



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

**ACSAJANY DE CÁSSIA SILVA MENEZES**

**TRATAMENTO ORTOPÉDICO DA MÁ OCLUSÃO DE**  
**CLASSE III DE ANGLE COM HYRAX E MÁSCARA**  
**FACIAL DE PETIT: REVISÃO DE LITERATURA**

**ARACAJU-SE**  
**2018**

**ACSAJANY DE CÁSSIA SILVA MENEZES**

**TRATAMENTO ORTOPÉDICO DA MÁ OCLUSÃO DE  
CLASSE III DE ANGLE COM HYRAX E MÁSCARA  
FACIAL DE PETIT: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho apresentado ao Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe, como requisito obrigatório para conclusão de curso.

**Orientador: Prof. MSc. Walter Pinheiro Noronha.**

**Co-orientadora: Dra. Lorena Vilanova Freitas de Souza.**

**ARACAJU-SE  
2018**

**ACSAJANY DE CÁSSIA SILVA MENEZES**

**TRATAMENTO ORTOPÉDICO DA MÁ OCLUSÃO DE  
CLASSE III DE ANGLE COM HYRAX E MÁSCARA  
FACIAL DE PETIT: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho apresentado ao Departamento de  
Odontologia da Universidade Federal de  
Sergipe, como requisito obrigatório para  
conclusão de curso.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Examinador 1

---

Examinador 2

---

Examinador 3

**ARACAJU-SE  
2018**

Dedico à minha inestimável família,  
propulsores de todo amor e admiração. Em  
especial, a Verônica de Cássia Silva, que não  
mede esforços para realizar os meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelas bênçãos alcançadas e por me confortar nos momentos infortúnios. Aos meus amados pais, Verônica e Verijanio, pelo dom da vida, dedicação e confiança. Mãe, obrigada por me ensinar a contornar os obstáculos com otimismo e humildade.

Amados irmãos, Herberty e Verijany, obrigada pela paciência, companheirismo e apoio infindável. Transmito toda a alegria dessa conquista, aos meus avós: Lena, Lúcia, Percílio (*in memoriam*); tios: Alex, Fabiane, Fábio, Fagner, Flávia, Flávio, Mônica e primos: Andrey, Enzzo e Myrella.

Agradeço aos mestres Dr. Noronha e Dra. Lorena, pela orientação, atenção e disponibilidade, indispensáveis durante o desenvolvimento desse trabalho. Por fim, a todos os amigos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho. Sou grata a todos que com amizade e carinho, juntaram-se a mim nesta jornada!

O SENHOR é o meu pastor, nada me  
faltar. Deitar-me faz em verdes pastos, guia-  
me mansamente a águas tranquilas.  
Certamente que a bondade e a misericórdia me  
seguirão todos os dias da minha vida; e  
habitarei na casa do Senhor por longos dias.

(Salmo 23)

## RESUMO

Tratamento ortopédico da má oclusão de Classe III de Angle com Hyrax e máscara facial de Petit: revisão de literatura. Acsajany de Cássia Silva Menezes, Aracaju-Sergipe, 2018.

**Introdução:** A classificação das más oclusões segundo Angle é baseada nas relações ântero-posteriores dos primeiros molares permanentes. A má oclusão de Classe III é caracterizada pela mesio-oclusão do primeiro molar inferior, mordida cruzada anterior e perfil facial côncavo. A causa é uma desarmonia dento-esquelética caracterizada pelo posicionamento anterior da mandíbula em relação à maxila. O tratamento precoce envolve ortopedia interceptiva durante a fase de crescimento craniofacial, mediante disjunção e protração maxilar. Devido à aplicação de forças ortopédicas, a maxila é movimentada para frente e para baixo, promovendo a correção da relação maxilomandibular anormal. **Objetivo:** Revisar a literatura acerca do tratamento ortopédico da má oclusão de Classe III, utilizando o aparelho Hyrax associado à máscara facial de Petit. **Metodologia:** O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de livros didáticos e pesquisas eletrônicas, nas bases de dados: Bireme, LILACS, PubMed e Scielo. Utilizando as palavras-chaves: disjunção palatina, má oclusão de Classe III de Angle, máscara facial de Petit e protração maxilar, nos idiomas português e inglês. Trabalhos contendo informações significativas foram incluídos, entretanto, resumos e textos que citavam o tema sem discuti-lo, foram descartados. Após leitura criteriosa dos artigos selecionados, os estudos que continham critérios de elegibilidade foram compilados nesta obra. **Conclusão:** A partir do exposto, conclui-se que o uso da terapia ortopédica proporciona resultados estéticos e oclusais satisfatórios se iniciada precocemente, entre 5 e 10 anos.

**Palavras-chave:** Má Oclusão de Angle Classe III; Ortodontia Interceptora; Máscara Facial; Tratamento Precoce.

## ABSTRACT

Orthopedic treatment of Angle Class III malocclusion with hyrax and Petit facial mask: literature review. Acsajany de Cássia Silva Menezes, Aracaju-Sergipe, 2018.

**Introduction:** Malocclusions are classified according to the anteroposterior relationship of the first permanent molars. Class III malocclusion is characterized by a mesio-occlusion of the lower first molar, anterior crossbite and concave facial profile. It is caused by a dento-skeletal disharmonie that can be characterized by anterior mandibular position in relation to maxilla. The early treatment involve orthopedic intervention during craniofacial growth phase, by the maxillary disjunction and face-mask therapy for maxillary protraction. Due to the maxilla is moved forward and downward, a correction of anterior crossbite and abnormal maxillomandibular relationship is achieved. **Objective:** To review the literature on orthopedic treatment of Class III malocclusion using the Hyrax device associated with the Petit facial mask. **Methodology:** The bibliographic survey was carried out from didactic books and electronic searches, in the databases: Bireme, LILACS, PubMed and Scielo. Using the keywords: palatine disjunction, Angle Class III malocclusion, Petit facial mask and maxillary protraction, in Portuguese and English. Works, containing significant information were included, however, abstracts and texts that cited the topic without discussing it were discarded. After careful reading of the selected articles, the works that contained eligibility criteria were compiled in this work. **Conclusion:** Based on the above, it is concluded that the use of orthopedic therapy provides satisfactory aesthetic and occlusal results, if initiated early, between 5 and 10 years.

**Keywords:** Angle Class III Malocclusion. Interceptive Orthodontics. Face Mask. Early Treatment.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> (A) Classe I, (B) Classe II e (C) Classe III-----	16
<b>Figura 2</b> Características faciais e dentárias da Classe III-----	17
<b>Figura 3</b> Etiologia das más oclusões-----	18
<b>Figura 4</b> Disjuntor tipo Hyrax-----	23
<b>Figura 5</b> Disjuntor tipo Hyrax instalado-----	24
<b>Figura 6</b> Disjuntor tipo Hyrax ativado-----	24
<b>Figura 7</b> Aspecto clínico da disjunção-----	24
<b>Figura 8</b> Aspecto radiográfico da disjunção-----	24
<b>Figura 9</b> Fase de contenção-----	25
<b>Figura 10</b> Máscara facial de Petit: (A) Frontal e (B) Lateral-----	26

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

A	Ponto localizado na maior concavidade da porção anterior da maxila.
B	Ponto na concavidade da porção anterior da sínfise mentoniana.
ANB	Ângulo que representa a relação maxilo-mandibular ântero-posterior.
G	Gramas.
H	Horas.
MIH	Máxima interscupidação habitual.
RC	Relação cêntrica.
SNA	Ângulo que representa a posição anteroposterior da maxila.
SNB	Ângulo que representa a posição anteroposterior da mandíbula.

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>15</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>16</b>
4.1 Classificação de Angle	16
4.2 Má oclusão de Classe III de Angle	17
4.2.1 Características	17
4.2.2 Etiologia e epidemiologia	18
4.2.3 Diagnóstico	19
4.3 Tratamento interceptativo	21
4.4 Disjunção e protração maxilar	22
4.4.1 Disjuntor tipo Hyrax	23
4.4.2 Máscara facial de Petit	25
4.5 Efeitos dento-esqueléticos	27
4.6 Prognóstico	28
<b>5 DISCUSSÃO</b>	<b>30</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>38</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A oclusão normal é caracterizada pelas relações harmônicas entre dentes e ossos basais. Entretanto, os desvios associados ao crescimento ou ao mau posicionamento dentário causam as más oclusões. Estas condições acarretam prejuízos estéticos e funcionais, ocasionando um efeito negativo sobre o estado psicológico e convívio social do indivíduo (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Angle, em 1899, publicou o artigo “*Classification of Malocclusion*”, estabelecendo um sistema de classificação bem definido para as más oclusões. Baseado na chave dos primeiros molares permanentes, as dividiu em três tipos: Classe I, II e III. As principais características da má oclusão de Classe III são a mesio-oclusão do primeiro molar inferior, mordida cruzada anterior e perfil facial côncavo.

Apesar da sua baixa incidência e prevalência, a de origem esquelética é considerada a mais complexa, devido ao envolvimento das estruturas ósseas e dentárias, trazendo como consequência uma face desarmoniosa (LUZ *et al.*, 2014). Pode estar associada a retrusão maxilar, protrusão mandibular ou a combinação de ambas. Estudos etiológicos têm demonstrado que 65% dos casos ocorrem pela presença de deficiência maxilar, o que justifica intervenções sobre o terço médio da face (MIGUEL *et al.*, 2008).

Quando diagnosticada precocemente, há a possibilidade de redirecionar o crescimento ósseo, prevenindo a severidade desta anomalia. O tratamento da Classe III justifica-se pelo fato de que a maxila apresenta um crescimento intramembranoso, sendo mais vulnerável aos fatores ambientais e passíveis a mudanças dimensionais (KAPUST *et al.*, 1998). Preconiza-se realizá-lo imediatamente após o primeiro período de dentição mista, devendo ser precedido de disjunção palatina (HASS, 1961).

