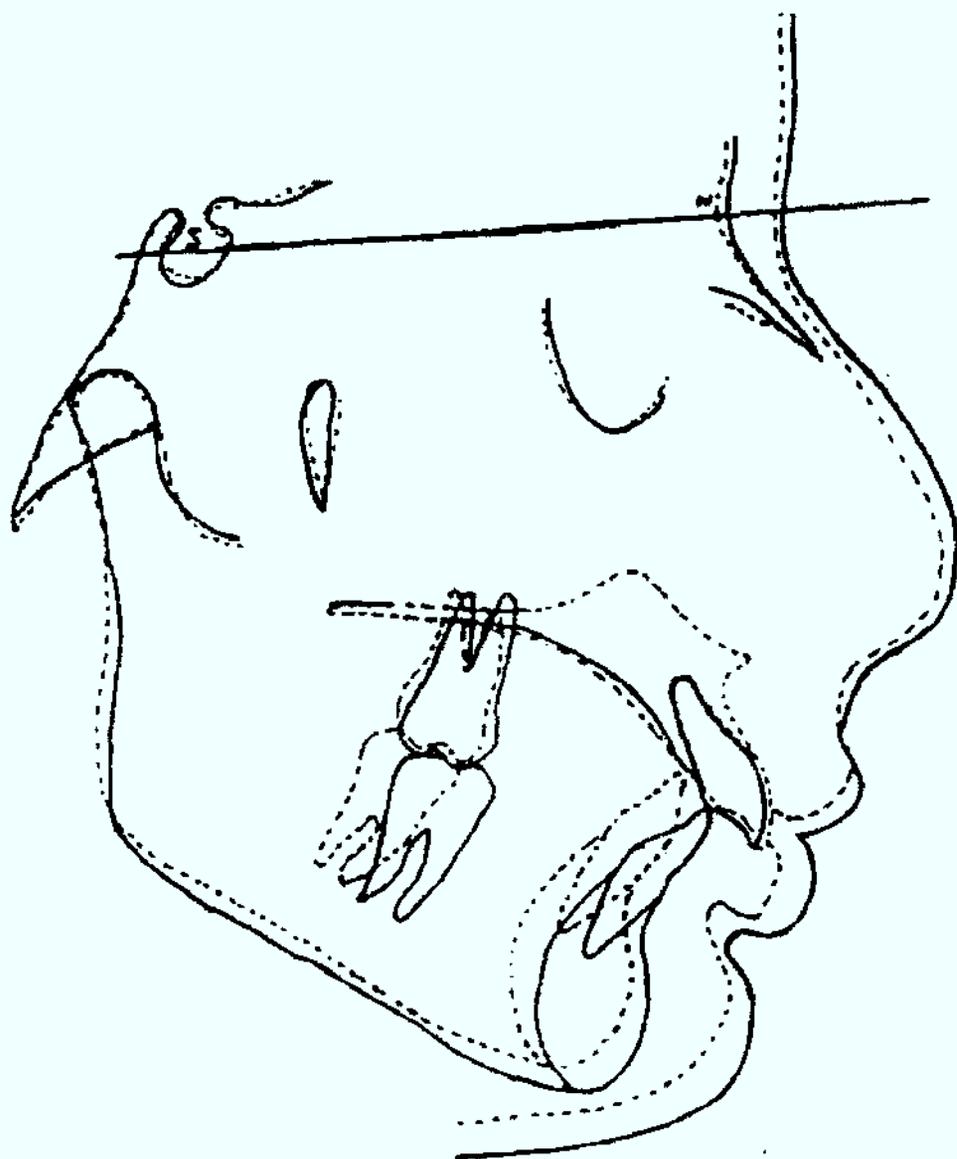
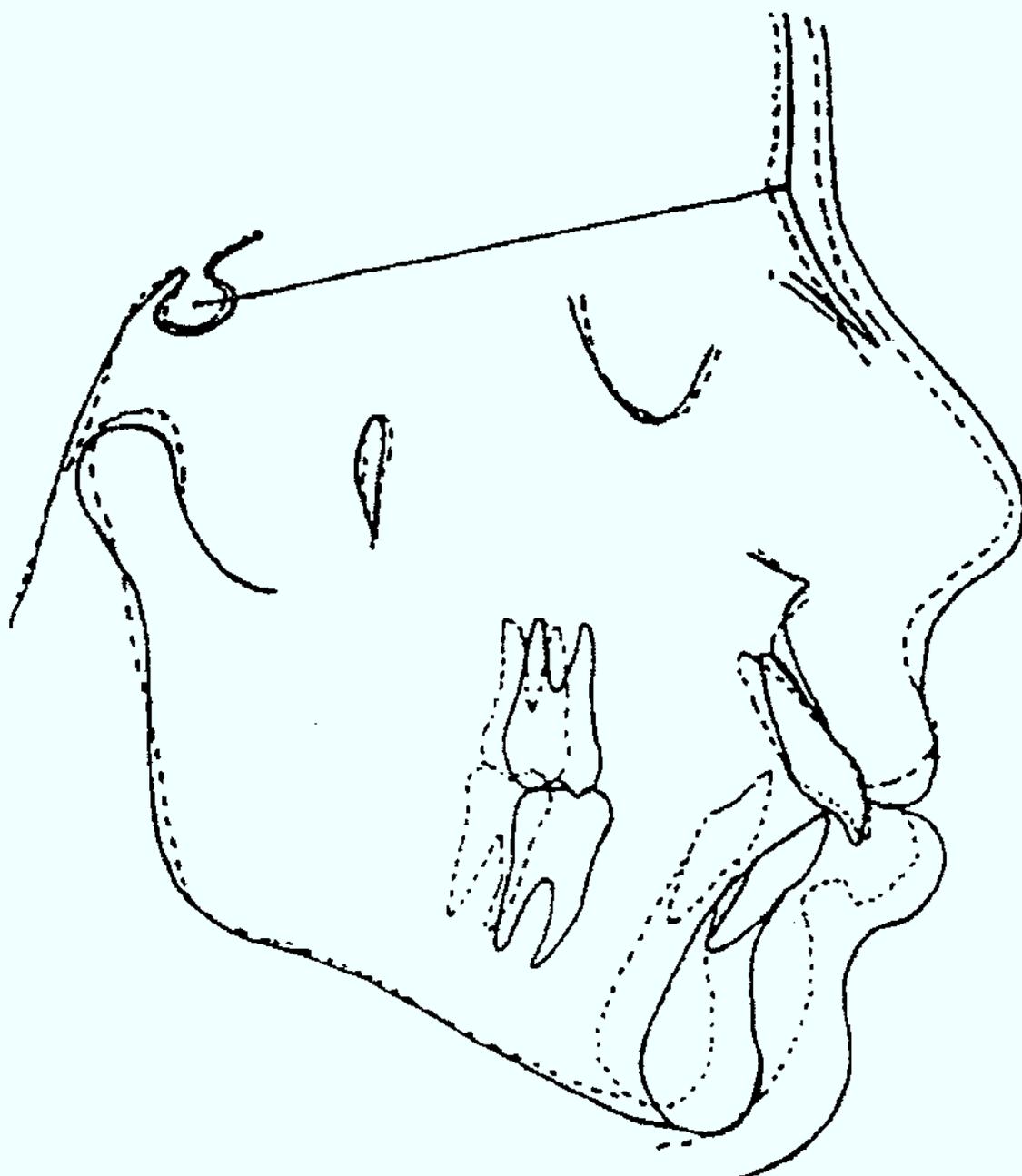


Fig. 69 - Traçado cefalométrico mostrando a superposição com base em SN, de um caso tratado com ativação protrusiva progressiva. Linha pontilhada = fase pré tratamento. Linha cheia = fase pós tratamento .



**Fig. 70 - Traçado cefalométrico mostrando a superposição com base em SN, de um caso tratado com ativação protrusiva única. Linha pontilhada = fase pré tratamento .
Linha cheia = fase pós tratamento.**

não podem ser atribuídos somente ao crescimento são as mudanças dento-alveolares. Baseando-se no fato que, os valores encontrados deveriam ser comparados com o padrão de crescimento observado em indivíduos jovens que apresentassem Classes II, os autores concluíram que: o tratamento com o bionator possibilitou a verticalização dos incisivos superiores; o efeito de distalização da maxila não foi observado; nenhum fator diferencial relativo ao tratamento pode ser observado entre indivíduos, que não apresentem extremos de tendência a padrão esquelético de mordida aberta ou de sobremordida .

2.2 CONSTRUÇÃO DO BIONATOR BÁSICO OU TIPO I.

Em virtude das diversas variações que o bionator de BALTERS^{09,10,11} apresenta (ASCHER^{06,07,08}, SCHMUTH^{77,78}, WITZIG⁸⁸, FLEISCHER²⁶, HUNT e ELLISDON⁴¹, LIMME⁵¹, RUTTER e WIIT⁷¹, SCHEFFLER⁷⁵, SCHEFFLER e SCHMEIL⁷⁶, TSAMTSOURIS e VENDRENE⁸⁴, McNAMARA⁵⁸), este capítulo tem por objetivo apresentar o bionator de BALTERS¹¹ original preconizado pelo idealizador da técnica, motivo de interesse do presente estudo. BALTERS¹¹ (1969) apresentou uma técnica direta de construção do bionator standard, básico ou tipo I, utilizado no tratamento da maloclusão Classe II, enaltecendo a vantagem da técnica direta sobre a técnica indireta. Salientou que a coordenação entre os modelos, é um fator de muita importância, para comparações ulteriores e observação das fases de desenvolvimento. Desta forma, a linha ouvido-nariz que está relacionada com a postura e o andar ereto do ser humano, as proporções entre cabeça-tronco-pernas, o tórax-cavidade ventral e órgãos respectivos, tornam-se referências no estudo e construção do aparelho bionator, sendo transferida para padronização dos modelos (Fig. 71). A linha Ouvido-nariz é considerada paralela à superfície oclusal; entretanto, o plano oclusal não pode ser usado como comparativo entre os modelos, pelo fato de estar sujeito a modificações. O recorte do modelo e sua orientação, são muito importantes na confecção do aparelho, para permitir uma correta fixação no *zocalador*. Sendo assim, os passos seguintes, devem ser respeitados para uma boa execução de trabalho na construção do bionator tipo I, standard ou básico:

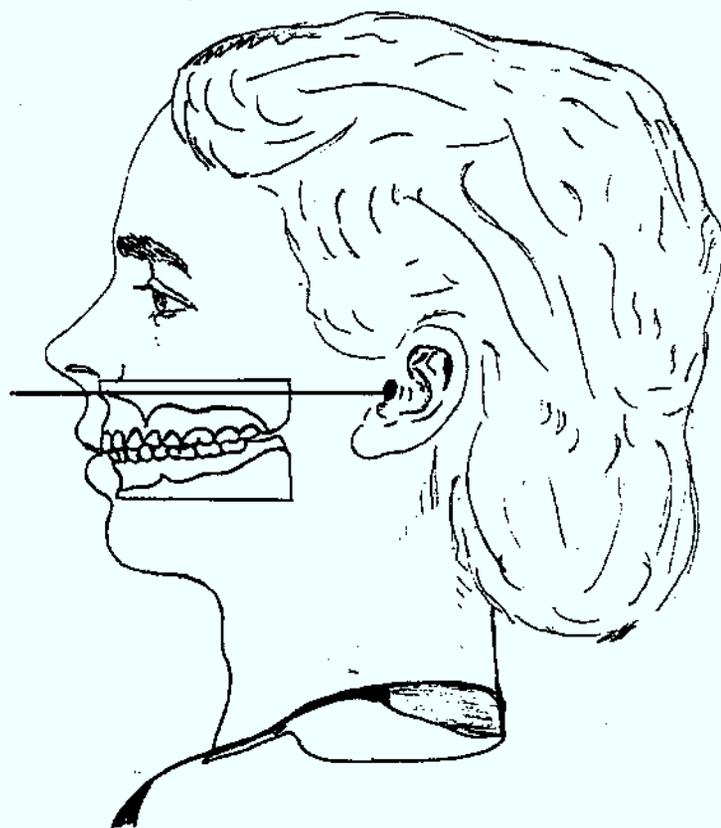


Fig. 71 - Esquema mostrando a Linha Ouvido-Nariz ou Plano de Camper, transferida à face.

