

RESSALVA

Atendendo solicitação do (a) autor
(a), o texto completo desta tese será
disponibilizado a partir de

22/08/2021



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

JULIANA PEDRINE DIAS AGUIAR

**TRATAMENTOS PRECOSES CLASSE III COM
ANCORAGEM ESQUELÉTICA COMPARADO A ORTOPEDIA
FACIAL: revisão sistemática**

2019

JULIANA PEDRINE DIAS AGUIAR

**TRATAMENTOS PRECOSES CLASSE III COM ANCORAGEM
ESQUELÉTICA COMPARADO A ORTOPEDIA FACIAL: revisão
sistemática**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Carvalho De Marco

Coorientador: Profa. Dra. Cristiane Rufino Macedo

São José dos Campos

2019

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2019]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Aguiar, Juliana Pedrine Dias

Tratamentos precoces classe III com ancoragem esquelética comparado a ortopedia facial: revisão sistemática / Juliana Pedrine Dias Aguiar. - São José dos Campos : [s.n.], 2019.

96 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2019.

Orientador: Andrea Carvalho de Marco

Coorientador: Cristiane Rufino Macedo

1. Classe III esquelética. 2. Ancoragem esquelética. 3. Ortopedia facial. I. Marco, Andrea Carvalho de , orient. II. Macedo, Cristiane Rufino, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. V. Universidade Estadual Paulista (Unesp). VI. Título.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andrea Carvalho De Marco (Orientadora)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Profa. Dra. Michelle Bianchi de Moraes

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Marcelo Lelis Zuppardo

Universidade do Vale do Paraíba (Univap)

São José dos Campos

São José dos Campos, 22 de agosto de 2019.

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus, que nunca me abandonou!

Dedico a Deus que me deu força!

Dedico a Deus que me mostrou o caminho!

Dedico a Deus que me permitiu chegar até aqui!

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Andrea, que aceitou a minha proposta de tese!
Pela confiança, por estar ao meu lado, por se dedicar, e acima de tudo pelo carinho que sempre teve comigo. Minha gratidão e admiração pela profissional e pelo ser humano que é!!

A minha coorientadora Cristiane, que com muito carinho nos ajudou!!

Aos meus avós Bernardo e Maria Isabel que muito me ensinaram e hoje olham por mim de outro plano.

Aos meus pais, Bernardo e Isamar, minha base, que nunca me deixaram eu desistir, sempre estiveram do meu lado, dando a mão nessa longa caminhada. Hoje sou quem sou e cheguei até aqui graças a vocês!

Ao meu irmão Bernardo e a Minha cunhada Cindy por tanto amor e carinho!! Por sempre estarem ao meu lado me apoiando, por me ajudarem ativamente nesse momento importante, mesmo de longe.

As minhas pequeninas Mariana e Fernanda, minhas razões de viver, minha eterna força, minhas amigas, minhas companheiras!! Participaram comigo e estiveram ao meu lado, muitos choros e coração partido a cada saída e muitos sorrisos e abraços a cada chegada! Sofremos juntas, mas essa conquista não é só minha, é de vocês também!!

Ao meu tio Ni por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis, por toda ajuda, pelo carinho, pelos abraços que jamais esquecerei!

Ao meu primo Milton por toda ajuda, pelos ensinamentos, pela base que me deu na ortodontia, grande incentivo no meio acadêmico!

Ao meu primo Mauro e a esposa Ingrid por me acolherem com tanto carinho, pelos ensinamentos e apoio!