O disjuntor serve para desarticular as suturas circumaxilares, tornando-as mais susceptíveis à atuação da máscara facial. Assim, com a desorganização das relações suturais, os efeitos das trações anteriores são potencializados. O aparelho tipo Hyrax é utilizado para tal finalidade, sendo conhecido devido a aplicação de forças pesadas na maxila através dos dentes.

A máscara facial de Petit provoca o tracionamento anterior da maxila e o redirecionamento da mandíbula, para baixo e para trás, em sentido horário. A protração resulta em vários efeitos dento-esqueléticos, prevenindo futuras correções ortocirúrgicas mais complexas. Por fim, dentre os aspectos favoráveis dessa técnica, destaca-se o resgate da autoestima e readaptação social do indivíduo, visto tratar desvios que afetam significativamente a estética (ARAÚJO e ARAÚJO, 2008).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Revisar a literatura acerca do tratamento ortopédico da má oclusão de Classe III, utilizando o aparelho Hyrax associado à máscara facial de Petit.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar a má oclusão de Classe III de Angle.
- Caracterizar o tratamento ortopédico da Classe III com disjunção palatina e protração maxilar.
- Evidenciar os efeitos dento-esqueléticos obtidos com Hyrax e máscara facial de Petit.

### 3 METODOLOGIA

Foi conduzido um estudo na modalidade revisão de literatura narrativa, objetivando elucidar os conhecimentos acerca do tema proposto. À procura de evidências para subsidiar a pesquisa, um levantamento bibliográfico foi realizado a partir de buscas eletrônicas e em livros didáticos. Esta última, realizada na Biblioteca da Saúde (BISAU), localizada no Campus Professor João Cardoso Nascimento – Universidade Federal de Sergipe.

As bases de dados digitais consultadas foram: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS-BIREME), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Utilizando as seguintes palavras-chave nos idiomas português e inglês: Disjunção palatina (*Palatal disjunction*); Má oclusão de Classe III de Angle (*Angle Class III malocclusion*); Máscara facial de Petit (*Petit Facial Mask*) e Protração maxilar (*Maxillary protraction*).

Para selecionar os estudos, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão como parâmetros de elegibilidade. Critério de inclusão: trabalhos contendo informações significativas sobre o tema. Critérios de exclusão: textos incompletos e estudos que citavam o tema sem discuti-lo.

Após leitura criteriosa, os trabalhos que continham critérios de elegibilidade foram compilados. Posteriormente, incluíram-se os principais dados na revisão, estabelecendo referenciais teóricos sobre o tema. O período de pesquisa decorreu durante os meses de outubro de 2017 a maio de 2018. Os textos incluídos nesta revisão foram publicados até o ano de 2017. Por fim, obteve-se um total de 69 artigos e 11 livros citados.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Classificação de Angle

Segundo Strang (1957) a oclusão normal é um complexo estrutural composto fundamentalmente por dentes e ossos basais. O autor a caracteriza pela relação dentária dos chamados planos inclinados. Estes devem estar localizados em harmonia arquitetônica com seus respectivos ossos e anatomia craniana.

Entretanto, os desvios que se distinguem da normalidade, resultam em más oclusões. Angle, em 1899, publicou um artigo as classificando, pressupondo que o primeiro molar permanente ocupava uma posição estável no esqueleto craniofacial. As más oclusões foram divididas em três categorias básicas: Classes I, II e III (FERREIRA, 2008).

Todos os casos de más oclusões inserem-se naturalmente, em um número muito pequeno e facilmente reconhecido de grupos, ou três grandes classes, com suas divisões e subdivisões. Quando assim classificados, a extensão de variação do normal em cada caso é facilmente compreendida, e a necessidade de tratamento se faz manifestada (ANGLE, 1899).

A Classe I é caracterizada pelo encaixe da cúspide mesio-vestibular do primeiro molar superior no sulco principal do primeiro molar inferior. Os casos de Classe II caracterizam-se pela posição distal dos primeiros molares inferiores em relação aos superiores. A Classe III apresenta o primeiro molar inferior ocluindo mesialmente, na largura de um pré-molar ou mais (Figura 1-C) (ANGLE, 1899).

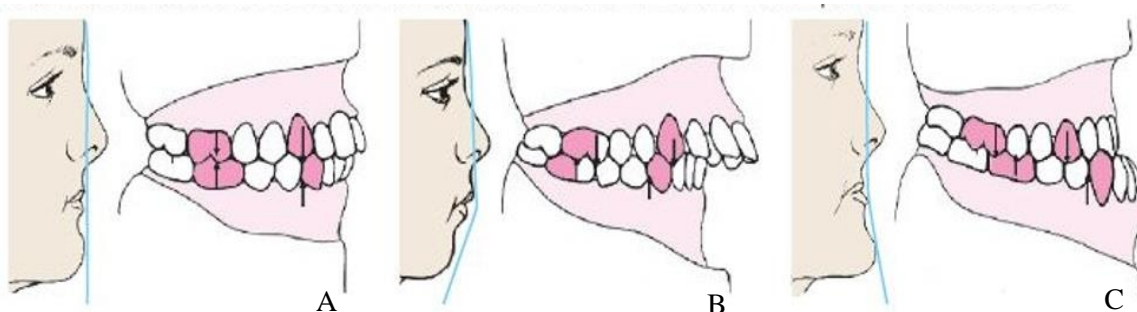


Figura 1. (A) Classe I, (B) Classe II e (C) Classe III (RAKOSI *et al.*, 1993).



## 4.2 Má oclusão de Classe III de Angle

### 4.2.1 Características

Apresenta relações dentárias e ósseas inadequadas, cujas discrepâncias são facilmente notadas. Esqueleticamente observa-se um padrão de crescimento excessivo da mandíbula ou deficiente da maxila. O perfil côncavo é característico desse padrão, e ocorre devido à deficiência da face média e proeminência do terço inferior.

A ausência da proeminência zigomática ou malar constitui o sinal facial que traduz o retrognatismo maxilar. A linha mento-pescoço aumentada em relação à profundidade da face média e o ângulo mais agudo entre mento e pescoço, denunciam a contribuição da mandíbula na Classe III (OLTRAMARI *et al.*, 2005).

Segundo Capellozza (2004) a característica mais frequente na dentição é a relação molar de Classe III, que reflete o degrau sagital diminuído. Esta é caracterizada pela relação distal da cúspide mesio-vestibular do primeiro molar superior em relação ao sulco vestibular do primeiro molar inferior permanente.

A mordida cruzada anterior é um sinal clínico desta anomalia. Pode ser causada pela inclinação inadequada dos incisivos superiores (proclinados) e inferiores (retrocruzados). Também pode ocorrer devido a interferências oclusais (funcionais) ou discrepâncias esqueléticas envolvendo maxila e/ou mandíbula (BISHARA, 2004).

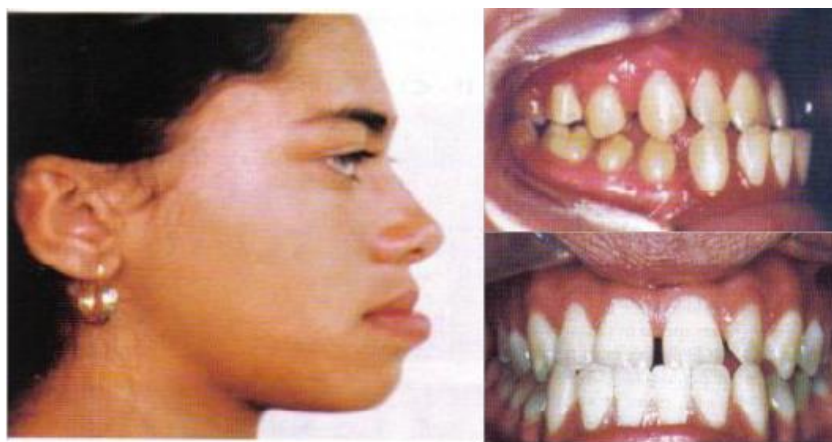


Figura 2. Características faciais e dentárias da Classe III (FERREIRA, 2008).

#### 4.2.2 Etiologia e epidemiologia

Segundo Proffit *et al.* (2008) as más oclusões resultam de uma interação complexa de múltiplos fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento, sendo impossível descrever um fator etiológico específico. Uma pequena minoria possui problemas atribuídos a causas específicas; o restante é resultado de uma complexa e desconhecida combinação de hereditariedade e influências ambientais (Figura 3).

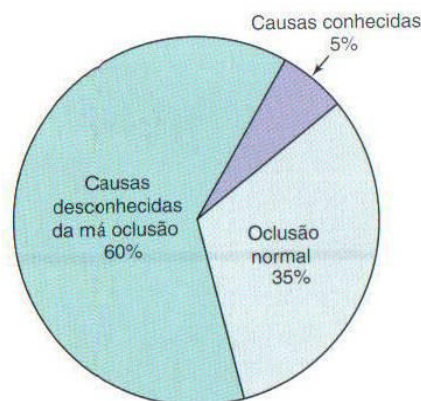


Figura 3. Etiologia das más oclusões (PROFFIT *et al.*, 2008).

Fatores ambientais são geralmente a causa da pseudoclasse III. Parece haver um reflexo funcional do posicionamento da mandíbula, devido a problemas posturais, traumatismos e ausências dentárias. Os casos de Classe III verdadeira são de origem esquelética, apresentam forte influência dos fatores genéticos e hereditários. Enlow *et al.*, (1990) estima que há entre 10% e 36% de relação nas dimensões faciais da criança com a de seus pais.