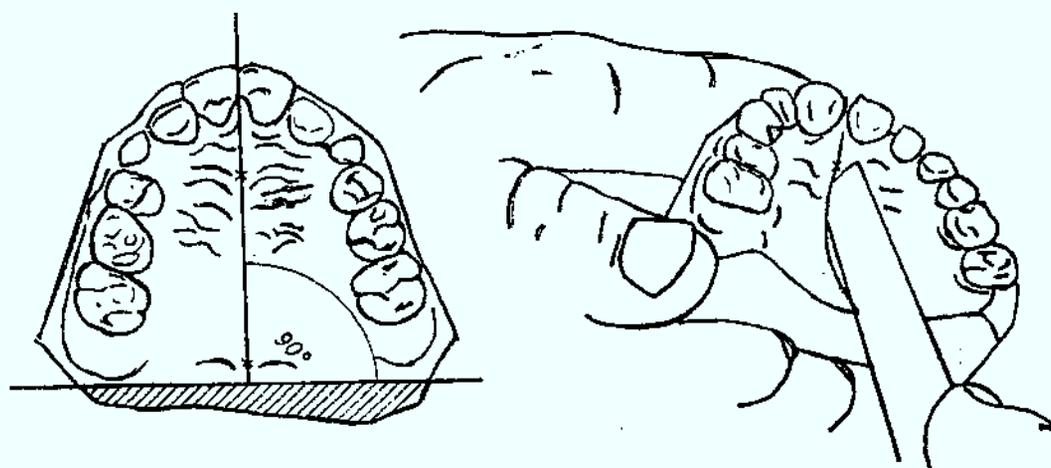


Fig. 72 - Esquema mostrando a marcação da rafe palatina no modelo superior, recortando a base posterior em 90° com relação à rafe.

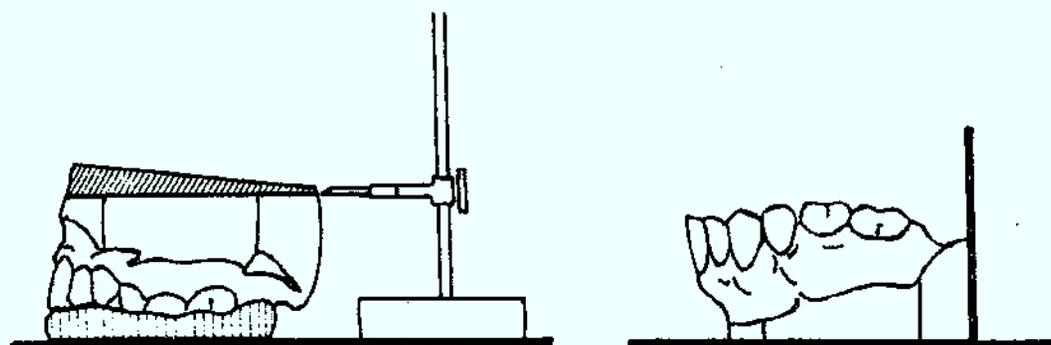


Fig. 73 Esquema da transferência do Plano de Camper para a base do modelo superior, colocado sobre a mordida em cera para evitar a interferência do plano oclusal. A altura do recorte da base do modelo superior, obedece a distância de duas vezes o tamento dos incisivos centrais, acima do bordo gengival.

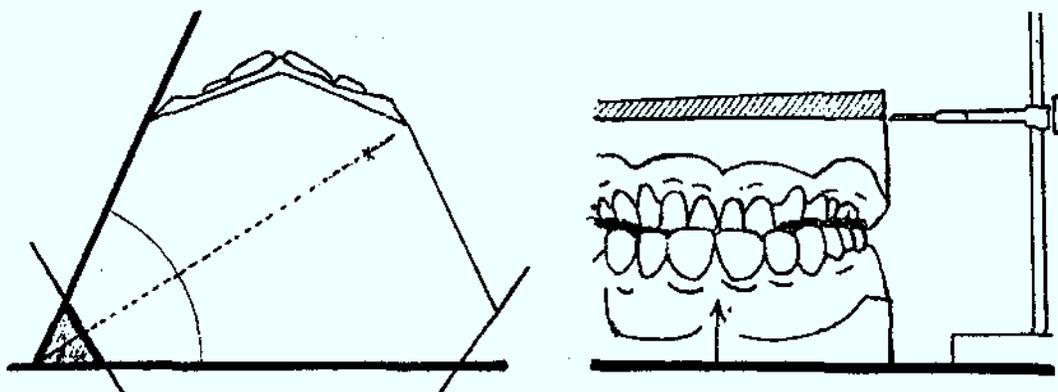


Fig. 74 - Esquema evidenciando o recorte dos planos laterais do modelo superior orientada pela bissetriz formada, e recorte da região anterior formando uma ponta (a partir do plano da rafe). Marcação da base do modelo inferior para recorte (com a mordida habitual em cera posicionada).

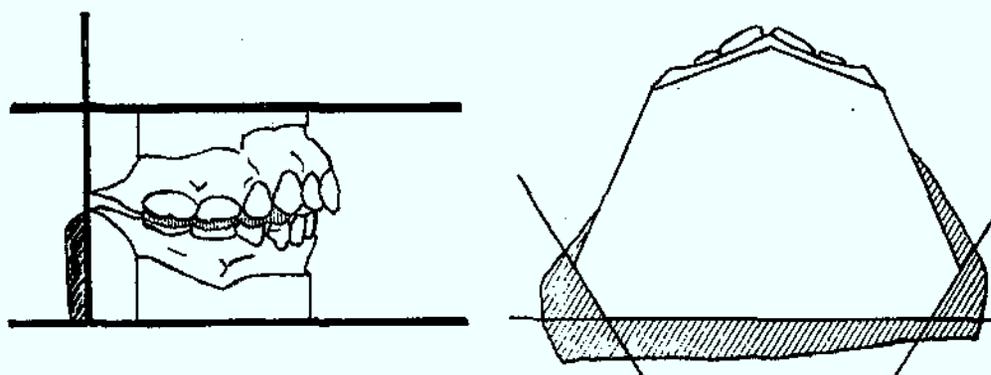


Fig. 75 - Esquema evidenciando o recorte dos planos do modelo inferior em oclusão com o modelo superior, na mordida habitual em cera. Arredondamento na região anterior. A vista com base no modelo superior, mostra o excedente do modelo inferior a ser removido.

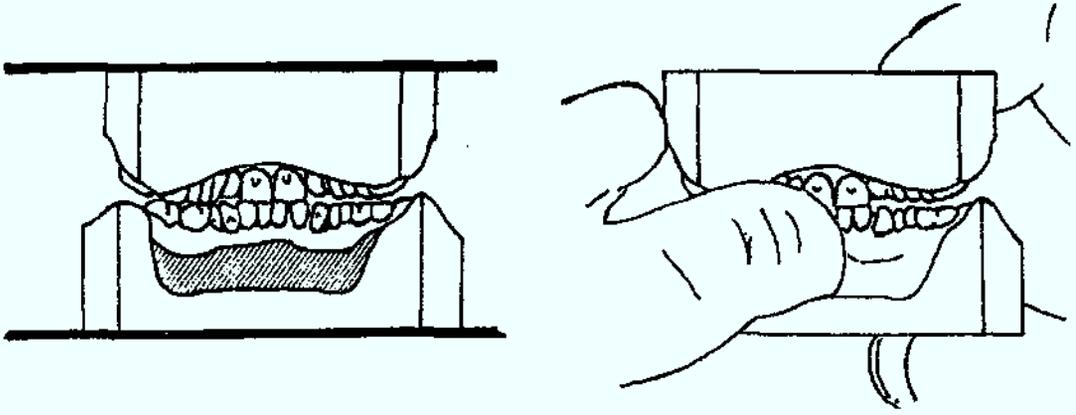


Fig. 76 - Esquema mostrando a manipulação e remoção do excesso de material do interior do modelo inferior, para obtenção de uma superfície de trabalho limpa

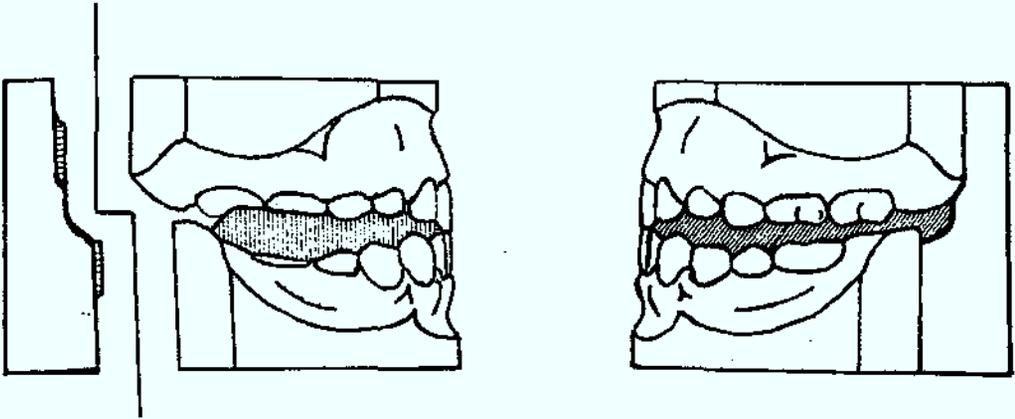


Fig. 77 - Esquema mostrando o posicionamento dos modelos na mordida construtiva em cera, e confecção de um fixador (zocalador).

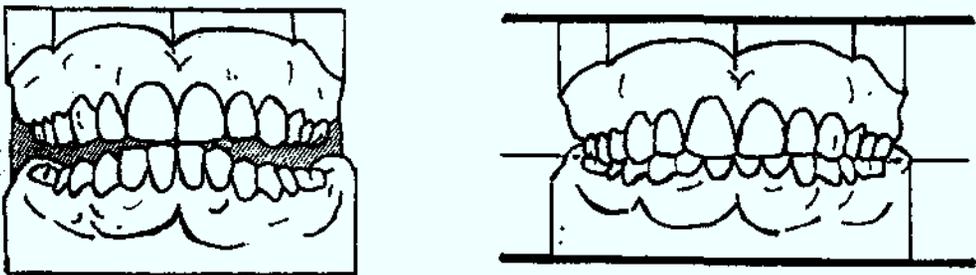


Fig. 78 - Esquema representando a vista frontal dos modelos, com e sem a mordida construtiva em cera.

Após proceder o recorte dos modelos, bem como a sua fixação de acordo com a mordida funcional ou construtiva em cera, deve-se iniciar o preparo dos escudos de cera que ajudarão a compor o corpo do aparelho. Seguem-se as figuras demonstrativas das etapas:

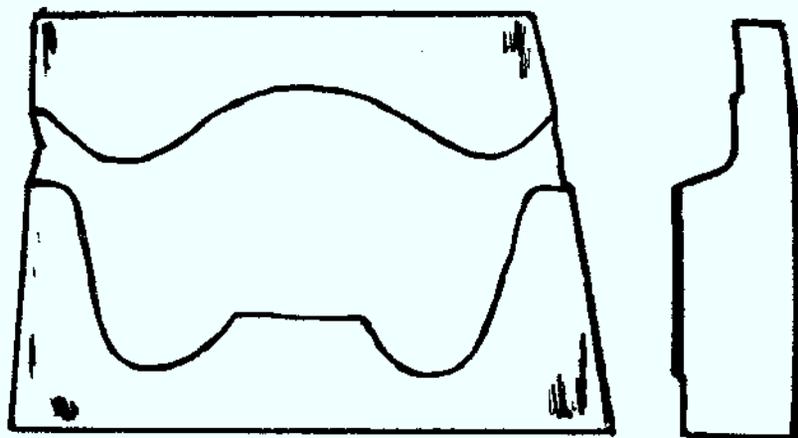


Fig. 79 - Esquema mostrando os modelos fixados de acordo com a mordida construtiva em cera (vista por trás).

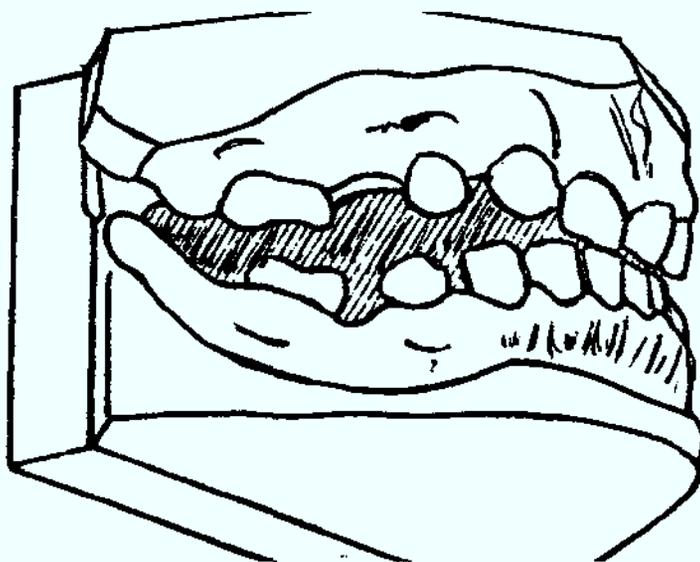


Fig. 80 - Esquema mostrando os modelos fixos no zocalador (vista lateral).