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro”. (Albert Einstein)

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivo específico.....	16
2.3 Hipótese.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Perguntas estruturadas	18
3.2 Critérios para considerar os estudos para essa revisão.....	19
3.2.1 Tipos de estudo	19
3.2.2 Participantes	19
3.2.3 Tipos de tratamentos.....	19
3.3 Estratégia de busca para identificação dos estudos.....	21
3.4 Seleção e identificação dos estudos.....	22
3.5 Análise dos dados	22
3.5.1 Análise qualitativa e quantitativa dos ensaios clínicos randomizados (ECR)	22
3.5.1.1 Análise da qualidade e extração dos dados	22
3.5.1.2 Desfechos avaliados	23
3.5.1.2.1 Desfechos primários	23
3.5.1.2.2 Desfechos secundários	24
3.5.1.3 Medidas de efeito de tratamento.....	24
3.5.1.4 Avaliação da heterogeneidade.....	25

3.5.1.5 Medidas de sumarização e síntese dos resultados.....	25
4 RESULTADO.....	26
4.1 Resultado da estratégia de busca.....	26
4.2 Características gerais dos estudos	28
4.3 Avaliação do risco de viés	33
4.4 Avaliação dos desfechos	34
4.4.1 Resultados das comparações para valores da maxila de acordo com os agrupamentos dos estudos.....	35
4.4.1.1 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X ERM + MF (valores da maxila)	35
4.4.1.2 Resultados da comparação AE (maxila + mandíbula) X ERM + MF (valores da maxila)	38
4.4.1.3 Resultados da comparação AE (maxila + mandíbula) X não tratados (para valores da maxila).....	39
4.4.1.4 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X AE (maxila + mandíbula) (para valores da maxila)	40
4.4.1.5 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X não tratados (para valores da maxila)	42
4.4.2 Resultados das comparações para valores da mandíbula de acordo com os agrupamentos dos estudos	44
4.4.2.1 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X ERM + MF (valores da mandíbula)	44
4.4.2.2 Resultados da comparação AE (maxila + mandíbula) X ERM + MF (valores da mandíbula)	46
4.4.2.3 Resultados da comparação AE (maxila + mandíbula) X não tratados (para valores da mandíbula).....	47
4.4.2.4 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X AE (maxila + mandíbula) (para valores da mandíbula)	48

4.4.2.5 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X não tratados (para valores da mandíbula).....	51
4.4.3 Resultados das comparações para valores da maxila com relação a mandíbula para os agrupamentos dos estudos	53
4.4.3.1 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X ERM + MF (valores da mandíbula)	53
4.4.3.2 Resultados da comparação AE (maxila + mandíbula) X ERM + MF (valores da mandíbula)	55
4.4.3.3 Resultados da comparação AE (maxila + mandíbula) X não tratados (para valores da mandíbula).....	56
4.4.3.4 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X AE (maxila + mandíbula) (para valores da mandíbula)	57
4.4.3.5 Resultados da comparação AE (maxila) + MF X não tratados (para valores da mandíbula).....	58
5 DISCUSSÃO.....	60
5.1 Considerações metodológicas.....	65
5.1.1 Risco de viés.....	65
5.1.2 Medidas dos desfechos.....	65
5.1.3 Idade indicada para o tratamento	66
5.1.4 Realização da expansão rápida da maxila.....	66
5.1.5 Variações das ancoragens esqueléticas	68
6 CONCLUSÃO	70
6.1 Implicações para prática clínica	70
6.2 Implicações para pesquisa	70
REFERÊNCIAS.....	72
ANEXO.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACDM	Andréa Carvalho De Marco
AE	Ancoragem Esquelética
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
ERM	Expansão Rápida da Maxila
H	Hora
JPDA	Juliana Pedrine Dias Aguiar
MARPE	Micro-Implant Assisted Rapid Palatal Expansion
MF	Máscara Facial
OF	Ortopedia Facial
PIC	População, Intervenção, Controle
PICO	População, Intervenção, Controle, Outcomes

Aguiar JPD. Tratamentos precoces classe III com ancoragem esquelética comparado a ortopedia facial: revisão sistemática [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2019.