Etiologicamente, resulta de prognatismo mandibular, retrusão maxilar ou a combinação de ambos. Estudos têm demonstrado que 65% exibem retrusão maxilar e 30% uma combinação com protrusão mandibular (MIGUEL *et al.*, 2008). Em pesquisa realizada com 2.562 indivíduos de 55 famílias, Cruz (2008) indicaram que um gene, influencia a expressão de prognatismo mandibular.

A incidência epidemiológica, segundo Araújo e Araújo (2008), varia entre 3% e 13% da população em geral. Essa variável de acordo com a raça é de: 1% a 5% em caucasianos; 14% em asiáticos; e 5% a 8% em negros (POLETTI *et al.*, 2013). Para Almeida *et al.* (2011) b, apenas 6,75% de crianças entre sete e doze anos de idade apresentam uma relação molar de Classe III no Brasil.

### 4.2.3 Diagnóstico

O diagnóstico deve ser feito o mais precocemente possível, pois a má oclusão de Classe III agrava-se com o crescimento. Anamnese, exame clínico extra e intraoral, modelos de estudo e exames de imagem, são utilizados como ferramentas diagnósticas. Entretanto, exames radiográficos auxiliam no detalhamento das informações, fornecendo dados precisos sobre a relação das bases ósseas, tegumentares e posições oclusais.

A classificação de Angle, por ser simples e largamente conhecida pela comunidade odontológica, continua sendo amplamente utilizada no diagnóstico. No entanto, devido as suas limitações, os aspectos verticais, transversos, o perfil facial e problemas de espaço, devem ser considerados para obtenção de um diagnóstico preciso, levando a uma correta conduta terapêutica (MIGUEL *et al.*, 2008).

Moscardini (2006) enfatiza a necessidade de analisar as relações dentárias e estudar de forma minuciosa as características morfológicas da face do paciente. A importância da análise facial no diagnóstico da Classe III também foi abordada por Silva Filho *et al.* (1995). Segundo os autores, a deficiência maxilar é comprovada pela observação da região malar, pois o aspecto deprimido revela a deficiência do desenvolvimento da face média.

Ao exame intraoral, avalia-se a relação mesio-distal das arcadas dentais e as posições individuais dos dentes. Nota-se também a mordida cruzada anterior, com aumento da inclinação axial dos incisivos superiores e diminuição da inclinação dos incisivos inferiores. Para Capelloza (2004) a motivação desse fenômeno é uma tentativa natural de propiciar a retrusão dos incisivos, na tentativa de impedir ou minimizar o cruzamento da mordida.

É importante considerar se o problema tem origem dentoalveolar ou esquelética. Ngan *et al.* (1997) apresentou quesitos para o diagnóstico diferencial da má oclusão de Classe III. Segundo o autor, este pode ser diferenciado através de uma série de avaliações, descritas nos tópicos abaixo.

I. Avaliação dentária: Verifica se a relação molar Classe III é acompanhada por trespasse horizontal negativo. Se um trespasse horizontal positivo ou uma relação de incisivos topo a topo forem observados com incisivos inferiores retroinclinados, haverá suspeita de compensação devido à discrepância esquelética. Se um trespasse negativo for encontrado, prossegue-se para a avaliação funcional.

II. Avaliação funcional: Avalia-se a relação da mandíbula com a maxila para determinar se há uma discrepância na relação cêntrica (RC) ou na máxima intercuspidação habitual (MIC). O posicionamento da mandíbula para anterior pode resultar de um contato dentário anormal que joga a mandíbula para frente. Os pacientes com desvio anterior da mandíbula em fechamento, podem ter um padrão esquelético de Classe I, perfil facial normal e relação molar Classe I em RC. Entretanto, apresenta um padrão dentário e esquelético Classe III em MIH, situação denominada pseudomaloclusão de Classe III. Por outro lado, o paciente sem desvio no fechamento provavelmente terá uma má oclusão de Classe III verdadeira.

III. Avaliação do perfil: Uma análise do perfil envolve a avaliação das proporções faciais, posição do mento, face média e proporção vertical.

A) O perfil facial é reto, convexo ou côncavo? Os pacientes com deficiência maxilar geralmente tem perfil reto, evidenciado pelo achatamento da borda infraorbitária e da área adjacente ao nariz.

B) O mento é retraído ou protraído? Ele não deve estar posicionado a frente da linha vertical que se estende a partir da glabella. Um certo grau de proeminência mental, que seria normal para um adulto, pode sugerir padrão esquelético de Classe III em uma criança.

C) Tampando o lábio inferior e o mento, avalia-se a face média. Deve haver uma convexidade em uma linha imaginária que se estende desde a borda inferior da órbita, passa pela base alar do nariz, descendo até o canto da boca. Um contorno reto ou côncavo indica uma deficiência na face média.

D) A protração vertical deve ser verificada em MIH e RC. A proporção facial é reduzida em pacientes com desvio funcional e fechamento excessivo da mandíbula.

### 4.3 Tratamento interceptativo

O momento oportuno para interceptar a má oclusão de Classe III virá após criteriosa análise de inúmeras questões. É pertinente considerar o diagnóstico correto, características clínicas, idade esquelética, severidade da má oclusão e possibilidades de tratamento. Idealmente, deve ser realizado na época em que seria mais eficaz e eficiente, e produzisse o mínimo de perturbações na criança e na vida familiar (PROFFIT, 2002).

Para auxiliar a decisão de quando intervir, Ngan (2002) citou os fatores preconizados por Tupin em 1981. Os fatores positivos indicam a possibilidade de interceptação e obtenção de melhores prognósticos. Enquanto os negativos dificultam o emprego da terapia, possibilitando outras intervenções mais complexas.

- a) Fatores positivos: estética facial agradável, discrepância esquelética moderada, ausência de prognatismo mandibular na família, presença de desvio funcional anteroposterior, crescimento condilar simétrico, crescimento ativo e cooperação do paciente.
- b) Fatores negativos: estética facial deficiente, desarmonia esquelética severa, padrão familiar de prognatismo mandibular, tipo facial hiperdivergente, crescimento condilar assimétrico, crescimento completo e pouca cooperação do paciente.

A radiografia de mão e punho é o exame auxiliar que determina o momento ideal para o tratamento. Cha (2003), utilizando este método, observou que o avanço da maxila com a protração foi mais efetivo quando realizado na fase de pré-pico ou no pico do crescimento puberal.

Araújo e Araújo (2008) acreditam que uma intervenção ortopédica na fase de crescimento é favorável e deve ser executada entre os seis e nove anos, pois é nesta fase que acontecem as maiores transformações morfológicas do indivíduo. Ou seja, a época oportuna para agir é durante a dentição mista, logo após a erupção dos incisivos superiores e dos primeiros molares inferiores. As suturas em idades precoces são mais largas e maleáveis, tornando-se mais escamosas e sobrepostas com o passar do tempo (NGAN, 2005).

#### 4.4 Disjunção e protração maxilar

O tratamento não-cirúrgico de uma má oclusão de Classe III é, essencialmente, uma camuflagem que possibilita melhor harmonia da face. Consiste na adoção de procedimentos que, desde a dentadura mista, tracionem a maxila anteriormente e redirecionem a mandíbula em sentido horário, para baixo e para trás (ARAÚJO e ARAÚJO, 2008).

O tratamento ortopédico para corrigir a má oclusão de Classe III em desenvolvimento, compreende disjunção palatina prévia à protração maxilar. Os desarranjos criados nas relações maxilomandibulares com este método produzem um incremento de crescimento maxilar significativo e um desajuste funcional que perturba a plena manifestação do crescimento mandibular (CAPELOZZA, 2002).

Recomenda-se o uso do aparelho disjuntor antes de iniciar a protração da maxila, como uma forma de “desarticulá-la” e, com isso, facilitar o seu movimento para anterior. Parece haver menos compressão e mais tensão nas áreas ao redor da maxila e do arco zigomático quando a sutura palatina é aberta, assim como, um maior deslocamento nas direções frontal, vertical e lateral (YU *et al.*, 2007).

Turley, em 1988, destacou as principais vantagens da disjunção maxilar, citando-as em seu trabalho sobre a correção ortopédica da Classe III. O disjuntor desarticula a maxila e inicia as respostas celulares das suturas, permitindo uma maior reação positiva das forças de tração. Corrige as mordidas cruzadas, devido à deficiência do crescimento transversal e funciona como *splint* permitindo que as forças sejam transmitidas dos dentes para a maxila.

O princípio da protração está baseado no tracionamento anterior do complexo maxilar, enquanto que ao mesmo tempo uma força de contenção é aplicada sobre a mandíbula. A máscara facial produz uma força constante, que direciona a maxila para frente e para baixo, enquanto a mandíbula é redirecionada para baixo e para trás, em sentido horário (ARAÚJO e ARAÚJO, 2008).

#### 4.4.1 Disjuntor tipo Hyrax

Em 1860, Emerson Angel foi pioneiro em relatar a disjunção e Haas (1961) a propor um dispositivo dentomucossuportado. Incentivado por desvantagens clínicas apresentadas pelos disjuntores anteriores, Biederman (1968) sugeriu a utilização de um aparelho desprovido de suporte mucoso, denominado disjuntor Hyrax (Figuras 4), que se tornou conhecido por ser dentossuportado.

É confeccionado com bandas nos primeiros molares e primeiros pré-molares superiores, unidos pelas faces vestibulares e palatinas, por um fio de aço inox e um parafuso disjuntor. O parafuso deve ficar próximo ao palato, de modo que a força fique próxima ao centro de resistência da maxila. Os elásticos saem dos ganchos bilaterais soldados na região anterior do aparelho para unir-se a máscara facial (ALMEIDA *et al.*, 2008).



Figura 4. Disjuntor tipo Hyrax. (Acervo pessoal)

A disjunção com Hyrax apresenta duas fases distintas durante o tratamento: ativação e contenção. A fase ativa acontece quando aciona o parafuso e rompe a sutura palatina mediana. A fase passiva usa o próprio aparelho como contenção, havendo neoformação óssea e reorganização sutural (FILHO *et al.*, 2008).