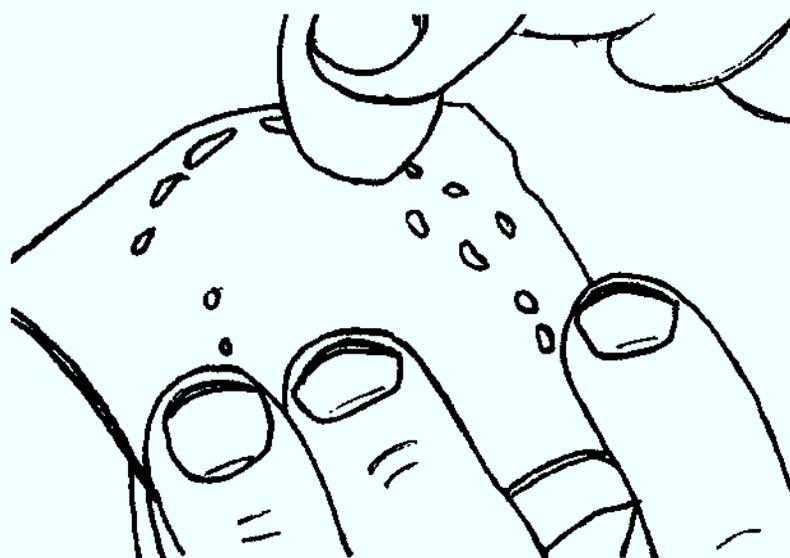


Fig. 81 - Esquema mostrando a disposição das lâminas de cera amolecidas em banho-maria e a adaptação sobre o modelo superior, registrando as impressões dentárias.

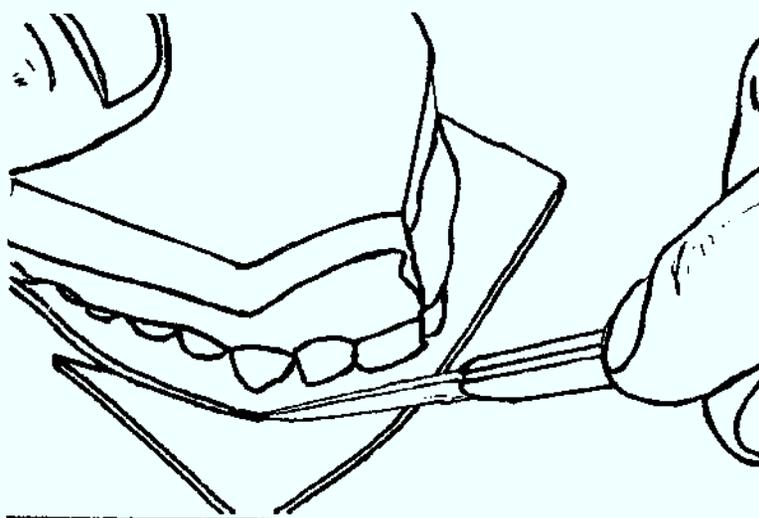


Fig. 82 - Esquema mostrando o recorte do excedente de cera, deixando uma margem de 2 a 3 mm além do arco dentário, adaptando a margem deixada às superfícies vestibulares dos dentes.

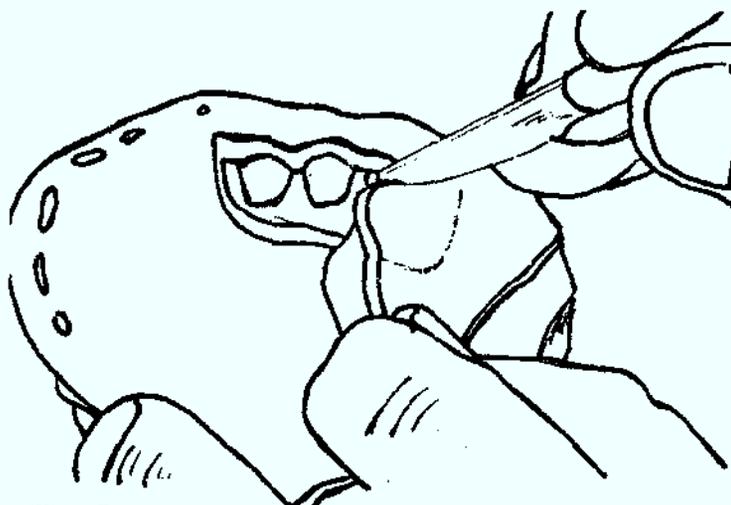


Fig. 83 - Esquema mostrando como abrir uma janela removendo a cera nos lados direito e esquerdo, na altura dos pré-molares e 1º. molares, envolvendo a superfície palatina triturante até 3 mm de margem gengival e mucosa palatina. Os limites desta janela são o canino e o 2º. molar permanente, sendo que o canino apresenta o seu último terço livre, e o segundo molar está apenas visível.

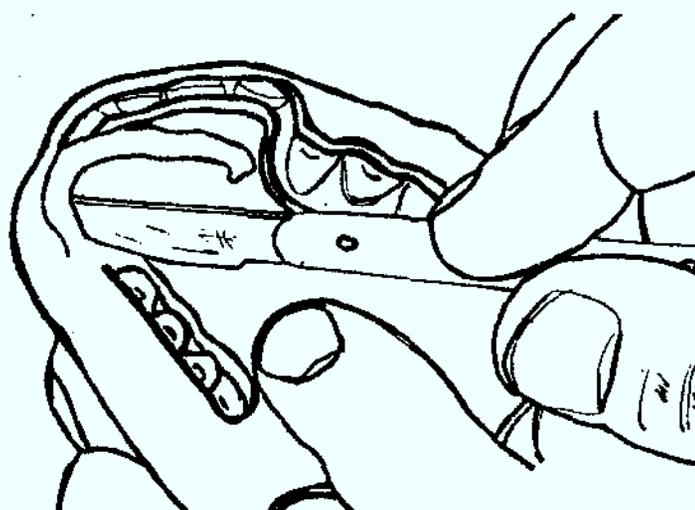


Fig. 84 - Esquema mostrando como unir as 2 janelas, recortando a parte lingual dos dentes anteriores superiores, 2 mm a partir do bordo incisal.

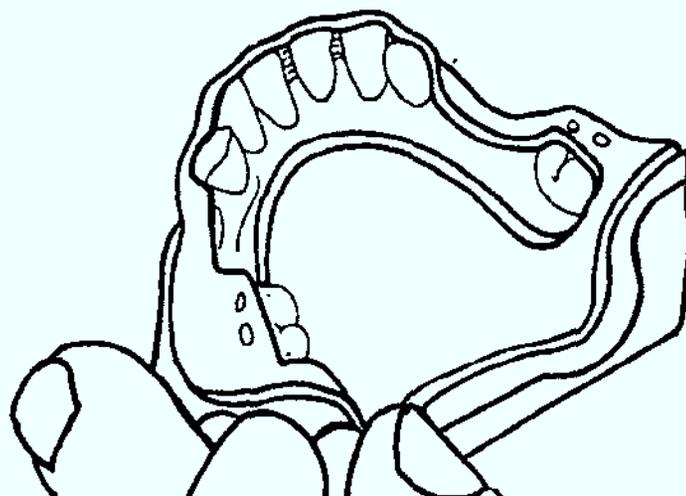


Fig. 85 - Esquema mostrando a adaptação da lâmina de cera no modelo inferior, abrindo uma janela que vai de 1º. molar direito até o esquerdo. Os limites da janela vão até 3 mm abaixo da margem gengival, a partir do bordo incisal dos anteriores e do sulco central dos posteriores.

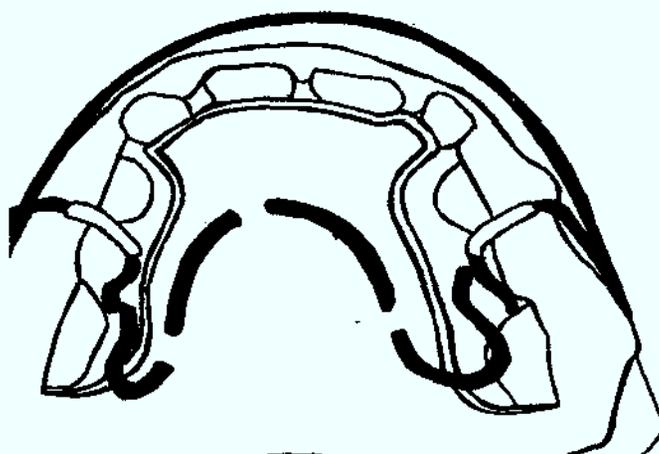


Fig. 86 - Esquema mostrando como posicionar os arcos labial e lingual, com cera, de forma que as retenções estejam nos locais de preenchimento do acrílico. O arco labial possui um tubo plástico, que impede que o fio promova atrito com os dentes.

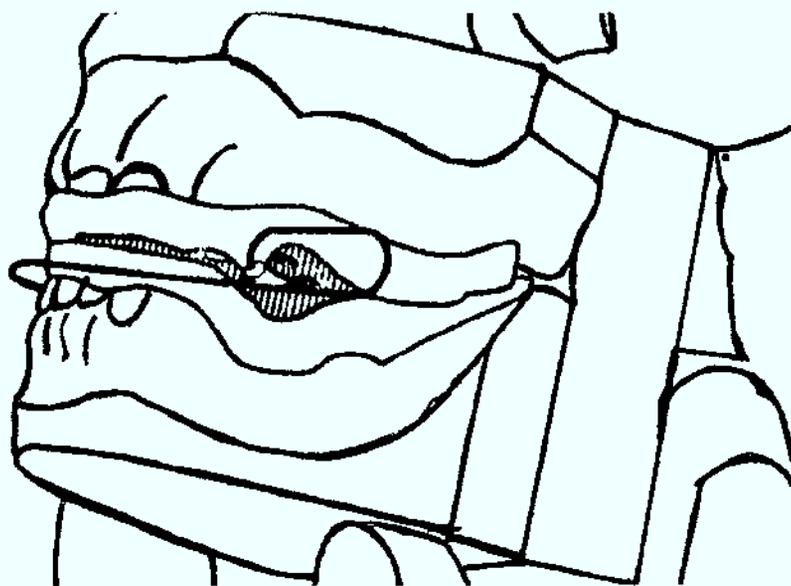


Fig. 87 - Esquema mostrando como proceder a união dos modelos no zocalador, com a mordida construtiva em cera.

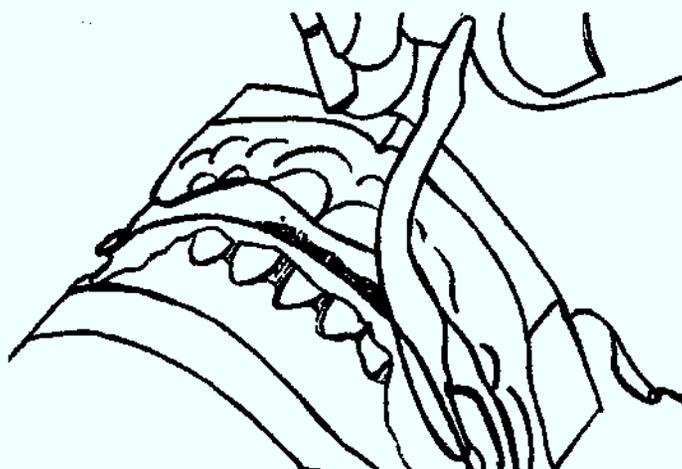


Fig. 88 - Esquema mostrando como promover a união dos modelos por uma leve pressão ou através de cera aquecida, assegurando a posição para removê-los do zocalador

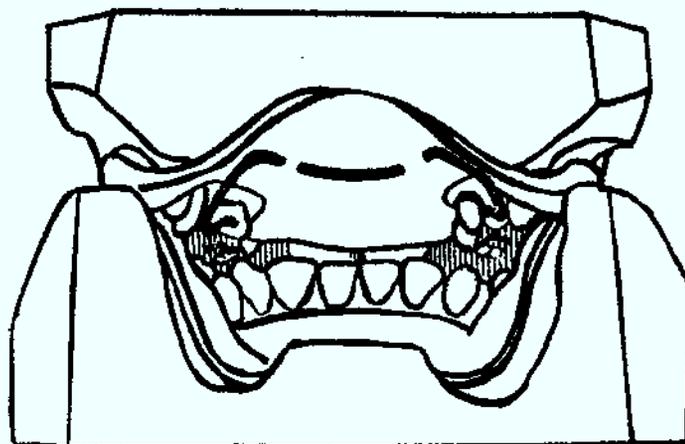


Fig. 89 - Esquema mostrando como proceder a inspeção visual dos modelos retirados do zocalador, examinando as janelas e as posições dos arcos lingual e vestibular, e suas retenções.