RESUMO

A classe III esquelética representa a discrepância no crescimento ósseo maxila e/ou mandíbula, podendo estar associada à retrusão maxilar, protrusão mandibular ou combinação das duas condições. Essas condições refletem em prejuízos estéticos e funcionais ao paciente. Recentemente, a ancoragem esquelética foi idealizada como alternativa no tratamento precoce da classe III. Essa técnica tem o objetivo corrigir a discrepância óssea, minimizar os efeitos adversos da máscara facial e eliminar o aparato extra bucal. O objetivo do trabalho foi avaliar a efetividade da ancoragem esquelética comparada a ortopedia facial no tratamento de classe III esquelética. As buscas foram realizadas na CENTRAL, MEDLINE, EMBASE, LILACS. Foram incluídos 9 artigos nas análises qualitativa e quantitativa. Foi utilizado modelo de efeito randômico, diferenças de média e intervalo de confiança 95%. Para o posicionamento anteroposterior da maxila, os resultados foram estatisticamente significativos para os tratamentos com AE (Maxila) + MF ou AE (Maxila e Mandíbula) quando comparados aos controles ERM + MF ou não tratados. Para o posicionamento anteroposterior da mandíbula, não houve diferenças estatisticamente significativas. Para maxila em relação à mandíbula, os resultados demonstraram valores de ANB e Wits favoráveis ao tratamento AE (Maxila e Mandíbula) e AE (Maxila) + MF quando comparados a pacientes não tratados, porém quando comparado com ERM + MF não houve diferença significativa. O tratamento com ancoragem esquelética é efetivo para o tratamento de Classe III esquelética em crianças e adolescentes. Os benefícios com o avanço da maxila podem ser observados com a melhora dos parâmetros cefalométricos e a possibilidade de postergar o tratamento para idade de 10 a 13,5 anos. Novos ensaios clínicos randomizados devem ser realizados com o objetivo de aumentar o grau de clareza na tomada das decisões clínicas, assim como mais trabalhos para comparação de outros tipos de tratamento para classe III esquelética.

Palavras-chave: Classe III esquelética. Ancoragem esquelética. Ortopedia facial.

Aguiar JPD. Early treatments class III with skeletal anchorage compared to facial orthopedic: systematic review [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2019.

ABSTRACT

Skeletal class III represents the discrepancy in maxillary and / or mandible bone growth and may be associated with maxillary retrusion, mandibular protrusion or a combination of both conditions. These conditions reflect aesthetic and functional damage to the patient. Recently, skeletal anchorage has been devised as an alternative in the early treatment of class III. This technique aims to correct the bone discrepancy, minimize the adverse effects of the face mask and eliminate the extraoral apparatus. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of skeletal anchorage compared to facial orthopedics in skeletal class III treatment. Searches were performed at CENTRAL, MEDLINE, EMBASE, LILACS. Nine articles were included in the qualitative and quantitative analyzes. A random effect model, mean differences and 95% confidence interval were used. For anteroposterior positioning of the maxilla, the results were statistically significant for treatments with AE (Maxilla) + MF or AE (Maxilla and Mandible) when compared to ERM + MF or untreated controls. For anteroposterior positioning of the mandible, there were no statistically significant differences. For maxilla in relation to the mandible, the results showed favorable ANB and Wits values for treatment AE (Maxilla and Mandible) and AE (Maxilla) + MF when compared to untreated patients, but when compared with ERM + MF there was no significant difference. Skeletal anchorage treatment is effective for the treatment of skeletal Class III in children and adolescents. The benefits of maxillary advancement can be seen with improved cephalometric parameters and the possibility of postponing treatment to ages 10 to 13.5 years. Further randomized clinical trials should be conducted to increase clarity in clinical decision making, as well as further work to compare other types of skeletal class III treatment.

Keywords: Malocclusion. Angle class III. Extraoral traction appliances. Orthodontic anchorage procedures.

1 INTRODUÇÃO

A classe III esquelética representa uma alteração no crescimento ósseo maxila e/ou mandíbula, podendo estar associado a retrusão maxilar, protrusão mandibular ou combinação das duas condições (Guyer et al., 1986; Kilic et al., 2010). Dois terços dessa maloclusão se deve a retrusão maxilar ou a combinação dos dois (Guyer et al., 1986), acometendo aproximadamente de 1 a 5% na população caucasiana e 15% da asiática (Irie, Nakamura, 1975; Fu et al., 2002). Faces com proeminência do mento, lábio inferior e na maioria, deficiência no terço médio caracterizam uma face côncava da classe III esquelética (Turley, 1996).