A variação do protocolo de ativação para disjunção maxilar ocorre desde 1/4 até 4/4 de volta por dia (Figura 6). Em pacientes que não apresentam mordida cruzada posterior a ativação é feita duas vezes ao dia (2/4 de volta) durante 1 semana. Quando há atresia maxilar com mordida cruzada posterior a ativação é realizada durante duas semanas ou até obter sobrecorreção da mordida cruzada (REED *et al.*, 2014; PERILLO *et al.*, 2016).



A disjunção ocorre causando separação dos incisivos centrais superiores evidenciando clinicamente a disjunção palatina (Figura 7). Radiograficamente também se observa o espaço gerado na sutura palatina mediana (Figura 8). A força desenvolvida pelo parafuso produz um deslocamento lateral constante de 0,25 mm para cada 1/4 de volta (FERREIRA *et al.*, 2007).



Figura 5. Hyrax instalado.



Figura 6. Ativação do Hyrax.



Figura 7. Aspecto clínico da disjunção.

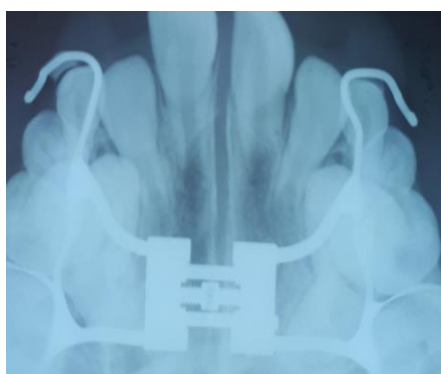


Figura 8. Aspecto radiográfico.

HAAS (1970) citou as características observadas após o processo de disjunção maxilar. A sutura palatina numa vista frontal abre-se de forma triangular e com vértice voltado para a cavidade nasal. Nota-se também o movimento lateral dos processos alveolares e o abaixamento do palato. Uma das mudanças mais marcantes é a abertura do diastema interincisivos.

A média de separação entre os incisivos centrais superiores durante o tratamento é metade da distância da abertura do parafuso disjuntor, entretanto isso não deve ser usado como indicativo da quantidade de desarticulação sutural. Após a separação, as coroas e raízes dos incisivos convergem e estabilizam seus contatos proximais e inclinação axial, pela ação das fibras transeptais. Esse ciclo leva, geralmente, 4 meses para ocorrer (BISHARA e STANLEY, 1987).



Logo após a ativação propriamente dita, há a presença de tensões residuais se dissipando, como subproduto dos componentes esqueléticos (BROSH *et al.*, 1998). A contenção pode ser realizada com fio de amarrilho ou resina fotopolimerizável para imobilização do parafuso (Figura 9). O tempo necessário para a neoformação óssea da sutura palatina mediana é aproximadamente três meses (FILHO *et al.*, 2008).



Figura 9. Fase de contenção.

O aparelho dentossuportado apresenta a vantagem de ser mais higiênico, uma vez que não possui corpo acrílico, evitando irritação na mucosa palatina. Está indicado para pacientes em fase de crescimento ósseo, que não tenham a sutura palatina mediana totalmente ossificada. Assimetrias, múltiplas perdas dentárias, mobilidade dental e má higiene contraindicam o seu uso (ALBUQUERQUE *et al.*, 2006; ARAÚJO *et al.*, 2009).

#### 4.4.2 Máscara facial de Petit

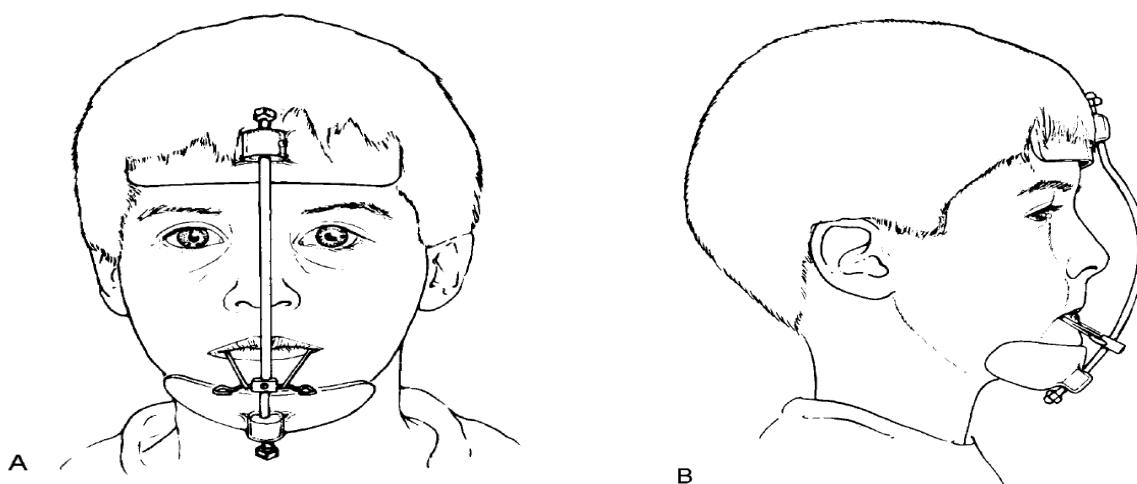
O uso de máscara facial com intuito de corrigir a Classe III foi descrito primordialmente por Potpeschnigg, em 1875. Nos anos 60, Delaire recuperou a técnica através da protração maxilar e posteriormente Petit (1982) a aprimorou. A partir daí o seu uso foi popularizando e difundido em todo o mundo.

As principais alterações feitas em relação à máscara facial de Delaire foram na forma do suporte metálico que unem os apoios da região frontal e mentual. Em vez de dois arcos metálicos laterais convergentes em direção ao mento, Petit os unificou. A

partir destas modificações criou-se um dinamismo, aumentando a intensidade da força e as horas de uso, diminuindo o tempo total de tratamento (CREPALDI *et al.*, 2011).

A máscara facial de Petit é um dispositivo pré-fabricado simples. Composta de um arco de fio de aço (posicionado na linha media da face), um apoio no mento e outro na glabella. Perpendicularmente ao arco facial está disposta uma barra transversal para o tracionamento da maxila com auxílio de elásticos.

Imediatamente após concluir a fase de expansão, inicia-se o uso da máscara facial. Os elásticos ortodônticos são colocados partindo do gancho situado no aparelho disjuntor até os ganchos da máscara. Devem estar posicionados próximos aos caninos superiores. Este posicionamento promove tração para baixo e para frente, formando um ângulo em torno de 30° em relação ao plano oclusal (Figuras 10) (PERILLO *et al.*, 2016; WOON *et al.*, 2017).



Figuras 10. Máscara facial de Petit. (A) Frontal e (B) Lateral (MCNAMARA, 2001).

O tempo de uso apresenta uma variação considerável de 12 a 24 horas/dia, porém o uso contínuo depende da colaboração do paciente e das relações sociais do mesmo. A máscara deve ser usada de forma ativa até que se obtenha um trespasse horizontal positivo sobrecorrigido (2 a 4 mm), seguido do próprio uso durante a noite como contenção durante 6 meses. O tempo total de uso da máscara fica em torno de 1 ano (CAPELLOZA *et al.*, 1990; PERILLO *et al.*, 2016).

Através de revisão bibliográfica sistemática, Perrone e Mucha (2009) esclareceram a magnitude de força, direção do vetor e horas diárias para que a protração maxilar seja satisfatória. A magnitude da força variou de 180 g a 800 g, sendo a força de

excelência alcançada com 447,8 g. A média de inclinação foi 27,5° em relação ao plano oclusal e a duração do uso da máscara facial de Petit foi de 13 a 16 horas, sendo eficaz utilizando durante 15,2 horas diárias.

Uma de suas limitações é a baixa aceitação em virtude do impacto estético do aparelho e do uso intensivo. Vale ressaltar que a colaboração do paciente é decisiva no sucesso do tratamento (VELLINI-FERREIRA, 1999).

#### 4.5 Efeitos dento-esqueléticos

A correção da má oclusão de Classe III se dá por compensações dentárias e alterações esqueléticas que, conseqüentemente, causam melhoras no perfil facial. A relação molar de Classe I e *overjet* positivo são alcançados com o movimento anterior dos molares superiores, protração e inclinação positiva dos incisivos superiores. Com relação aos incisivos inferiores, estes podem apresentar nenhuma alteração ou uma suave retroinclinação (WILLIAMS *et al.*, 1997; REED *et al.*, 2014).

Ngan (2005) relata que, clinicamente, a mordida cruzada anterior pode ser corrigida com 3 a 4 meses de tratamento, dependendo do agravamento da má oclusão. A melhoria da sobremordida e relacionamento molar pode ser esperada com um adicional de 4 a 6 meses com este tratamento. O *overjet* positivo pode ser obtido na maioria dos pacientes após 6 a 9 meses de tratamento.

Kama *et al.* (2006) e Woller *et al.* (2014), afirmam que os efeitos não estão relacionados apenas à maxila, já que esta se relaciona com outros 10 ossos do esqueleto craniofacial. Suturas circunjacentes são afetadas, tais como: palatina mediana, nasomaxilar, frontomaxilar, zigomaticomaxilar, frontonasal, zigomaticotemporal e zigomaticofrontal.