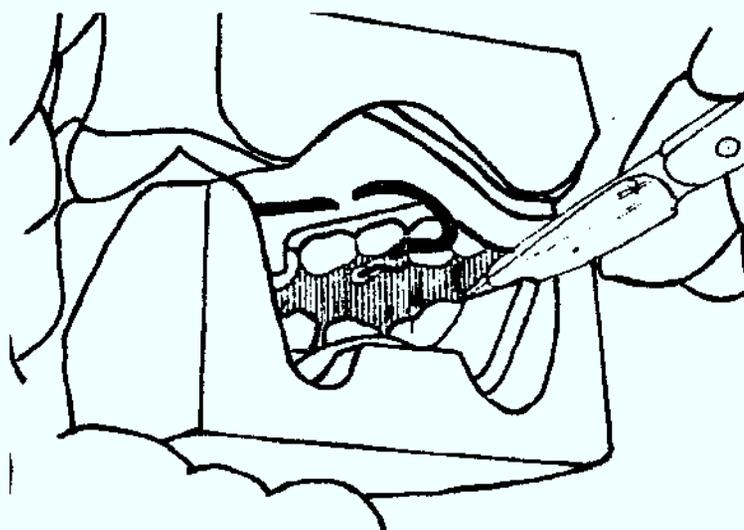


Fig. 90 - Esquema mostrando como remover a retenção em cera da parte traseira interna, para que as janelas sejam preenchidas por acrílico, transformando-se no corpo do aparelho.



Fig. 91 - Esquema mostrando como fixar a cera no modelo inferior através de uma cola

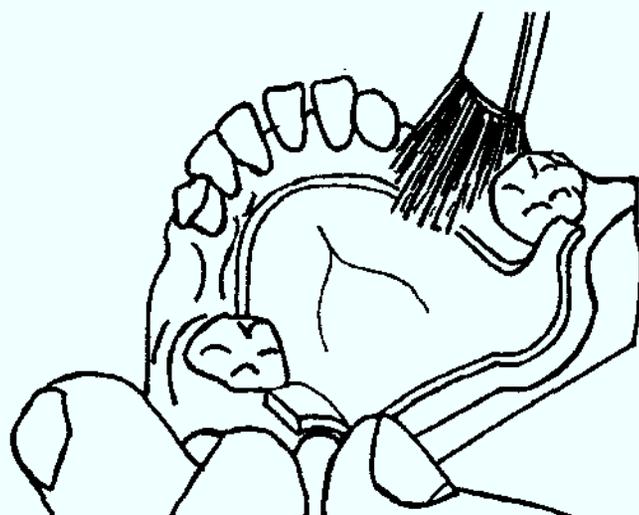


Fig. 92 - Esquema mostrando a necessidade de hidratar, secar e promover o isolamento dos modelos.

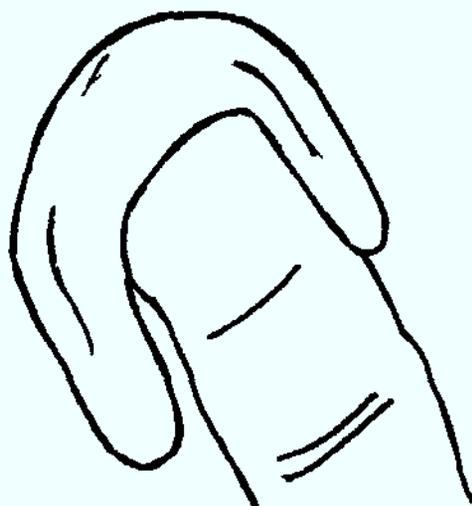


Fig. 93 - Esquema mostrando a elaboração de um cilindro de resina acrílica (até a fase plástica), para confecção do aparelho.

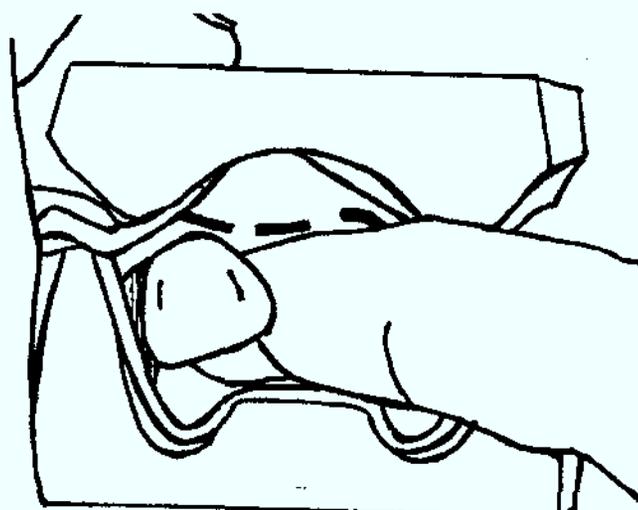


Fig. 94 - Esquema mostrando a adaptar o acrílico na fase plástica, na região das retenções e espaços interdentais (deslizar o dedo embebido em líquido -monômero- para diminuir a tensão superficial facilitando o manuseio).

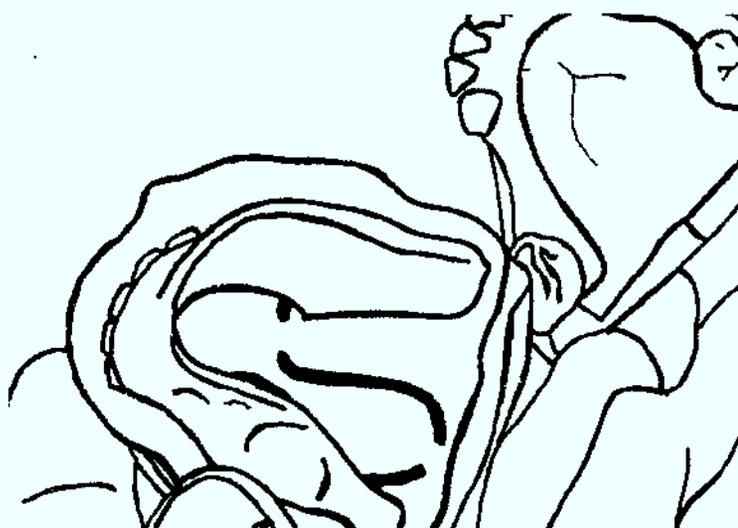


Fig. 95 - Esquema mostrando a remoção do aparelho confeccionado dos modelos, após o endurecimento adequado da resina acrílica.

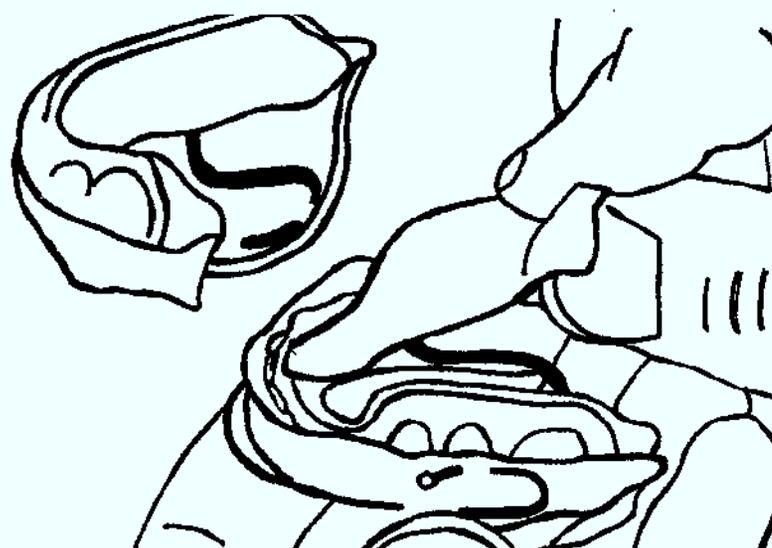


Fig. 96 - Esquema mostrando a remoção das muralhas de cera, após o endurecimento da resina acrílica.

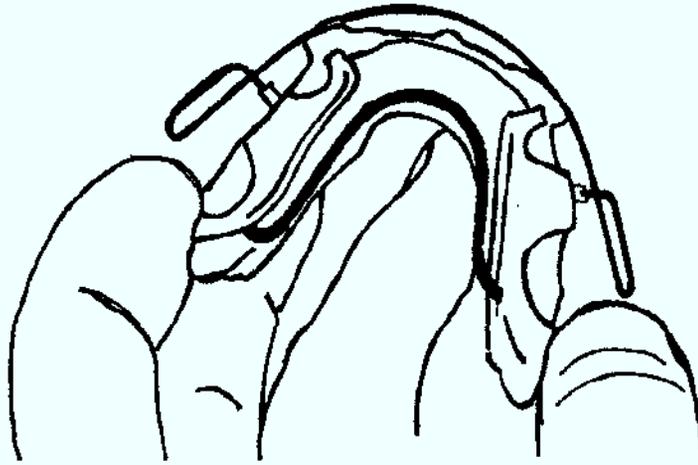


Fig. 97 - Esquema mostrando o aspecto do aparelho Bionator, após sua confecção.

O bionator básico utilizado no tratamento de maloclusão Classe II de Angle, deve conter os seguintes elementos, de acordo com GYSEL^{33,34} (Fig. 98): **A** - Plano de Articulação ou Oclusal - paralelo a linha ouvido-nariz (plano de Camper); **ZB** - Arco Lingual - de fio 1.2 mm, com a abertura voltada para o vestibulo bucal; **LB** - Arco Labial - situado no terço incisal da face vestibular dos dentes anteriores da maxila; **BS** - Alça do Bucinador - continuação do arco labial na região jugal, de espessura de 0.9 mm. No corpo de acrílico do bionator encontramos: **1** . Dentes de apoio - podendo ser os pré-molares ou molares decíduos, previnem o deslocamento vertical do aparelho, formando um nicho dentário que está apoiado no acrílico da região oclusal; **2** .Cavidade Dentária - liberada para a erupção dos dentes; **3** .Cavidade Dentária - escavada para que o dente alcance o plano oclusal; **4**

.Apoios interproximanis - previne o deslocamento sagital do aparelho; 5 . Esporões interproximais - elementos remanescentes da liberação vertical do processo dentoalveolar.

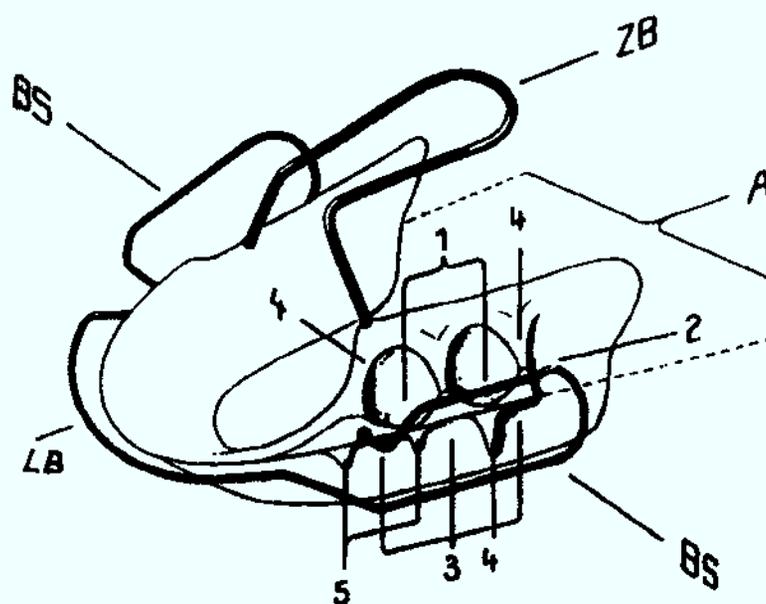


Fig. 98 - Esquema mostrando o bionator e seus elementos

Na construção do bionator, a confecção dos elementos respeita os limites impostos pela moldagem de trabalho. O *arco palatal ou lingual* (fig. 99 a) origina-se próximo a região interproximal do canino e do pré-molar ou molar decíduo, subindo verticalmente até a abóbada palatina onde dobra-se para formar a alça palatina. A alça chega até os limites do 1º. molar, estando a 1 mm da mucosa palatina, e não deve ser ativada como uma mola Coffin. A finalidade do arco palatal é a estabilização do aparelho, e orientar o posicionamento lingual. O *arco vestibular* (fig. 99 b) contorna os dentes anteriores no nível do terço incisal, separado por uma distância de uma folha de papel da face vestibular, tendo a função de estimular o selamento labial. Na altura da distal dos incisivos laterais, o arco

palatal ou lingual sofre uma dobra para baixo e para trás formando a alça do bucinador. A *alça do bucinador* (fig. 99 b) deve estar afastada cerca de 3 mm dos dentes posteriores, evitando a pressão dos músculos e tecidos moles, ajudando na conformação dos arcos. Ela é estendida até a região do 1º. molar permanente.