O maior centro de crescimento mandibular está no côndilo e este segue o modelo cartilaginoso, ou seja, tem controle genético o que torna o prognóstico incerto (Björk, 1969). Existe na literatura uma gama de aparelhos usados para o tratamento da classe III esquelética, entre eles ortopédicos funcionais, ortopédicos faciais e ortodônticos (Killiçoğlu, Kirliç, 1998; Arman et al., 2006).

Na ortopedia facial, a máscara facial (MF) é um aparelho extra bucal muito utilizado para o tratamento precoce da classe III esquelética em crianças entre 5 e 8 anos (Merwin et al., 1997; Cha, 2003) pela adaptabilidade das suturas. Associado a esse fato, a resposta à tração anterior diminui com o aumento da idade (Persson, Thilander, 1977; Melsen, Melsen, 1982). Através de elástico extra bucais com força entre 300g a 600g (Woon, Thiruvengkatachari, 2017) a MF é ligada a um aparelho “*Hyrax*” dento-suportado, modificado com gancho na região de caninos (Lee et al., 2012; Celikoglu et al., 2015). A expansão rápida da maxila (ERM) prévia a instalação da MF é realizada para desestabilização das suturas (Haas, 1970). A força e direção do elástico promovem uma forte tração da maxila para anterior, estimulando a aposição

óssea nas áreas de sutura e conseqüente crescimento para anterior e rotação no sentido horário da maxila (Dellinger, 1973; Nanda, Hickory, 1984). Mais recentemente, surgiu o aparelho disjuntor “*Hyrax*” híbrido (ósseo-suportado), fixado através de bandas nos primeiros molares superiores e mini implantes no palato com ganchos soldados na banda do molar com extensão para região de caninos, na qual se liga à MF, através de elásticos (Ngan, Moon, 2015; Nienkemper et al., 2015)

Na mandíbula ocorrem mudanças na quantidade e direção do crescimento (Hata et al., 1987; Westwood et al., 2003). Os efeitos no deslocamento espacial da maxila, gerado pela força e direção dos elásticos, resultam em uma rotação posterior da mandíbula e conseqüente aumento da dimensão vertical da face (Hata et al., 1987; Baik, 1995; Chong et al., 1996), muitas vezes indesejado. Nas arcadas, compensações dentárias ocorrem com a vestibularização dos incisivos superiores e verticalização dos incisivos inferiores (Chong et al., 1996; Kajiyama et al., 2004; Celikoglu et al., 2015).

Com o objetivo de minimizar os efeitos indesejados, tanto dentários quanto esqueléticos verticais, assim como eliminar o uso do aparelho extra bucal, De Clerck et al. (2009) idealizaram uma mecânica ortodôntica intrabucal com ancoragem esquelética (AE) para tratamento da classe III. A técnica é indicada para idades precoces, entre o final da dentadura mista e início da dentadura permanente jovem, antes do pico de crescimento, por volta dos 11/12 anos (Cevidaneş et al., 2010; Ngan, Moon, 2015; Katyal et al., 2016). Composto por uma mini placa de titânio na maxila na região infrazigomática e outra mini placa na mandíbula na região anterior, ligadas por elásticos intermaxilares 24 horas por dia (De Clerck et al., 2009; Wilmes et al., 2011). A mecânica promove alterações significativas com deslocamento anterior da maxila, alterações na fissura pterigomaxilar e na crista orbital, sugerindo um deslocamento do osso maxilar como um todo. Alterações mandibulares também são observadas com

realocação posicional para posterior do côndilo e o redirecionamento no crescimento do mesmo. A combinação das alterações no posicionamento da maxila e mandíbula resultam na melhoria das relações intermaxilares (De Clerck et al., 2009; De Clerck et al., 2010; Cevitanes et al., 2010).