Quanto às alterações esqueléticas, uma revisão sistemática citou estudos que demonstram mudanças no ângulo ANB que variam de 3° a 5° (WOON *et al.*, 2017) O principal efeito do tratamento é na maxila, cuja protração causa um avanço no ponto A aumentando o ângulo SNA. As alterações mandibulares são mais suaves. A rotação horária da mandíbula causa um pequeno aumento no plano mandibular e um

deslocamento do ponto B para posterior, o que consequentemente diminui o ângulo SNB. (WILLIAMS *et al.*, 1997; MASUCCI *et al.*, 2011; CORDASCO *et al.*, 2014; REED *et al.*, 2014)

As combinações das alterações dento-esqueléticas causam efeitos positivos no tecido mole. O lábio superior avança acompanhando o movimento anterior da maxila e dos incisivos. Ceylanc *et al.* (2009) apontaram significativas contribuições no relacionamento maxilomandibular e nos tecidos moles. O avanço do lábio superior associado ao movimento pósterio-inferior da mandíbula torna o perfil facial mais convexo.

Primo *et al.* (2010) analisaram um indivíduo Classe III de sete anos submetido ao tratamento ortopédico com disjuntor Hyrax e máscara facial de Petit. Os resultados obtidos foram a correção das deficiências maxilares transversais, melhora no perfil facial, normalização do ângulo nasolabial e lábio superior mais volumoso.

Penhavel *et al.* (2013) relataram um caso Classe III de um paciente com nove anos, tratado por meio da disjunção com Hyrax e protração maxilar com máscara facial de Petit. Os resultados clínicos confirmados cefalometricamente demonstraram que o tratamento precoce com este método constitui uma ótima opção. Obteve-se melhora na convexidade do perfil; aumento do ângulo SNA; redução do SNB; diminuição do ângulo nasolabial; aumento do comprimento da maxila e rotação horária da mandíbula.

#### **4.6 Prognóstico**

O tratamento requer alto nível de cooperação, pois trata-se de um processo longo, que acompanhará o desenvolvimento do indivíduo. Ngan (2005) descreve que dois em cada três pacientes têm um prognóstico favorável após a protração maxilar. Aproximadamente um terço destes, pode vir a serem candidatos a procedimentos cirúrgicos, devido a um padrão de crescimento desfavorável.

De Toffol (2008) concluiu após revisão sistemática, que 75% dos estudos apresentam elevadas taxas de sucesso com disjunção e protração maxilar. Acompanhando 5 anos após o final do tratamento ortopédico, os resultados

demonstraram alterações favoráveis no âmbito de tecidos moles, bases ósseas e estética facial. Os resultados em longo prazo da terapia com disjunção e máscara facial são influenciados pelo nível de colaboração do paciente e pela severidade da má oclusão, sendo este último o fator de maior influência (MASUCCI *et al.*, 2011).

Para Nardoni *et al.* (2015) o padrão de crescimento é a principal limitação do tratamento interceptativo das más oclusões de Classe III. A disjunção maxilar e protração, quando realizadas na dentição mista, são capazes de alcançar a hipercorreção imediata, manutenção da morfologia facial e oclusal por alguns anos. O autor afirma que 88,5% dos pacientes tiveram o crescimento ativo previsto após a conclusão do tratamento.

Para Clerk e Proffit (2015) pacientes de face curta são mais propensos a resultados positivos. A protração está contraindicada para indivíduos dolicofaciais, maxila normal, mandíbula de tamanho exagerado e crescimento finalizado.

## 5. DISCUSSÃO

As discrepâncias dento-esqueléticas manifestadas na má oclusão de Classe III causam desarmonias impactantes no equilíbrio facial. Os sinais característicos são *overjet* negativo, dentes em mordida cruzada anterior, mesio-oclusão do primeiro molar inferior e perfil facial côncavo. A nível psicológico é importante ressaltar que esses pacientes costumam apresentar os índices mais baixos de autoestima. (ARAÚJO e ARAÚJO, 2008).

A incidência epidemiológica encontrada por Silva Filho (2002) em crianças de três a seis anos foi 2,93%. Almeida *et al.* (2011) b, identificou a porcentagem de 6,75% em crianças entre sete e doze anos. Nos trabalhos citados, o índice de mordida cruzada anterior encontrada foi 3,57% e 5,05%, respectivamente. Essas análises denotam o aparecimento precoce dos desvios morfológicos a partir da dentição decídua e mista.

O ideal é que a má oclusão de Classe III seja diagnosticada e tratada o mais cedo possível. De acordo com Bacetti *et al.* (2007), esta desarmonia tende a tornar-se mais severa com o passar do tempo, uma vez que o crescimento mandibular se mantém ativo por um período mais longo que o da maxila. A sensação de agravamento no período da puberdade não é responsabilidade de um crescimento exacerbado em um período específico, mais sim da somatória de vários incrementos anuais acima do normal, que seriam mascarados até essa fase pela compensação dentária (CAPELOZZA, 2004).

O diagnóstico precoce visa prevenir a progressão das desarmonias esqueléticas e dentárias. Os principais objetivos da intervenção, citados no trabalho de Woon *et al.* (2017), são proporcionar um ambiente mais favorável para o crescimento e melhorar o relacionamento oclusal, corrigindo a mordida cruzada e melhorando a estética facial. A vantagem desta interceptação seria o aproveitamento da direção do crescimento a favor da terapia e a maleabilidade sutural.

Autores incluindo Kapust *et al.* (1998); Ngan (2005); Araújo e Araújo (2008) tem relatado a eficácia do tratamento em pacientes jovens. Segundo Clerk e Proffit (2015) o limite para um resultado satisfatório é interceptá-la até dez anos, pois acima

dessa idade, há movimentos dentários mais significativos. Para Janson *et al.* (2013) o tratamento não deve ser iniciado antes dos cinco anos, pois a criança ainda não possui maturidade psicológica para receber o tratamento.

Na tentativa de avaliar a influência da idade nos efeitos do tratamento, Kim *et al.* (1999) dividiram o estudo em dois grupos: jovens (4 a 10 anos) e mais velhos (10 a 15 anos). A comparação revelou uma tendência de valores médios e mudanças maiores no grupo jovens, quando comparado aos mais velhos. Sendo assim, concluiu-se que a terapia com a máscara facial foi eficaz em ambos, entretanto em menor grau nos pacientes com idade superior aos 10 anos.

Castro *et al.* (2015) mostraram um caso de Classe III tratado em fase pós-pico de crescimento. Para isso utilizou-se disjuntor tipo Hyrax e máscara facial de Petit, proporcionando a protração maxilar. Os resultados demonstraram que houve pouca alteração do componente esquelético, entretanto, apresentou maiores alterações dos componentes dento-alveolares, com boa correção da relação entre os dentes superiores e inferiores.

Até a década de 70, a má oclusão de Classe III foi sinônimo de prognatismo mandibular, porém estudos etiológicos demonstraram que aproximadamente 60% dos casos, ocorrem pela presença de retrusão maxilar. Devido à crescente aceitação da deficiência maxilar na etiologia da mesma, a máscara facial, tornou-se comumente utilizada para corrigir esta discrepância dento-esquelética em idades precoces (CHA, 2003; KAPUST *et al.*, 1998; NGAN *et al.*, 2015; YU, 2007).

Muitas aplicações ortopédicas para a correção desta anormalidade, foram exploradas na literatura, incluindo Mentoneira, aparelho de Fränkel-III, *Bite block* e elásticos. Porém, a protração com máscara facial é a mais recomendada por muitos trabalhos para corrigir as más oclusões de Classe III com retrognatismo maxilar (WOON *et al.*, 2017).

Sugawara *et al.* (1990) demonstraram que este tratamento tem duração significativamente menor quando comparado com a utilização da Mentoneira ou aparelho funcional de Fränkel-III. A média de tratamento com a máscara foi de um ano. O uso da Mentoneira e do Fränkel-III teve duração de 4,5 e 5,5 anos, respectivamente.

A disjunção com protração maxilar está bem documentada na literatura. Além de corrigir as discrepâncias transversais, a disjunção desorganiza as suturas circumaxilares. Promove uma distração osteogênica sutural, tanto no sentido transversal, quanto nos sentidos anteroposterior e vertical (LIOU, 2005).

A aplicabilidade clínica do disjuntor tipo Hyrax, é bastante retratada na literatura, como mostra a revisão apresentada neste trabalho. Com a ausência do componente acrílico, não haveria compressão dos vasos sanguíneos do palato, que poderiam causar áreas necróticas e nem acentuado acúmulo de bactérias, diminuindo o risco de infecções (BIEDERMAN, 1968).

A variação do protocolo diário para disjunção relatado na literatura é 1/4 até 4/4 de volta, ficando geralmente de 1/4 a 2/4 de volta por dia (FERREIRA *et al.*, 2007; HAAS, 2001). No trabalho de Reed *et al.* (2014), o aparelho Hyrax foi ativado duas vezes por dia durante uma semana, objetivando afrouxar as suturas. Entretanto, em paciente com a maxila atrésica, a ativação do parafuso foi aplicada por duas semanas para afrouxar as suturas e corrigir a mordida cruzada.

Estudos presentes na meta-análise proposta por Kim *et al.* (1999), apontam que das alterações observadas cefalometricamente, o avanço do ponto A e a correção do mento, foram alcançados mais rapidamente no grupo que sofreu disjunção. Embora os resultados de protração sejam semelhantes, a duração média do tratamento foi maior no grupo sem disjunção, bem como a proclinação dos incisivos. Comparando os dois grupos, achados implicam que mais efeitos esqueléticos são obtidos e menos mudanças dentárias são produzidas, no grupo que sofreu disjunção maxilar.

Vaughn *et al.* (2005) compararam dois grupos de 5 a 10 anos que realizaram protração maxilar com e sem expansão. No entanto, neste trabalho os grupos apresentaram resultados dento-esqueléticos similares, sendo ambos efetivos na correção da Classe III.

A máscara facial de Petit é um aparato extrabucal pré-fabricado, de fácil manipulação e uso. Apesar da indicação, ação e efeitos deste tratamento serem amplamente discutidos na literatura, não existe unanimidade entre os autores sobre o protocolo de ativação, tracionamento e tempo de uso.