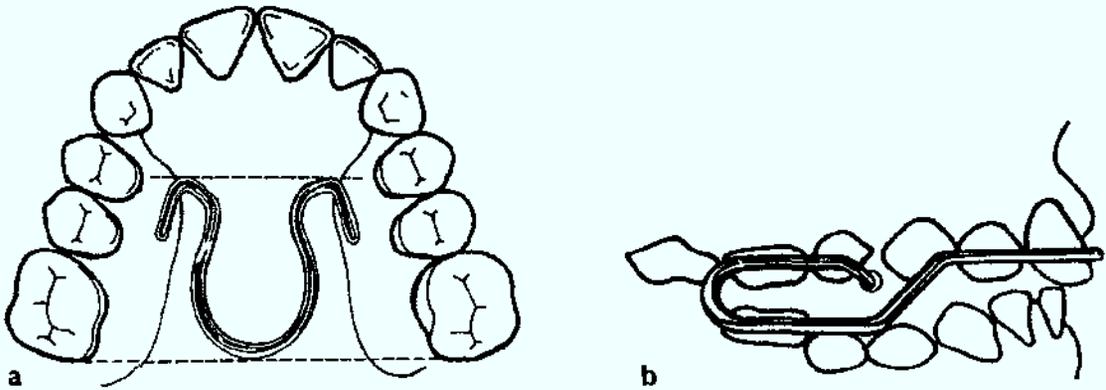


Fig. 99 - Esquema mostrando o bionator Standard ou básico . (a) arco palatino ou lingual; (b) arco vestibular e alça do bucinador.

A base de acrílico ou corpo do aparelho é delimitado pelas janelas abertas na cera, durante a fase de confecção do aparelho. Tem o objetivo de avançar a mandíbula, guardando os registros de uma mordida construtiva, bem como sustentar os elementos em fio. O plano de oclusão paralelo à linha ouvido-nariz (Plano de Camper), orienta os dentes no processo eruptivo, direcionando para um plano oclusal favorável. Pode ser desgastado de acordo com as necessidades individuais de cada caso. Os molares permanentes devem estar livres do contato com o acrílico, permitindo a irrupção. Os pré-molares ou molares decíduos devem ter a cobertura oclusal acrílica removida, de acordo com a necessidade e evolução do caso, para a obtenção de um plano oclusal favorável.

2.3 DISCUSSÃO

Apesar de mais de um século após a introdução do conceito de avanço mandibular por KINGSLEY⁴⁷ (1880), as controvérsias entre os autores ainda existem em diversos aspectos. O modo de ação, o efeito do aparelho ortopédico funcional sobre o estímulo de crescimento mandibular, o efeito sobre a maxila, a participação do tratamento na liberação do potencial de crescimento intrínseco de cada indivíduo, a atuação a nível de processo alveolar e dentária ou a real modificação ortopédica a nível de osso basal, são objetos de investigação e divergências. Entretanto, partindo do princípio de FRÖHLICH²⁹ (1962), que afirmou ser a Classe II corrigida pelo tratamento executado, uma vez que a correção espontânea seria muito improvável, pode-se observar a convergência de idéias para o fato de que todos concordam com a necessidade de elevação e avanço mandibular, seja qual for a variação empregada na confecção da mordida construtiva, para o tratamento ortopédico funcional com ativadores (WITIZIG⁸⁸, 1995; GRABER, RAKOSI e PETROVIC³¹, 1997). SALZMANN⁷², em 1957, salientou que o ativador transmite de forma passiva a força advinda da ‘ativação’ dos músculos em virtude do avanço e levante mandibular, aos alvos de interesse que são os dentes, processos alveolares e estruturas basais adjacentes, funcionando desta maneira como um aparelho miofuncional. Complementou ainda que as primeiras modificações ocorreriam no osso, fazendo com que os dentes alterassem o seu posicionamento secundariamente. Controvérsias ligadas ao posicionamento permanente da mandíbula a frente, estão presentes desde a concepção do

ativador de ANDRESSEN⁰⁴ (1936), onde muitos clínicos europeus duvidaram da eficácia do aparelho por não alcançarem efetivamente os resultados desejados. WITIZIG⁸⁸ (1995), afirma que provavelmente a ação do ativador foi prejudicada pela confecção inadequada da mordida construtiva que era tomada com um levante e avanço muito discretos, insuficientes para empreender mudanças definitivas. Dentro da categoria de ativadores, o bionator foi citado por WITIZIG⁸⁸ (1995), como ‘construtor da face e da boca’, reputando a estabilidade na posição final do tratamento ao estímulo do crescimento condilar. A correção da maloclusão Classe II para uma relação molar completa de Classe I, ocorreria pela eliminação da sobremordida aumentando a dimensão vertical de oclusão, pela ampliação moderada das arcadas superiores e inferiores, correção da protrusão dentária superior, rotação da pré-maxila no sentido horário, permissão ou não da vestibularização dos incisivos anteriores inferiores, eliminação do sulco subvestibular labial inferior e a tensão do orbicular dos lábios, obtenção do selamento labial, eliminação de danos mucosos e periodontais, avanço do posicionamento lingual e das vísceras cervicais aumentando o espaço intrabucal, auxílio na correção da deglutição atípica, do hábito de sucção, produzindo uma face agradável, um perfil harmônico e um sorriso atraente.

A mordida dupla ou de “Domingo” foi frequentemente reputada ao emprego dos elásticos de Classe II, que não promovem o estímulo de crescimento condilar, segundo ANDERSON⁰³ (1955) e MOORE⁶⁰ (1959). Entretanto, GRABER, RAKOSI e PETROVIC³¹ afirmaram que a mordida dupla, um aspecto indesejável na terapia com ativadores, pode estar presente após a remoção do aparelho funcional, condicionando uma manobra postural onde o indivíduo posiciona a mandíbula para a frente a partir de uma

relação cêntrica mais retruída. Nos exemplos de sucesso com a terapia funcional, o diagnóstico inicial revelou um retroposicionamento forçado do côndilo na fossa mandibular, resultante de uma atividade retrusiva dos músculos posteriores temporais, feixe profundo do masseter, musculatura hióide, associado com a mordida profunda.

A força muscular é sem dúvida a energia motriz para as alterações basais que permeiam o tratamento ortopédico funcional. O aparelho rígido tipo monobloco tem uma ação diferente da verificada nos aparelhos flexíveis, com duas partes unidas por fio intermaxilar. Segundo GRABER, RAKOSI e PETROVIC³¹ (1997), o ativador rígido de ANDRESEN^{05,06} (1936), não permite encurtamento muscular gerando contrações isométricas, desenvolvendo maiores tensões que as contrações isotônicas geradas nos ativadores elásticos (KLAMMT⁴⁸ em 1955; e STOCKFISH⁸⁰, em 1971). Os ativadores elásticos são menos volumosos, permitem os movimentos mandibulares, mas têm a eficácia das contrações diminuída exigindo um maior tempo de uso. A adaptação neuromuscular induzida pela presença do ativador rígido estimula a atividade de reflexo miotático, gerando contrações isométricas que originam um tipo de energia cinética, transformando-a em força de atuação sobre os dentes e bases ósseas. Neste processo de reeducação da musculatura orofacial, as mudanças objetivadas pelo tratamento são alcançadas aproveitando-se o padrão e o potencial de crescimento intrínseco do indivíduo.

A mordida construtiva e a relação com a posição postural de repouso, condicionam diferentes modos de ação nos ativadores, segundo GRUDE³³ (1952). O autor sugeriu que o deslocamento mandibular respeitando o limite da posição postural de repouso, proporciona um tipo de efeito muscular de acordo com os conceitos de

ANDRESEN e HÄUPL^{04,05}, gerando contrações isométricas. Entretanto, se a mandíbula abre além dos 4 mm determinados como o espaço fisiológico de repouso, a ação do aparelho seria completamente diferente, baseada nas propriedades visco-elásticas e reflexo de estiramento muscular como acredita WOODSIDE⁹¹ (1987). Na classificação dos pontos de vista, PETROVIC⁶⁵ (1984), McNAMARA⁵⁵ (1973), comprovam o conceito de ANDRESEN e HÄUPL^{04,05}, que a atividade de reflexo miotático e a contração isométrica, induzem a adaptação músculo-esquelética pela introdução de um novo padrão de fechamento mandibular. Os autores chegaram a conclusões similares baseadas em seus estudos, atestando que a ativação da parte superior do músculo pterigoideo lateral é fundamental para a estimulação do crescimento do côndilo. Por sua vez, SELMER-OLSEN⁷³ e HERREN³⁹ (1953), HARVOLD³⁶ (1974), e WOODSIDE⁹⁰ (1973), acreditam que a adaptação esquelética é alcançada em virtude das propriedades visco-elásticas do músculo e pelo reflexo de estiramento dos tecidos moles, fundamentado em energia potencial. Durante cada execução de força, surgem nos tecidos forças secundárias que introduzem um processo bioelástico que passa pelos seguintes estágios: (a) esvaziamento dos vasos, (b) pressionamento do fluido intersticial, (c) estiramento das fibras musculares, (d) deformação elástica do osso, (e) adaptação bioplástica da estrutura óssea. Enquanto que HERREN³⁹ (1953), Op HEIJ, CALLAERT e OPDEBEECK⁶³ (1989), WITZIG⁸⁸ (1995), sobrecorrigem a mandíbula movendo-a anteriormente até uma relação de mordida cruzada incisal, WOODSIDE⁹⁰ (1973), utiliza o ativador super estendido com um levante de 10 a 15 mm além da dimensão vertical de repouso. Entre estes dois extremos, SCHMUTH⁷⁸ (1994), WITT⁸⁹ (1981), e KOMPOSCH⁴⁹ (1979), defendem uma mordida

construtiva entre os 4 a 6 mm, acreditando na influência de fatores como a natureza da maloclusão, o espaço livre interoclusal, a postura da cabeça, a condição psicológica e o nível de consciência interferem no resultado final, independente da energia liberada ser a cinética das contrações isométricas ou a potencial das propriedades visco-élásticas, ou ainda uma combinação de ambas. ESCHLER²³ (1952), definiu um Método de Estiramento Muscular, que trabalhava alternadamente contrações musculares isotônicas e isométricas a partir de uma mordida construtiva além de 4 mm da oclusão habitual, descrevendo o ciclo da seguinte forma: no momento da colocação do aparelho a mandíbula é elevada por contrações isotônicas, assumindo uma posição estática em contato com o aparelho, quando surgem as contrações isométricas pelo fato da mandíbula não alcançar a posição postural de repouso, e os músculos elevadores permanecerem estirados; ocorrendo a fadiga após extenso estiramento, os músculos contraídos relaxam e a mandíbula desce recomeçando o ciclo quando a tensão muscular voltar ao normal.

O potencial de crescimento tanto dos ossos basais como da erupção e migração dos dentes, pode ser guiado, promovido ou inibido pelo uso do ativador. GRABER, RAKOSI e PETROVIC³¹ (1997), afirmam que as forças geradas podem ser efetivas nos três planos: (a) sagital, quando a mandíbula é impulsionada para a frente uma tensão é criada na região condilar, tendo uma leve força recíproca transmitida para a maxila; (b) vertical, influenciando dentes e processos alveolares podendo influir sobre a inclinação da base maxilar; (c) transversal, exercendo influência na correção da linha média. Baseados no modo de ação do ativador, ZANINI³³ (1965) e GRABER e NEUMANN³² (1987) atestam que os resultados obtidos com o bionator assemelham-se ao

primeiro. MERONI⁵⁹ (1973), por sua vez, atribui diferenças afirmando que a influência do bionator sobre a musculatura ocorreria como resultado do aumento da matriz funcional capsular bucofaríngea, ao invés de um efeito puramente muscular de contrações isométricas causado pelo ativador.

Com relação ao tipo de avanço na mordida construtiva, CARELS e VAN STEMBERGHE¹⁶ (1986), defendem um avanço único na confecção do bionator não atribuindo uma influência primordial ao avanço progressivo para êxito no tratamento. A oclusão dos incisivos em topo foi citada por BALTERS¹¹ (1969), CHATEAU¹⁸ (1975), e GRABER³² (1987), como a ideal para confecção do bionator. GYSEL^{34,35} (1970), ALTUNA e NIEGEL⁰² (1985), FREITAS²⁸ (1996), GRABER e NEUMANN³² (1987), KESSNER⁴⁶ (1996) afirmam que nos casos de extrema discrepância o avanço progressivo com a elaboração de dois ou mais aparelhos, deve ser empregada. WITZIG⁸⁸ (1995), proporciona avanços mandibulares progressivos através de ajustes no seu bionator modificado, deslocando a parte anterior para a frente, ativando os parafusos unilaterais incorporados no corpo do aparelho.

A melhor época para tratamento com o bionator torna-se uma das convergências entre os autores. Todos afirmaram que a fase onde a maturidade óssea não foi atingida, é sem dúvida indicada quando há necessidade de aproveitar o potencial de crescimento para alcançar as metas de tratamento. A resposta de crescimento viabilizando a normalização funcional, só pode ser atingida quando o estímulo neural é realizado na idade adequada, como salientou FALTIN Jr.²⁵ (1992). Entretanto, JANSON⁴⁴ (1987) e ASCHER⁰⁹ (1984), defendem que um controle precoce da disfunção poderia ser mais

favorável para a obtenção de um resultado esquelético mais estável. Mesmo assim, TSAMTSOURIS e VENDRENE⁸⁴ (1983), obtiveram excelentes resultados com o uso do bionator na dentição mista tardia. A idade adulta, possibilita o uso do bionator no tratamento da disfunção da articulação têmporo-mandibular, com objetivos que não visam o crescimento facial. O levante da mordida retiram os côndilos da posição superior e posterior retruída em que se encontram, aliviando as tensões da ATM, eliminando a dor e o desconforto, segundo WITZIG⁸⁸ (1995). Para OWEN⁶⁴ (1983), o fato do côndilo mandibular trabalhar fora do centro ideal, gerando atrito da cabeça de um osso com a fossa articular de outro, proporciona a manifestação problemas articulares, que podem ser corrigidos pelo reposicionamento espacial e readaptação muscular induzidos pelo bionator.

As modificações ocasionadas pelo tratamento ortopédico funcional com o bionator, ocorrem a nível de processo alveolar sendo classificadas como dentárias por JANSON⁴³ (1978), e JANSON e ÜRBELA⁴⁵ (1979), TENTI⁸³ (1993). Entretanto, a maioria dos autores encontrou resultados que permitem afirmar que o bionator possui atuação sobre as bases apicais, classificando-o como uma aparelho capaz de promover alterações esqueléticas, de acordo com FRANÇA²⁷ (1992), WATANABE⁸⁶ (1991), STUTZMANN e PETROVIC⁸¹ (1986), PETROVIC et al.⁶⁶ (1992), McNAMARA e BRUDON⁵⁸ (1995), HIRSCHFELDER e FLEISCHER-PETERS⁴⁰ (1993), SCHULHOF e ENGEL⁷⁴ (1982), FREITAS²⁸ (1996), KESSNER⁴⁶ (1996), BOLMGREN e MOSHIRI¹² (1986). Os incrementos encontrados nos valores mandibulares foram significantes, principalmente para casos de pacientes com maior retrognatismo como afirmaram MAMANDRAS e ALLEN⁵² (1990). Com relação a mudança de direção no crescimento

facial, não foi encontrado um resultado significativo, segundo FRANÇA²⁷ (1992). Os dados de FREITAS²⁸ (1996), KESSNER⁴⁶ (1996), também confirmam que não houve rotação para anterior ou posterior, após o tratamento com o bionator, explicados pelo aumento proporcional da altura facial ântero-inferior e da altura facial posterior. BOLMGREN e MOSHIRI¹² (1986), encontraram uma tendência de rotação mandibular horária, em virtude do tratamento com bionator que aumentou a altura facial ântero-inferior. Restrições ao crescimento maxilar não foram confirmadas por FRANÇA²⁷ (1992), e FREITAS²⁸ (1996), embora fossem afirmadas por BOLMGREN e MOSHIRI¹² (1986), Op HEIJ et al.⁶³ (1989), e WATANABE⁸⁶ (1991), WITZIG⁸⁸ (1995), ainda que de caráter discreto. Segundo WITZIG⁸⁸ (1995), a ação do bionator pode ser descrita como: estímulo ao desenvolvimento condilar, efeito de tração extrabucal sobre a base da dentição superior, tendência de retroposicionamento dos dentes ântero-superiores, migração vestibular dos dentes ântero-inferiores, estímulo de irrupção dos dentes posteriores incrementando o desenvolvimento vertical do processo alveolar (Fig. 100). A tendência de crescimento é um fator importante para analisar se a rotação mandibular foi favorável ou desfavorável, segundo FREITAS²⁸ (1996). O autor considera que toda pesquisa utilizando aparelhos ortodônticos e ortopédicos, deveria classificar a amostra quanto ao tipo de crescimento craniofacial. FREITAS²⁸ (1996), e KESSNER⁴⁶ (1996), não encontraram mudanças significativas no tipo facial de suas amostras, após o tratamento com o bionator. McNAMARA e BRUDON⁵⁸ (1995), consideram que a eficácia do bionator é maior nos pacientes que apresentam altura facial anterior inferior diminuída, permitindo um aumento da dimensão vertical com o tratamento. Nos casos de altura facial acentuada, o bloqueio

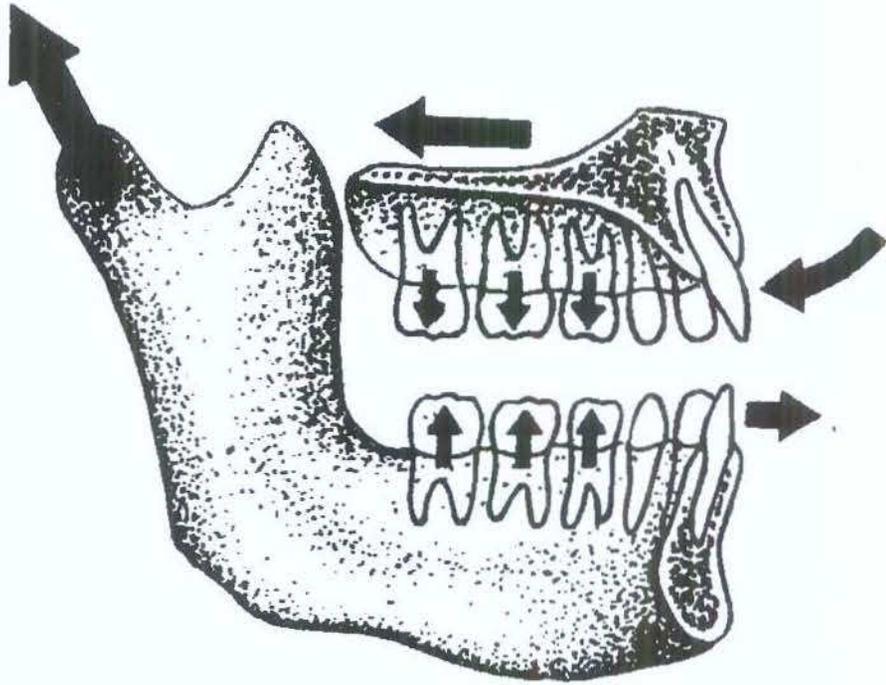


Fig. 100 - Esquema demonstrando a ação do bionator. As setas indicam o resultado conseguido pelo uso do aparelho. Desenvolvimento da região condilar pelo deslocamento mandibular para frente e para baixo; efeito de tração extrabucal no arco superior, principalmente no primeiro molar, em virtude do estiramento dos músculos mastigatórios repercutirem a tensão aplicada na região do túber da maxila (especialmente o pterigoideo lateral); tendência de lingualização dos dentes anteriores superiores; tendência marcante de vestibularização dos dentes anteriores inferiores; desenvolvimento dos processos alveolares na região dos dentes posteriores pela irrupção controlada pelos desgastes no acrílico oclusal.

acrílico impedindo a erupção dos dentes posteriores, permite o emprego do bionator sem acentuar aspectos desfavoráveis.

Quanto ao dimorfismo sexual, FREITAS²⁸ (1996), e KESSNER⁴⁶ (1996), não encontraram dados significativos para afirmar a sua existência. Entretanto Op HEIJ, CALLAERT e OPDEBEECK⁶³ (1989) encontraram um incremento para o comprimento do corpo mandibular (Go-Me), mais pronunciado no sexo masculino.

3. CONCLUSÕES

Baseado no levantamento bibliográfico presente, e acolhendo as opiniões dos diversos autores pesquisados quanto aos efeitos do bionator no tratamento da malocclusão Classe II, divisão 1^a. de Angle, pode-se afirmar que:

1. O bionator é um aparelho ortopédico funcional adequadamente indicado para o tratamento da malocclusão Classe II esquelética e dentária, corrigindo-a para uma relação de Classe I, proporcionada pela combinação de aumento da dimensão vertical e avanço mandibular desenvolvendo o terço inferior da face como um todo. (ALTUNA e NIEGEL², 1985; ASCHER⁸, 1984; BALTERS¹⁰, 1960; BALTERS¹¹, 1969; BOLGREN e MOSHIRI¹², 1986; CORREIA²⁰, 1990; GRABER e NEUMANN³², 1987; KESSNER⁴⁶, 1996; KUMAR, SIDNU e KARBANDA⁵⁰, 1996; McNAMARA⁵⁶, 1981; MOYERS⁶², 1991; TSAMTSOURIS e VENDRENNE⁸⁴ 1983; WITZIG⁸⁸, 1995).

2. Grande parte dos autores encontrou ação ortopédica, comprovada pelo aumento efetivo do comprimento do corpo da mandíbula, em virtude do tratamento. (BOLMGREN e MORISHI¹², 1986; FRANÇA²⁷, 1992; FREITAS²⁸, 1996; GYSEL^{34, 35}, 1970; HIRSCHFELDER e FLEISCHER-PETRES⁴⁰, 1993; KESSNER⁴⁶, 1996; KUMAR, SIDNU e KARBANDA⁵⁰, 1996; MARSCHNER e HARRIS⁵³, 1966; McNAMARA e BRUDON⁵⁸, 1995; Op HEIJ, CALLAERT e OPDEBEECK⁶³, 1989; SCHULHOF e ENGEL⁷⁴, 1982; STUTZMANN e PETROVIC⁸¹, 1986; TSAMTSOURIS e VENDRENNE⁸⁴, 1983; WITZIG⁸⁸, 1995). Por outro lado, existem autores que atribuem ao

bionator uma atuação predominantemente ortodôntica, causando modificações unicamente dento-alveolares (JAKOBSON⁴², 1967; JANSON⁴³, 1978; JANSON e ÜRBELA⁴⁵, 1979; TENTI⁸³, 1993; VARGERVIK e HARVOLD⁸⁵, 1985; WIESLANDER e LANGERSTRÖN⁸⁷, 1979).

3. O bionator não foi capaz de alterar o tipo facial dos indivíduos tratados. (FREITAS²⁸, 1996; GYSEL^{34,35}, 1970).

4. Não houve comprovação de dimorfismo sexual nos indivíduos submetidos a terapia com o bionator. (KESSNER⁴⁶, 1996; TSAMTSOURIS e VENDRENNE⁸⁴, 1983). Entretanto, o estudo clínico de Op HEIJ, CALLAERT e OPDEBEECK⁶³, 1989, caracterizou a existência de dimorfismo sexual, uma vez que o aumento no comprimento do corpo mandibular foi maior nos indivíduos do sexo masculino.

5. Alguns autores defendem que a ação do aparelho é baseada na contração isométrica, advinda de uma tensão muscular causada pelo avanço mandibular proporcionado pelo ativador rígido (ANDRESEN⁵, 1945; GRUDE³³, 1952; PETROVIC⁶⁵, 1984; McNAMARA⁵⁵, 1973; YUEN⁹², 1990). Enquanto que outros autores acreditam nas propriedades viscoelásticas do músculo, promovendo modificações ósseas pela deformação elástica (HARVOLD³⁶, 1974; HERREN³⁹, 1953; SELMER-OLSEN⁷³, 1953; WOODSIDE⁹¹, 1987).

6. Os dentes posteriores, principalmente os primeiros molares permanentes, são capazes de extrair desgastando-se o acrílico no plano oclusal,

possibilitando a eliminação da sobremordida excessiva (FREITAS²⁸, 1996; GOMEZ³⁰, 1992; GYSEL^{34,35}, 1970; TSAMTSOURIS e VENDRENNE⁸⁴, 1983).

7. Os incisivos superiores são capazes de inclinação lingual pelo uso do bionator (BOLMGREN e MOSHIRI¹², 1986; FREITAS²⁸, 1996; TENTI⁸³, 1993; WITZIG⁸⁸, 1995).

8. Os incisivos inferiores são capazes de inclinação vestibular pelo uso do bionator (WITZIG⁸⁸, 1995) exigindo o capeamento acrílico nos dentes anteriores inferiores. Enquanto que outros autores, não encontraram alteração axial nestes dentes mesmo na ausência do capeamento acrílico, característica da técnica do bionator original (BOLMGREN e MOSHIRI¹², 1986; FREITAS²⁸, 1996).