Através das revisões sistemáticas de Perrone e Murcha (2009) e Woon e Thiruvengkatacha (2017), foi possível traçar a magnitude de força para protração com máscara facial, variando de acordo com cada estudo. Os resultados encontrados foram desde a mínima força utilizada (180 g a 250 g) relatada por Suda *et al.* (2000), até a intensidade máxima (800 g) aplicada no estudo de Kajiyama *et al.* (2004).

Em seus estudos, Mandall *et al.* (2010); Mandall *et al.* (2012); Vaughn *et al.* (2005) usaram 400 g. Cozza *et al.* (2004); Kama *et al.* (2006); Keles *et al.* (2002) utilizaram forças entre 500 g e 600 g. Estas variações foram determinadas de acordo com o planejamento, atendendo as necessidades individuais do caso.

Estudos biomecânicos em crânios humanos secos demonstraram que a direção da força é um fator crítico no controle da rotação mandibular. Quando gerada paralelamente à maxila, produz rotação do plano palatino no sentido anti-horário. Aplicando elásticos com uma inclinação para baixo de 15-30° é possível que essa característica de força ortopédica, parcialmente neutralize a rotação do plano palatino (CORDASCO *et al.*, 2014).

Perrone e Mucha (2009) e Woon e Thiruvengkatacha (2017), também enfatizam a variação da direção do vetor força entre os estudos selecionados. A maioria utilizou-o para frente e para baixo, tendo como referência o plano oclusal, variando apenas o grau de inclinação e evitando rotações anti-horárias indesejáveis da maxila durante o processo de protração. A direção de 30° para baixo e para frente, foi consistente em estudos de Mandall *et al.* (2010); Mandall *et al.* (2012); Vaughn *et al.* (2005); Cozza *et al.* (2004) e Keles *et al.* (2002).

Acompanhando a rotação da maxila, a mandíbula tende a rotacionar para baixo e para trás em sentido horário, aumentando o plano mandibular e as dimensões verticais, ou seja, aumentando a altura facial ântero-inferior. No entanto, Masucci *et al.* (2011) não encontraram alterações significantes nas relações verticais.

Em uma revisão sistemática Cordasco *et al.* (2014), mostraram rotação do plano mandibular no sentido horário com uma média padrão de 1,51°. Esta rotação é assumidamente responsável por parte da variação observada do SNB. Nesta perspectiva, a redução do SNB, poderia ser o resultado de dois diferentes fenômenos: inibição do crescimento mandibular anterior e / ou rotação do plano mandibular no sentido horário.

Há uma ampla variação encontrada na literatura sobre o ponto eleito para a aplicação de força necessária na protração com a máscara facial. Mandall *et al.* (2010), Mandall *et al.* (2012) incluíram ganchos perto do centro de rotação da maxila, Vaughn *et al.* (2005) adicionaram ganchos mesial aos caninos e Keles *et al.* (2002) na distal aos caninos. Para reduzir a abertura da mordida durante o reposicionamento maxilar, Reed *et al.* (2014) utilizaram os elásticos perto dos caninos superiores, puxando 30° para baixo e para frente. Neste estudo, elásticos fornecendo 400 g de força foram utilizados. Os pacientes foram instruídos a usar a máscara facial 12 horas por dia.

O tempo de uso da máscara é definido, a depender da idade, estrutura óssea e colaboração do paciente. Keles *et al.* (2002); Kama *et al.* (2006) e Kiliç *et al.* (2008) indicam o uso de 16 a 18 horas por dia, até obter trespassse horizontal positivo (2 a 4 mm). Entretanto alguns estudos encontrados por Perrone e Murcha (2009), recomendaram utilizá-la o máximo possível ou por tempo integral, correspondente à média de 22 h (BACETTI *et al.*, 1998). A quantidade de protração maxilar obtida com o uso máscara facial é de 1,5 a 3 mm por ano, limitando-se a 4 mm, diminuindo em pacientes mais velhos. (KAMA *et al.*, 2006; NGAN *et al.*, 2015)

Os estudos realizados por Ngan (2005), Kama *et al.* (2006), Ceylanc *et al.* (2009), Primo *et al.* (2010), Kilic *et al.* (2010) e Penhavel *et al.* (2013) reforçam a obtenção de efeitos dento-esqueléticos proporcionados pela terapia. Como resultados, estes autores notaram movimentações ortopédicas e ortodônticas que trazem melhorias significativas em casos de má oclusão de Classe III.

Os incisivos superiores sofrem inclinação vestibular e os inferiores inclinação lingual. Como demonstrado por Ngan (2005), a correção da mordida cruzada anterior, melhoria da sobremordida, relacionamento molar e *overjet* positivo, podem ser obtidos na maioria dos pacientes após o tratamento.

Kim *et al.* (1999) examinaram a eficácia da protração maxilar em pacientes Classe III. Os efeitos do tratamento na face são uma combinação de alterações esqueléticas e dentais. O ângulo ANB variou de 0,9° a 4,39°, com um valor médio de 2,79° entre todos os estudos. A maxila moveu-se para baixo e para frente com um ligeiro movimento anterior e o plano palatino posterior descendentemente. Ao mesmo tempo, os dentes posteriores extruíram. Como consequência da rotação mandibular para baixo e para trás, notou-se melhora na relação sagital maxilomandibular, resultando em

aumento ântero-inferior. Essa rotação é um importante fator contribuinte para estabelecer melhoria no *overjet*. Resultados deste estudo também demonstram que as mudanças no grupo mais jovem eram maiores do que nos mais velhos. Portanto, concluiu-se a partir dos dados, que a protração ainda é mais eficaz nesse grupo, e em menor grau em pacientes com mais de dez anos.

Mandall *et al.* (2010), através de ensaio randomizado, acompanharam por 15 meses 73 pacientes menores de dez anos. Como resultado, observou-se mudanças oclusal e esquelética. O ângulo SNA aumentou (+1,4°), SNB diminuiu (-0,7°), consequentemente o ANB melhorou (+2,1°). O *overjet* aumentou 4,4 mm. O tratamento com máscara facial em pacientes menores de dez anos é eficaz, não resultando em disfunção da ATM (sem relatos de sinais e sintomas durante a fase ativa).

Cordasco *et al.* (2014), através de metanálise estimaram a eficácia da protração com máscara facial na correção de má oclusão de Classe III a curto prazo. Dados a partir de 92 pacientes tratados, demonstraram alterações significativas no ângulo ANB (+3,66), SNA (+2,10) e SNB (-1,54).

Williams *et al.* (1997) fizeram um estudo prospectivo de 28 crianças com má oclusão de Classe III (média de 8 anos e 3 meses) tratadas com disjunção e protração maxilar. Os resultados mostraram que imediatamente após o tratamento a maxila movimentou anteriormente uma média de +1,54 mm e o ponto A aumentou +0,87°. Os dentes superiores moveram-se anteriormente 2,73 mm e foram proclinados 5,23°, enquanto a mandíbula girou de forma descendente direcionada para trás. Concluiu-se que é razoável supor a partir dos resultados, que a correção da Classe III com *overjet* de 4 mm a 5 mm ou mais pode ser tratada com sucesso através deste protocolo.

Outros efeitos observados são o aumento do terço médio da face, com consequente deslocamento da região malar e do nariz para anterior. Segundo Ceylanc *et al.* (2009), diferentes mudanças no tecido mole melhoraram o perfil da Classe III. O avanço significativo do lábio superior é presente nos casos tratados com máscara facial, já no lábio inferior não acontecem mudanças significativas. Esta progressão do lábio superior, acompanhada do movimento para baixo e para trás do queixo, contribuiu para tornar o perfil facial convexo.

Kilic *et al.* (2010) determinaram o grau de alterações no perfil dos tecidos moles após a terapia com máscara facial. A melhora resultou predominantemente de alterações

nos tecidos moles maxilares e alterações no tecido duro mandibular. Os perfis côncavos dos sujeitos Classe III, foram corrigidos pelo movimento anterior da maxila e um avanço do lábio superior.

Para se alcançar os resultados esperados, o uso da máscara facial deve seguir o protocolo estabelecido pelo profissional. Porém, alguns fatores podem prejudicar a terapia, tais como a conscientização dos pais e principalmente a falta de colaboração do paciente. Para Capelloza, (2002) a cooperação, o potencial de crescimento favorável e uma resposta biológica apropriada intensificarão os resultados do tratamento.

Masucci (2011) cita a associação entre o grau de cooperação e o sucesso do tratamento em longo prazo. Em seu estudo a cooperação foi boa em 68,2% dos pacientes, obtendo um resultado altamente significativo.

Deve-se acompanhar o paciente, clínica e radiograficamente até o fim do crescimento puberal. Durante a reavaliação, observa-se o grau de avanço maxilar, redirecionamento do crescimento mandibular e estabelecimento das relações oclusais estáveis (MIGUEL *et al.*, 2008).

O sucesso em longo prazo pode ser considerado clinicamente em 70% dos pacientes, enquanto 30% tiveram insucesso por causa de recaídas na relação oclusal (Massucci, 2011). A taxa de sucesso é semelhante às relatadas por outros estudos, 76% de acordo com Westwood *et al.* (2003) e 67% de acordo com Hagg *et al.* (2003).

Baseado nos estudos de Ngan (2005) e De Toffol (2008), 1/3 apresenta insucesso devido à imprevisibilidade do crescimento mandibular. Outros autores encontraram resultados similares como Willian *et al.* (1997) e Choi *et al.* (2017).