9. Não ficou comprovada a obrigatoriedade de rotação mandibular em virtude do tratamento, uma vez que os aumentos na altura facial posterior e anterior inferior foram proporcionais (FREITAS²⁸, 1996; KESSNER⁴⁶, 1996). Entretanto, BOLMGREN e MOSHIRI¹², 1986, observaram a ocorrência de rotação posterior leve.

10. A importância do tipo facial de cada indivíduo não foi correlacionada ao aumento do comprimento mandibular numa associação linear direta (JANSON⁴³, 1978). Entretanto, o padrão de crescimento craniofacial deve ser observado como fator de importância primordial para os estudos realizados (FREITAS²⁸, 1996; GRABER, RAKOSI e PETROVIC³¹, 1997), em virtude do bionator apresentar-se especialmente favorável no tipo facial que apresenta tendência de crescimento horizontal (FREITAS²⁸, 1996; STUTZMANN e PETROVIC⁸¹, 1986; STUTZMANN e PETROVIC⁸², 1987).

11. A melhor idade para a execução do tratamento é aquela que aproveita o surto de crescimento do indivíduo, anteriormente ao estágio de maturidade óssea (BOLMGREN e MOSHIRI¹², 1986; CHASE¹⁷, 1990; FALTIN Jr²⁵, 1992). Alguns autores defendem o tratamento mais precoce, em idades de 7 a 8 anos, acreditando numa maior estabilidade (ASCHER⁸, 1983; JANSON⁴³, 1987; MAUCHAMP⁵⁴, 1967). TSAMTSOURIS e VENDRENNE⁸⁴, 1983, obtiveram resultados satisfatórios na dentição mista tardia.

12. O paciente adulto pode fazer uso do bionator em maloclusões de caráter dentário para pequenos ajustes, e desbloqueio das articulações temporomandibulares em disfunções de ATM (GRABER e NEUMANN³², 1987; OWEN⁶⁴, 1983; WITZIG⁸⁸, 1995).

13. O bionator original de Balters tipo I, standard, ou básico, sofreu várias modificações, justificadas pelas quebras frequentes ou adaptações em virtude da diversidade clínica (ALTUNA e NIEGEL², 1985; ASCHER⁸, 1984; BOLMGREN e MOSHIRI¹², 1986; CLOSS e KULBERSH¹⁹, 1996; FLEISCHER e FLEISCHER²⁶, 1987; FREITAS²⁸, 1996; GOMEZ³⁰, 1992; HUNT e ELLISDON⁴¹, 1985; LIMME e BONIVER⁵¹, 1983; MAMANDRAS e ALLEN⁵², 1990; McNAMARA e BRUDON⁵⁸, 1995; RUTTER e WITT⁷¹, 1990; SCHMUTH⁷⁷, 1994; TSAMTSOURIS e VENDRENNE⁸⁴, 1983; WITZIG⁸⁸, 1995; ZANINI⁹³, 1965).

14. Existe uma proximidade de efeitos entre o bionator e o ativador (ZANINI⁹³, 1965), embora seja reputada uma menor eficácia ortopédica ao bionator (TENTI⁸³, 1993).

15. A presença do bionator na cavidade oral condiciona um estado de hiperatividade muscular (CARELS e STEENBERGHE¹⁵, 1986), modificando o comportamento da região linguo-oro-jugal, levando ao restabelecimento do selamento pelo aumento da competência labial, e normalização da deglutição (BALTERS¹⁰, 1969; GOMEZ³⁰, 1992; GYSEL^{34, 35}, 1970; LIMME e BONIVER⁵¹, 1983; MAUCHAMP⁵⁴, 1967; TENTI⁸³, 1993; WITZIG⁸⁸, 1995; ZANINI⁹³, 1965).

16. O bionator em avanço único da mandíbula proporcionou uma maior resposta muscular, sugerindo não ser preciso os avanços progressivos (CARELS e STEENBERGHE¹⁵, 1986; KUMAR, SIDNU e KARBANDA⁵⁰, 1996; WITZIG⁸⁸, 1995). Entretanto, o avanço progressivo obtido pela confecção de maior número de aparelhos é defendido para casos com grandes discrepâncias (FREITAS²⁸, 1996; GOMEZ³⁰, 1992; GYSEL^{34, 35}, 1970; KESSNER⁴⁶, 1996).

17. O aumento do comprimento mandibular é atribuído ao uso efetivo do aparelho estimulando a cartilagem condilar e o crescimento posterior do côndilo, e não somente a uma predeterminação genética (STUTZMANN e PETROVIC⁸¹, 1986; STUTZMANN e PETROVIC⁸², 1987).

18. O avanço mandibular deve ser até a posição de topo a topo entre os incisivos superiores e inferiores (BALTERS⁹, 1960; BALTERS¹⁰, 1964; BALTERS¹¹, 1969; CHATEAU¹⁸, 1975; FREITAS²⁸, 1996; GRABER e NEUMANN³², 1987; GYSEL^{34, 35}, 1970; KESSNER⁴⁶, 1996; KUMAR, SIDNU e KARBANDA⁵⁰, 1996). Alguns autores utilizaram o avanço até trespasse negativo, obtendo bons resultados, objetivando um

estímulo mais efetivo (HERREN³⁹, 1953; Op HEIJ, CALLAERT e OPDEBEECK⁶³, 1989; WITZIG⁸⁸, 1995).

19. Pelo fato de não se desvendar o mecanismo de ação por completo, maiores investigações científicas são necessárias, uma vez que grande parte dos trabalhos sobre o bionator emprega comparações advindas do ativador (FREITAS²⁸, 1996; GOMEZ³⁰, 1992; TENTI⁸³, 1993; ZANINI⁹³, 1965).

4. SUMMARY

The present work is a bibliographic research about the effects of Class II, division 1, treatment by the use of Balter's Standard Bionator, a functional orthopedic appliance. In spite of its large usage, the bionator needs to be more investigated because many works bring comparative results with activators and modified bionators. A review of the literature shows different opinions about the mode of action, the ideal forward and downward mandible dislocation in the wax working bite, and if the bionator has a orthodontic or orthopedic effect. Authors agree about the precox treatment before the bone maturity, in the prepuberal stage, to get better results. The necessity of mandible dislocation is a point of agreement among the authors, but the ideal quantity is still being investigated.

The results of research permit us to say that the bionator appliance is indicated for Class II malocclusions, having a better action in retognatism cases, being treated in the prepuberal stage. The effects of this appliance can be classified as orthodontic and orthopedic, causing the leveling of the occlusal plane, and mandibular development. The results are not only attributed to the expected growth, but real treatment improvement.

The bionator doesn't change the facial type of treated individuals, although it is better indicated to thoses with rotational counterclockwise growing and diminute facial height. The use of bionator for adults reaches ATM and small orthodontic problems.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. ACHT, B. *Teoria e tecnica del metodo Bionator di Balters*. Milano : [s.n.], 1967. *Apud* GYSEL, C. *Op. cit.* Ref. 34.
2. ALTUNA, G., NIEGEL, S. Bionators in class II treatment. *J. clin. Orthod.*, Boulder, v. 19, n. 3, p. 185-191, Mar. 1985.
3. ANDERSON, J.P. *A cephalometric study of the relative position of mandibular condyles before and after treatment of class II division 1 malocclusion*. Thesis. University of Washington, Seattle. 1955.
4. ANDRESEN, V. The Norwegian system of funtional gnatho-orthopedics. *Acta Gnathol.*, Kobenhavn, v. 1, p. 5-36, 1936.
5. ANDRESEN, V., HÄUPL, K. *Funktionskieferorthopädie. Die Grundlagen des norwegischen systems*. 4. ed. Leipzig : Johan Ambrosium Barth, 1945. *Apud* GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
6. ASCHER, F. Hemmung und enthemmung bei anwendung moderner Aktivatoren. *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 25, n. 4, p. 490-501, 1964.
7. _____. Die stellung des Bionators in Rahmen der bisher bekannten abnehmbaren und festsitzenden behandlungsmittel in der Kieferorthopädie in Bionator-Symposium. *Revue Belge Med. Dent.*, Bruxelles, v. 25, n. 2, p. 279-288, 1970.
8. _____. Der Bionator in der funktions kieferorthopädie. *Inf. Orthod. Kieferorthop.*, Munchen, v. 16, n. 3, p. 215-246, 1984.
9. BALTERS, W. Ergebnis der gesteuerten selbstheilung von kieferortopädischen anomalien. *Dtsch. Zahnareztl. Z.*, Munchen, v. 15, n. 3, p. 241-248, Feb.

* De acordo com a NBR-6023 de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviaturas de periódicos de conformidade com a World List of Scientific Periodicals.

1960.

10. BALTERS, W. Extrait de la technique du Bionator. *Revue Odontostomatol.*, Paris, v. 11, p. 491-512, fév. 1964.
11. _____. *Guia de la tecnica del bionator*. Tradução por Victor Schulkin. Buenos Aires : Mundi, 1969. 68p.
12. BOLMGREN, G., MOSHIRI, F. *Angle Orthod.*, Appleton, v. 56, n. 3, p. 255-262, July 1986.
13. BIOURGE, A. Réflexions sur le mode d'action du bionator de Balters. Essai d'interpretation de son mode d'action. *Orthod. Fr.*, Lyons, v. 36, p. 497-512, 1965.
14. CARELS, C., REYCHLER, A., VAN DER LINDEN, F. P. G. M. Cephalometric evaluation of dento-skeletal changes during treatment with the Bionator Type I. *J. Oral. Rehabil.*, Birmingham, v. 24, n. 11, p. 841-848, Nov. 1997.
15. CARELS, C., VAN STEENBERGHE, D. Posterior periodontal loading plays a key role in the suppression of a short latency excitatory reflex in the masseter muscle in children being treated with the Bionator. *Eur. J. Orthod.*, London, v. 8, n. 2, p. 84 - 90, May 1986.
16. _____, _____. Changes in neuromuscular reflexes in the masseter muscles during functional jaw orthopedic treatment in children. *Am. J. Orthod. dentofac. Orthop.*, St. Louis, v. 90, n. 5, p. 410 - 419, Nov. 1986.
17. CHASE, W.R. Correction of a class II, division 1 malocclusion using a Bionator in conjunction with fixed orthodontic appliances. *Gen. Dent.*, Chicago, v. 38, n. 4, p. 302-303, July/Aug. 1990.
18. CHATEAU, M. *Orthopédie dento-facial clinique (diagnostic et traitement)*. Paris : Julien Prélot, 1975. 556 p.

19. CLOSS, L., KULBERSH, V. Combination of bionator and high-pull headgear therapy in a skeletal open bite case. *Am. J. Orthod. dentofac. Orthop.*, St. Louis, v. 109, n. 4, p. 341-347, Apr. 1996.
20. CORREIA, J.H.M.S. *Filosofia e técnica dos Bionatores de Balters*. São Paulo, 1990. Monografia (Especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares) - Universidade Camilo Castelo Branco.
21. DE VINCENZO, J.P., WINN, N.W. Orthopedic and orthodontic effects resulting from the use of a functional appliance with different amounts of protrusive activation. *Am. J. Orthod. dentofac. Orthop.*, St. Louis, v. 96, n. 3, p. 181-190, Sept. 1989.
22. EIREW, H.L. The Bionator. *Br. J. Orthod.*, Oxford, v. 8, n. 1, p. 33-36, Jan. 1981.
23. ESCHLER, J. Die muskuläre Wirkungsweise des Andresen-Häuplschen Apparates. *Osterr. Z. Stomatol.*, Wien, v. 49, p. 79, 1952. *Apud* GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
24. FALTIN JR., K. Ortopedia funcional dos maxilares. *In: PETRELLI, E. Ortodontia contemporânea*. São Paulo : Sarvier, 1988. p. 211-246.
25. _____. The influence of the Balter's Bionator in the treatment of class II patients with mandibular retrognathism - long term orthopedic results. *In: CONGRESSO ANUAL DA FOUNDATION FOR ORTHODONTIC RESEARCH*, 24., 1992, San Antonio. *Anais..* San Antonio, Texas, 1992.
26. FLEISCHER, E., FLEISCHER, A. Modificações do bionator. A terapia do Bio M-S* *In: GRABER, T.M., NEUMANN, B. Aparelhos ortodônticos removíveis*. 2. ed. São Paulo : Panamericana, 1987. Cap. 14, p. 415-438.
27. FRANÇA, K.R.L. *Mudanças esqueléticas e dentárias resultantes do tratamento com o Bionator de Balters, na classe II, divisão 1a. de Angle, com retrognatismo mandibular*. São Paulo, 1991. 74p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Departamento de Odontologia do Instituto de Ciências da Saúde,

UNIP.