Reed *et al.* (2014) determinaram a estabilidade do tratamento ortopédico de Classe III na dentição decídua e mista após 2 anos de tratamento. Um total de 23 pacientes com média de idade de 6,2 anos foram tratados usando aparelho para disjunção e máscara facial, com média de tempo 9,1 meses. Constatou-se que o *overjet* e a relação molar sagital foi melhorada por uma média de 4,1 mm e 1,8 mm respectivamente. Em geral, dois anos após observação, revelou diminuir o *overjet* e a relação molar em 0,2 mm, respectivamente. Portanto, correções obtidas com a protração maxilar na dentadura decídua ou mista, foram preservadas 2 anos após o tratamento primário.

aumento de 2,1° no ângulo ANB após o tratamento ortodôntico, uma correção de 2,5 mm no *overjet* e de 4,9 mm na relação molar. Na avaliação a relação maxilomandibular permanecia favorável. O trabalho demonstrou um sucesso de tratamento em 73% dos casos. Segundo os autores, houve uma relação significativa entre cooperação e sucesso do tratamento. No entanto, as características iniciais, como a severidade da má oclusão e desarmonia dento-esquelética, apresentam uma maior correlação com sucesso ou fracasso da terapia. Os pacientes que apresentaram recidiva do problema apresentavam maior ângulo goníaco e maior inclinação do plano mandibular, ou seja, pacientes com maior severidade e tendência de crescimento vertical (hiperdivergentes).

Choi *et al.* (2017) acompanharam e avaliaram 59 indivíduos submetidos ao tratamento com máscara facial até o fim do crescimento, dividindo-os em dois grupos: com sucesso e sem sucesso, de acordo com o *overjet*, sobremordida e perfil facial. Os autores sugeriram a partir dos resultados, que nenhum método específico ou fator pode prever o sucesso do tratamento ortopédico da má oclusão de Classe III esquelética em longo prazo, sugerindo que os dentistas sejam cautelosos ao prever o prognóstico.

De acordo com o trabalho de Capelloza (2002), o tratamento em pacientes de Classe III é um dos mais desafiadores da ortodontia. Os desafios estão relacionados com à imprevisibilidade e a natureza potencialmente desfavorável do padrão de crescimento. Entretanto, o protocolo terapêutico com Hyrax e máscara facial de Petit é preconizado e reconhecidamente definido na literatura com alta taxa de sucesso quando iniciado precocemente.

## 6. CONCLUSÃO

- O tratamento da má oclusão Classe III deve estar baseado no diagnóstico preciso, avaliando o grau de envolvimento dentário e esquelético.
- A protração da maxila é indicada para corrigir casos de má oclusão de Classe III, causada por deficiência maxilar.
- A intervenção precoce (5 a 10 anos), mostrou-se o melhor momento, mais especificamente na dentição mista.
- A disjunção palatina prévia desarticula as suturas e facilita o emprego das trações anteriores.
- A máscara facial de Petit e o disjuntor tipo Hyrax, são aparelhos ortopédicos confiáveis que proporcionam resultados estáveis e satisfatórios.
- Quando comparada a outros dispositivos, a máscara facial promove maiores alterações esqueléticas e reduz relativamente o tempo do tratamento necessário para corrigir as más oclusões de Classe III.
- Não existe unanimidade entre os autores sobre o protocolo de ativação, tracionamento e tempo de uso.
- A terapia proporciona aumento do ângulo SNA e ANB, bem como redução do ângulo SNB.
- Os resultados são estáveis em longo prazo, ocorrendo recidivas relacionadas à severidade da má oclusão e ao crescimento mandibular.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, R.R.; ETO, L.F. Previsibilidade de sucesso na disjunção palatina avaliada pelo estágio de maturação esquelética - estudo piloto. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá-PR, v. 11, n.2, p. 74-83, 2006.
2. ALMEIDA, M.R.; ALMEIDA, R.R.; OLTRAMARI-NAVARRO, V.P.; CONTI, A.C.C. F.; NAVARRO, R. L.; CAMACHO, J. G. D. D. Early treatment of Class III malocclusion: 10-year clinical follow-up. **J. Appl. Oral Sci**, Bauru-SP, v.19, n.4, p. 431-439, 2011. a
3. ALMEIDA, M.R.; PEREIRA, A.L.P.; ALMEIDA, R.R.; ALMEIDA-PEDRIN, R.R.; SILVA FILHO, O.G. Prevalência de má oclusão em crianças de 7 a 12 anos de idade. **Dental Press J Orthod**, v.16, n.4, p.123-31, 2011. b
4. ALMEIDA, R.C.; ALMEIDA, M.H.C. Aparelho disjuntor fusionado: uma nova visão de disjunção palatina. **OrtodontiaSPO**. São Paulo-SP, v.41, n.1, p.55-9, 2008.
5. ANGLE, E.H. Classification of Malocclusion. **Dental Cosmos**, p.248-264, 1899.
6. ARAÚJO, E.A.; ARAÚJO, C.V. Abordagem clínica não-cirúrgica no tratamento da má oclusão de Classe III. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.6, p.128-157, 2008.
7. ARAÚJO, M.T; BOLOGNESE, A.M.; ROSSI R.R.P. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.14, n.5, p.43-52, 2009.
8. BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; McNAMARA JR., J.A. Growth in the untreated Class III subject. **Semin Orthod**, Philadelphia, v.13, p.130-142, 2007.
9. BACCETTI, T.; TOLLARO, I. A retrospective comparison of functional appliance treatment of Class III malocclusions in the deciduous and mixed dentitions. **Eur J Orthod**, v.20, p.309-317, 1998.

10. BIEDERMAN, W. A hygienic appliance for rapid expansion. **J. Pract. Orthod**, Hempstead, v.2, n.2, p.67-70, 1968.
11. BISHARA, S. E. **Ortodontia**. São Paulo: Ed. Santos, 2004.
12. BISHARA, S.E.; STANLEY, R.N. Maxillary expansion: Clinical implications. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St Louis, v.91, n.1, p. 3-14, 1987.
13. BROSH, T.; VARDIMON, A.D.; ERGATUDES, C.; SPIEGLER, A.; LIEBERMAN, M. Rapid palatal expansion. Part 3: strains developed during active and retention phases. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 114, no. 2, p. 123-133, 1998.
14. CAPELOZZA F., TANIGUCHI L.S.M., SILVA F.O.G. Expansão rápida e tração extrabucal reversa da maxila na dentadura mista: comentários através de caso clínico. **OrtodontiaSPO**, v.23, p.66-78, 1990.
15. CAPELOZZA, F.L. **Diagnóstico em Ortodontia**. Bauru, São Paulo, Brasil: Dental Press, 2004.
16. CAPELOZZA, F.L. Tratamento Ortodôntico da Classe III: Revisando o Método (ERM e Tração) por meio de um Caso Clínico. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá-PR, v.7, n.6, p. 99-119, 2002.
17. CASTRO L.G.; CARRATE J.; SILVA C.C.; PACCINI J.V.C.; VALARELLI F.P. Efeitos do tratamento em duas fases da Classe III no paciente pós-pico de crescimento. **Orthod Sci Pract**, v.8, n.30, p.200-207, 2015.
18. CEYLANC, I.; HALICIOGLUB, K.; YAVUZA, I. Face Mask Therapy Effects in Two Skeletal Maturation Groups of Female Subjects with Skeletal Class III Malocclusions. **Angle Orthodontist**, Turquia, v. 79, n. 5, p.842-848, 2009.
19. CHA, K.S. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. **Angle Orthod**, 2003.
20. CHOI, Y.J.; CHANG J.E.; CHUNG C.J.; TAHK J.H.; KIM K. Prediction of long-term success of orthopedic treatment in skeletal Class III malocclusions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.152, p.193-203, 2017.



21. CLERCK, H.J.; PROFFIT, W.R. Growth modification of the face: A current perspective with emphasis on Class III treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.148, p.37-46, 2015.
22. CORDASCO G.; MATARESE G.; RUSTICO L.; FASTUCA S.; CAPRIOGLIO A.; LINDAUER S. J.; NUCERA R. Efficacy of orthopedic treatment with protraction facemask on skeletal Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. **Orthod Craniofac Res**, v.17, p.133–143, 2014.
23. COZZA, P.; MARINO, A.; MUCEDERO, M. An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. **Eur J Orthod**, v.26, p.191-199, 2004.
24. CREPALDI, M.D.; CREPALDI, A.A.; MAIA, S.; YAMATE, E.M.; ALVES, S. N.; COIMBRA, M. Máscara facial: um apanhado bibliográfico. **Revista Faipe**, v.1, n.2, 2011.
25. CRUZ, R.M. Major gene and multifactorial inheritance of mandibular prognathism. **Am J MedGenet A**, v.146, p.71, 2008.
26. ENLOW, D.H.; POSTON, W.R.; BAKOR, S.F. **Crescimento Facial**. 3ª Ed. Pennsylvania-Usa: Artes Médicas, 1990.
27. FERREIRA C.M.P.; URSI W.; ATTA J.Y.; LYRA M.C.O.; LYRA F. A. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M utilizando o disjuntor Hyrax. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.12, n.4, p.36-48, 2007.
28. FERREIRA, F.V. **Ortodontia: diagnóstico e planejamento**. 7ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2008.
29. FILHO. O.G.S.; GRAZIANI G.F.; LAURIS R.C.M.C; LARA T.S. Ossificação da sutura palatina mediana após o procedimento de expansão rápida da maxila: estudo radiográfico. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá-PR, v.13, n.2, p.31-124, 2008.
30. HAAS AJ. Expansão rápida da maxila. **Dent Press Ortodon Ortoped Facial**, v.6, n.1, p.110, 2001.