28. FREITAS, B.V. *Estudo das alterações esqueléticas e dentárias em pacientes do sexo feminino com má-oclusão de Classe II, divisão 1, com retrognatismo mandibular, tratados por meio do Bionator de Balters, no período pré-puberal.* São Bernardo do Campo, 1996. 129p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Metodista de Ensino Superior.
29. FRÖLICH, F.J. Changes in untreated Class II type malocclusions. *Angle Orthod.*, Appleton, v. 32, n. 3, p.167-186, July 1962.
30. GOMEZ, J.T. Balters appliance and its action on the neuromuscular system. *Orthod. Fr.*, Lyons, v. 63, n. 2, p. 349-358, 1992.
31. GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Dentofacial orthopedics with functional appliances.* 2nd ed. St. Louis : Mosby, 1997. 449 p.
32. _____, NEUMANN, B. *Aparelhos ortodônticos removíveis.* 2. ed. São Paulo : Panamericana, 1987. 691 p.
33. GRUDE, R. Myo-functional therapy. A review of various cases some years after their treatment by the Norwegian system had been completed. *Nor. Tannlaegeforen. Tid.*, Oslo, v. 62, p. 1, 1952. *Apud* GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
34. GYSEL, C. Introduction a la bionator-therapie de Balters: (Première partie: aspects théoriques de la méthode). *Revue Belge Med. Dent.*, Bruxelles, v. 25, n. 2, p. 247-278, 1970.
35. _____. Introduction a la bionator-therapie de Balters: (Deuxième partie: aspects pratiques de la méthode). *Revue Belge Med. Dent.*, Bruxelles, v. 25, n. 3, p. 465-496, 1970.
36. HARVOLD, E.P. *The activator in interceptive orthodontics.* St. Louis : Mosby. 1974. 229p.

37. HÄUPL, K. 1936. *Apud* WITZIG, J.W., SPAHL, T.J. *Op. cit.* Ref. 87.
38. _____, GROSSMAN, W.J., CLARKSON, P. *Textbook of functional jaw Oothopaedics*. London : Henry Kimpton, 1952. p. 72.
39. HERREN, P. Die Wirkungsweise des Aktivators. *Schweiz. Monatsschr. Zahnheilkd.*, Zurich, v. 63, p. 829, 1953. *Apud* GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
40. HIRSCHFELDER, U., FLEISCHER-PETERS, A. Kritische bewertung funktionskieferorthopädisch behandelter Klasse II Anomalien. *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 54, n. 6, p. 237-248, Dez. 1993.
41. HUNT, N.P., ELLISDSON, P.S. The belle Maudsley lecture 1984, The Bionator: its use and "abuse" . Part 1. *Dent. Update*, London, v. 12, n. 1, p. 51-52, 54, 56, Jan./Feb. 1985.
42. JAKOBSON, S.O. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, v. 75, n. 6, p. 446-457, June 1967.
43. JANSON, I. Skelettale und dentoalveoläre Änderungen durch die Bionatorbehandlung in der vorpubertären und pubertären Wachstumszeit. *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 39, n. 1, p. 62 - 76, Feb. 1978.
44. _____. Morphologische Kriterien für Indikation einer Behandlung mit der Bionatormodifikation nach Ascher. *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 48, n. 2, p. 71-86, Apr. 1987.
45. _____, ÜRBELA, K. Faktorenanalytische Auswertung einer Untersuchung über die Wirkungsweise des Bionators. *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 40, n. 6, p. 494 - 503, Dez. 1979.
46. KESSNER, C.A. *Estudo cefalométrico radiográfico de avaliação da influência*

do Bionator de Balters sobre o crescimento mandibular, nos tratamentos dos pacientes portadores de más-oclusões de Classe II, divisão 1a, com retrognatismo mandibular. São Paulo, 1996. 155p. Dissertação (Mestrado) – UNIP.

47. KINGSLEY, N.W. *Oral deformities*. New York : D. Appleton & Son, 1880.
Apud GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
48. KLAMMT, G. Der offene Aktivator. *Stomatol. DDR*, Berlin, v. 5, p. 332, 1955.
Apud GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
49. KOMPOSCH, G., HOCKENJOS, C. Die reaktionsfähigkeit des temporo-mandibularen knorpels. *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 38, p. 121, 1979.
Apud GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
50. KUMAR, S., SIDNU, S.S., KHARBANDA, O.P. A cephalometric evaluation of the dental and facial-skeletal effects using the bionator with stepwise protrusive activations. *J. clin. Pediat. Dent.*, Birmingham, v. 20, n. 2, p. 101-108, Winter 1996.
51. LIMME, M., BONIVER, A. Modifications dans la conception du bionator de type I de W. Balters. *Revue Orthop. dento-fac.*, Paris, v. 17, n. 2, p. 165-171, avr. 1983.
52. MAMANDRAS, A.H., ALLEN, L.P. Mandibular response to orthodontic treatment with the Bionator appliance. *Am. J. Orthod. dentofac. Orthop.*, St. Louis, v. 97, n. 2, p. 113-120, Feb. 1990.
53. MARSCHNER, J.F., HARRIS, J.E. Mandibular growth and Class II treatment. *Angle Orthod.*, Appleton, v. 36, n. 1, p. 89-93, Jan. 1966.
54. MAUCHAMP, R. Trattamento delle dismorfosi com il bionator de Balters. *Dent. Cadmos.*, Milan, v. 35, n. 7, p. 897-922, ago. 1967.
55. McNAMARA, J.A. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, v. 64, n. 6, p. 578-606, Dec.

1973.

56. _____. Components of Class II malocclusion in children 8 to 10 years of age. *Angle Orthod.*, Appleton, v. 51, n. 3, p. 177-202, July 1981.
57. _____. A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, v. 86, n. 6, Dec. 1984.
58. _____, BRUDON, W.L. *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*. 5th ed. Michigan : Ann Arbor, 1995. 365p.
59. MERONI, A.L.R. *et al.* La doctrina del Bionator-parte II. *Ortodoncia*, Buenos Aires, v. 37, n. 73, p. 66-70, mayo 1973.
60. MOORE, A.W. Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, v. 45, p. 323-352, 1959.
61. MOSS, M.L. The primacy of functional matrices in orofacial growth. *Dent. Pract.*, v. 19, p. 65-73, 1968. *Apud* GRABER, T.M., NEUMANN, B. *Op. cit.* Ref. 31.
62. MOYERS, R.E. *Ortodontia*. 4. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1991. 483 p.
63. OP HEIJ, D.G., CALLAERT, H., OPDEBEECK, H.M. The effect of the amount of protrusion built into the Bionator on condylar growth and displacement: a clinical study. *Am. J. Orthod. dentofac. Orthop.*, St. Louis, v. 95, n. 5, p. 401-409, May 1989.
64. OWEN, A.H. *Bionators, bites, balance, braces*. Texas : Austin, 1983. 24 p.
65. PETROVIC, A.G. An experimental and cybernetic approach to the mechanism of action of functional appliances on the mandibular growth. *In*: MCNAMARA JR., J.A. (Ed.) *Malocclusion and the periodontium*. Ann Arbor, Mich : Ann Arbor Science, 1984. (Monograph 15, Craniofacial Growth Series). *Apud*

GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.

66. PETROVIC, A., STUTUZMANN, J., LAVERGNE, J. Diferenças interindividuais no potencial de crescimento a nível tecidual e na capacidade de resposta ao tratamento pelo Bionator ou pela técnica de Begg: abordagem metodológica; fundamentação auxológica; resultado clínico. *Ortodontia*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 4-14, maio/ago. 1992.

67. RICKETTS, R.M. *et al.* *Orthodontic diagnosis and planning*. Denver : Rocky Mountain, 1982. 2 v.

68. ROBIN, P. Démonstration pratique sur la construction et la mise en bouche d'un nouvel appareil de redressement. *Revue Stomat.*, Paris, v. 9, p. 561-590, dec. 1902.

69. ROGERS, A.P. Exercises for developing the muscles of the face with a view to increasing their functional activity. *Dent Cosmos.*, Philadelphia, v. 60, p. 857-876, 1918.

70. ROUX, W., WOLFE, J. 1890. *Apud* WITZIG, J.W., SPAHL, T.J. *Op. cit.* Ref. 87.

71. RUTTER, R., WITT, E. Correction of Class II, division 2 malocclusions through the use of the Bionator appliance. Report of two cases. *Am. J. Orthod. dentofac. Orthop.*, St. Louis, v. 97, n. 2, p. 106-112, Feb. 1990.

72. SALZMANN, J.A. *Orthodontics practice and technics*. Philadelphia : Lippincott, 1957. V. 2.

73. SELMER-OLSEN, 1953. *Apud* GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.

74. SCHULHOF, R.J., ENGEL, G.A. Results of Class II functional appliance treatment. *J. clin. Orthod.*, Bouldier, v. 16, n. 9, p. 587 - 599. Sept. 1982.
75. SCHEFFLER, B. Ein Beitrag zur Indikation der Bionatortherapie nach Balters im Rahmen der modernen Funktionskieferorthopädie. *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 31, n. 3, p. 287-308, Apr. 1970.
76. _____, SCHMEIL, F. Beiträge zur Handhabung des Bionators 1. Überlegungen zur funktionsrelevanten Konstruktion des Bionators nach Balters bei Dysgnathien der Klasse II. *Quintessenz Zahntech.*, Berlin, v. 16, n. 9, p. 1083-1095, Sept. 1990.
77. SCHMUTH, G.P.F. 1973. *Apud* WITZIG, J.W., SPAHL, T.J. *Op. cit.* Ref. 87.
78. SCHMUTH, G.P.F. 1994. *Apud* GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
79. SCHWARZ, A.M. *Lehrgang der Gebissregelung.* Wien : Urban y Schwarzenberg, 1956. 2 v.
80. STOCKFISH, H. Possibilities and limitations of the Kinetor bimaxillary appliance. *Trans. Eur. Orthod. Soc.*, London, p. 317-328, 1971.
81. STUTZMANN, J., PETROVIC, A. Ist der Bionator ein orthopädisches und/oder ein orthodontisches Gerät ? *Fortschr. Kieferorthop.*, Leipzig, v. 47, n. 4, p. 254-280, Aug. 1986.
82. _____. Durch Bionator verursachtes zusätzliches längenwachstum des Unterkiefers beim Kind. *Fortschr. Kieferorthop.*, v. 48, n. 6, p. 556-558, Dez. 1987.
83. TENTI, F.V. *Atlas de aparelhos fixos e removíveis.* São Paulo : Santos, 1993. p. 205-220, 227-228.

84. TSAMTSOURIS, A., VEDRENNE, D. The use of the Bionator appliance in the treatment of Class II, division 1 malocclusion in the late mixed dentition. *J. Pedod.*, Boston, v. 8, n. 1, p. 78-100, Fall 1983.
85. VARGERVIK, K., HARVOLD, E.P. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, v. 86, n. 3, p. 242-251, Sept. 1985.
86. WATANABE, D.A. *Avaliação cefalométrica à resposta ao tratamento em casos de Classe II, divisão 1a. com retrognatismo mandibular tratados com a técnica ortopédica do Bionator de Balters.* São Paulo, 1991. 69 p. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Departamento de Odontologia do Instituto de Ciências da Saúde, UNIP.
87. WIESLANDER, L., LANGERSTRÖM, L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. *Am J. Orthod.*, St. Louis, v. 75, n. 1, p. 20-26, Jan. 1979.
88. WITZIG, J.W., SPAHL, T.J. *Ortopedia maxilofacial : clínica e aparelhos.* 3. ed. São Paulo : Santos, 1995.
89. WITT, E. 1981. *Apud* GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. *Op. cit.* Ref. 30.
90. WOODSIDE, D.G. Some effects of activator treatment on the mandible and the midface. *Trans. Eur. Orthod. Soc.*, London, p. 443-447, 1973.
91. WOODSIDE, D.G., BIMLER, H.P. O ativador Harvold-Woodside. *In:* GRABER, T.M., NEUMANN, B. *Aparelhos ortodonticos removíveis.* 2. ed. São Paulo : Panamericana., 1987. Cap. 9, p. 261-329.
92. YUEN, S.W.H., HWANG, J.C.C., POON, P.W.F. Changes in power spectrum of electromyograms of masseter and anterior temporal muscles during functional appliance therapy in children. *Am. J. Orthod. dentofac. Orthop.*, St. Louis, v. 97, n. 4, p. 301 - 307, Apr. 1990.

93. ZANINI, G. Considerazioni sull'uso dell'attivatore "Bionator" di Balters. *Riv. Ital. Stomatol.*, Venezia, v. 20, n. 7, p. 759-779, giugl. 1965.