31. HAAS, A.J. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am. J.Orthod**, St. Louis, v.57, n.3, p. 219-255, 1970.
32. HAGG, U.; TSE, A.; BENDEUS, M.; RABIE, A. B. M. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. **Eur. J. Orthod**, Oxford, v.25, n.1, p.95-102, 2003.
33. HASS, A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, v.31, n.3, p.73-90, 1961.
34. JANSON, G.; GARIB, D.; PINZAN, A.; HENRIQUES, J.F.C.; FREITAS, M.D. **Introdução à ortodontia**. São Paulo: Artes Médicas, 2013. Série Abeno.
35. KAJIYAMA, K.; MURAKAMI, T.; SUZUKI A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.126, p.23-32, 2004.
36. KAMA, J.D.; ÖZEER, T.; BARAN, S. Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions. **Eur J Orthod**, v.28, p.496-502, 2006.
37. KAPUST A.J.; SINCLAIR P.M.; TURLEY P.K. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.12, p.113:204, 1998.
38. KELES, A.; TOKMAK, E.C.; ERVERDI, N.; NANDA, R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. **Angle Orthod**, v.72, p.387-396, 2002.
39. KILIC, N.; CATAL, G.; KIKI, A. OKTAY, H. Soft tissue profile changes following maxillary protraction in Class III subjects. **Eur J Orthod**, v.32, p.419-24, 2010.
40. KILINÇ, A.S.; ARSLAN, S.G.; KAMA, J.D.; ÖZER, T.; DARI, O. Effects on the sagittal pharyngeal dimensions of protraction and rapid palatal expansion in Class III malocclusion subject. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v.30, n.1, p.61-66, 2008.

41. KIM, J.H; VIANA, M.A.G.; GRABER, T.M.; OMERZA, F.F.; BEGOLE, E.A.  
The effectiveness of protraction face mask therapy: A meta-analysis. **Am J Orthod Dentofac Orthop.**, v.115, n.6, p.675-685, 1999.
42. LIOU, E.J.W. Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. **Prog. Orthod**, Berlin, v.6, n.2, p.154-171, 2005.
43. LUZ N.O.; SILVA A.M.; PEIXOTO M.G.S.; TIAGO C.M. Tratamento de classe III com expansão rápida da maxila associada à máscara facial. **J Odontol FACIT**, v.1, n.1, p.24-31, 2014.
44. MANDALL N. A.; COUSLEY R.; DIBIASE A.; DYER F.; LITTLEWOOD S.; MATTICK R. Is early class III protraction facemask treatment effective? A multicentre, randomized, controlled trial: 3-year follow-up. **J Orthod**, v.39, p.176-185, 2012.
45. MANDALL, N.; DIBIASE, A.; LITTLEWOOD S.; NUTE S.; STIVAROS, N.; MCDOWALL, R. Is early class III protraction facemask treatment effective? A multicentre, randomized, controlled trial: 15-month follow-up. **J Orthod.**, v.37, n.3, p.149-161, 2010.
46. MASUCCI C.; FRANCHI L.; DEFRAIA E.; MUCEDERO M.; COZZA P.; BACCETTI T. Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: A long-term controlled study. **American jornal of orthodontics and dento facial orthopedics**, p.140, n.4, p.493-500, 2011.
47. MCNAMARA, J.A. **Orthodontic and dentofacial orthopedics**. Arbor: Needham Press, 2001.
48. MIGUEL, J.A.M.; CANAVARRO, C.; FERREIRA, J.P.M.; BRUNHARO, I.H.P.; ALMEIDA, M.A.O. Diagnóstico de má oclusão de Classe III por alunos de graduação. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.6, p.118-127, 2008.
49. MOSCARDINI, M.S. A protração maxilar nos tratamentos precoces da Classe III esquelética. **R Clin Ortodon Dental Press**, Maringá, v.6, n.4, p.72-82, 2006.

50. NARDONI, D.N., SIQUEIRA, D.F., CARDOSO, M.A., CAPELOZZA, F. L. Cephalometric variable used to predict the success of interceptive treatment with rapid maxillary expansion and face mask. A longitudinal study. **Dental Press J Orthod**. v.20, n.1, p.85-96, 2015.
51. NGAN P.W.; HAGG U.; YIU C.; WEI S.H.Y. Treatment response and long term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. **Semin Orthod**, v.3, p.4, p.255-64, 1997.
52. NGAN, P. Biomechanics of maxillary expansion and protraction in Class III patients. **Am. J. Orthod Dent Orthop**, St. Louis, v.121, n.6, p.582-583, 2002.
53. NGAN, P. Early Timely Treatment of Class III Malocclusion. **Semin. Orthod**, Philadelphia, v.11, n.4, p. 140-145, 2005.
54. NGAN, P.; MOOM, W. Evolution of Class III treatment in orthodontics. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.148, p.22-36, july 2015.
55. OLIVEIRA J.M.L.; ZANINI S.E.M.; DUTRA A.L.T.; BITTENCOURT S.T.; ROCHA G.R.O.M.; NASCIMENTO M.A. Palatal expansion and maxillary protraction: 127 case report. **J Health SciInst**, Brasília-DF, v.28, n.1, p.125-8, 2010.
56. OLTRAMARI, P.V.P.; GARIB D.G.; Conti, A.C.C.F.; HENRIQUES, J.F.C.; FREITAS, M.R. Tratamento ortopédico da Classe III em padrões faciais distintos. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá-PR, v.10, n.5, p.72-82, 2005.
57. PENHAVEL R.A.; SOUZA H.A.; PATEL M.P.; SALVATORE K.M.F.; CANÇADO R.H.; VALARELLI F.P. Tratamento da má oclusão de classe III com a máscara facial. **Revista UNINGÁ**, Maringá – PR, n.38, p.107-120, 2013.
58. PERILLO, L.; VITALE, M.; MASUCCI, C.; D'APUZZO, F.; COZZA, P.; FRANCHI, L. Comparisons of two protocols for the early treatment of Class III dentoskeletal disharmony. **European Journal of Orthodontics**, v.38, n.1, p.51-56, 2016.
59. PERRONE, A.P.R.; MUCHA, J.N. O tratamento da Classe III: revisão sistemática – Parte I. Magnitude, direção e duração das forças na protrusão

- maxilar. **Dental Press Ortodon Ortoped Facial**, Maringá-PR, v. 14, n. 5, p. 109-117, 2009.
60. POLETTI, L.; SILVEIRA, A.A.; GHISLANZONI, L.T.H. Dentoalveolar class III treatment using retromolar mini screw anchorage. **Progress in Orthodontics**, v.14, p.1-6, 2013.
  61. PRIMO B. T.; EIDT S. V.; GREGIANIN J. A.; PRIMO N. A.; JUNIOR I. M. F. Terapia da tração reversa maxilar com máscara facial de Petit – relato de caso. **RFO**, Passo Fundo, v.15, n.2, p.171-176, 2010.
  62. PROFFIT, W.F. **Ortodontia contemporânea**. 3ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
  63. PROFFIT, WILLIAM R.; FIELDS JUNIOR, HENRY W.; SARVER, DAVID M. **Ortodontia Contemporânea**. 4. ed. Chapel Hill, USA: Elsevier, 2008.
  64. RAKOSI, T.; JONAS, I.; GRABER, T.M. **Orthodontic Diagnosis: Color Atlas of Dental Medicine**. Stuttgart: Thieme; 1993.
  65. REED, E.; KIEBACH T. J.; MARTIN, C.; THOMAS RAZMUS, T.; GUNEL, E.; NGAN, P. Stability of early Class III orthopedic treatment. **SeminOrthod**, v.20, p.114–127, 2014.
  66. SILVA F., O.G. et al. Má oclusão de classe III: época oportuna de tratamento. **OrtodontiaSPO**, v.28, n.3, p.74-84, 1995.
  67. SILVA F.O.M. Epidemiologia da má-oclusão na dentadura decídua. **Ortodontia**, São Paulo, v.35, n.1, p. 22-33, 2002.
  68. STRANG, R. H. W. **Tratado de ortodontia**. Buenos Aires, Bibliografia Argentina, p.66, 1957.
  69. SUDA, N.; ISHII-SUZUKI, M.; HIROSE, K.; HIYAMA, S.; SUZUKI, S.; KURODA, T. Effective treatment plan for maxillary protraction: Is the bone age useful to determine the treatment plan? **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.118, n.1, p.55-62, 2000.

70. SUGAWARA, J.; ASANO, T.; ENDO, N.; MITANI, H. Long-term effects of chin-cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.98, p.127-33, 1990.
71. TOFFOL, D. Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusions, a systematic review. **Angle Orthod**, v.68. p.561, 2008.
72. TURLEY, P.K. Orthopedic correction of class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. **J Clin Orthod**, Boulder, v.22, n. 5, p.314-325, 1988.
73. VAUGHN, G.A; MASON, B.; MOON, H.B. TURLEY, P.K. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.128, p.299-309, 2005.
74. VELLINI-FERREIRA, F. **Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999.
75. WESTWOOD, P.V.; McNAMARA, J.A.; BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; SARVER, D.M. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.123, n.3, p.306-320, 2003.
76. WILLIAMS, M.D.; SARVER, D.M.; SADOWSKY, P.L.; BRADLEY, E. Combined Rapid Maxillary Expansion and Protraction Facemask in the Treatment of Class III Malocclusions in Growing Children: A Prospective Long-Term Study. **Semin Orthod**, v.3, p.265-274, 1997.
77. WOLLER, J.L.; KIM, K.B.; BEHRENTS, R.G.; BUSCHANG, P.H. An assessment of the maxilla after rapid maxillary expansion using cone beam computed tomography in growing children. **Revista Dental Press J Orthod**, Bauru, v.19, n.1, p. 26-35, 2014.
78. WOON, S.C.; THIRUVENKATACHARI, B. Early orthodontic treatment for Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.151p.28-52, 2017.

79. YU, HS.; BAIK, H.S.; SUNG, S.J.; KIM, K.D.; CHO, Y.S. Three-dimensional finite-element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion. **Eur J Orthod**, v.29, p.118-25, 2007.