Outra possibilidade de tratamento utilizada na classe III esquelética seria uma técnica mista, usando a AE e OF. Nessa técnica é feita instalação de mini placas (Lee et al., 2012; Boskaya et al., 2017) ou mini implantes (Ge et al., 2012) na maxila associada ao uso da MF. São fixadas duas mini placas de titânio na região de zigomático acompanhando a anatomia, com gancho abaixo da junção muco gengival na região entre caninos e primeiros molares decíduos ou caninos e primeiros pré-molares permanentes (Lee et al., 2012; Boskaya et al., 2017).

Na classe III esquelética, o foco dos tratamentos concentra-se na tração da maxila para diminuição da discrepância maxila/mandíbula, tanto no tratamento com a ortopedia facial, quanto com a ancoragem esquelética ou mista. Uma das diferenças entre as ancoragens é que na OF é feita através de um Hyrax dento-suportado, apoiado nos primeiros molares permanentes (Ge et al., 2012). Na AE a ancoragem é feita através de placas ou mini implantes fixados nos ossos na região posterior da maxila ou infrazigomática e na região anterior da mandíbula entre incisivo laterais e caninos (Elnagar et al., 2017; Ağlarıcı et al., 2016) ligados por meio de elásticos. A técnica mista a ancoragem é esquelética, porém feita apenas na região de maxila, através de mini placas ou mini implantes, que serão ligados a MF por meio de elásticos (Ge et al., 2012; Lee et al., 2012; Sar et al., 2011).

A disjunção da maxila, nas duas intervenções, tem como objetivo desestabilizar as suturas da face para potencializar o deslocamento da mesma para anterior (Haas, 1970). A força de tração é realizada por meio de elásticos, na MF apoiada no gancho do disjuntor localizada na região de caninos

superiores e no aparelho extra bucal apoiado no mento e frontal com uma inclinação do elástico de aproximadamente 30° com o plano oclusal (Ağlarıcı et al., 2016; Ge et al., 2012; Celikoglu et al., 2015). Na ancoragem esquelética o elástico liga a placa fixada na região posterior da maxila e região anterior da mandíbula promovendo forças anteroposteriores em direções opostas nos maxilares (De Clerck et al., 2009). Na técnica mista, a força de tração ocorre pelo elástico ligado do mini implante ou da mini placa a MF com forças entre 200 a 250 gramas para mini implantes (Ge et al., 2012) e 400g para mini placas, com inclinação de aproximadamente 20 a 30° com o plano oclusal (Sar et al., 2011; Lee et al., 2012; Koh et al., 2017).

Alguns estudos (Ağlarıcı et al., 2016; Cevidanés et al., 2010) apoiam o uso do tratamento interceptativo das más oclusões classe III; no entanto, até o momento, não há consenso sobre os efeitos benéficos do uso da ancoragem esquelética, bem como qual é a melhor indicação do seu uso.

Esta situação indica a necessidade de realizarmos uma revisão sistemática da literatura que irá avaliar os resultados clínicos de ensaios clínicos randomizados (ECR) já publicados. A revisão sistemática de ECR é o tipo de estudo que apresenta em suas conclusões o maior nível de evidências disponível. Nossa revisão irá mapear a literatura internacional a fim de identificarmos os ensaios clínicos randomizados que avaliam a efetividade da intervenção ancoragem esquelética comparado a intervenção convencional de ortopedia facial no tratamento interceptativo das más oclusões de classe III esquelética.

Essa revisão sistemática buscou as melhores evidências científicas para responder à seguinte questão clínica: **A ancoragem esquelética é efetiva para o tratamento de classe III esquelética em crianças e adolescentes?**

6 CONCLUSÃO

6.1 Implicações para prática clínica

O tratamento com ancoragem esquelética é efetivo para o tratamento de Classe III esquelética em crianças e adolescentes.

Os benefícios em relação ao avanço da maxila podem ser observados. E a melhora dos parâmetros cefalométricos pode ser observada na melhora do perfil estético do paciente.

Podemos afirmar por este trabalho que a idade de tratamento da Classe III esquelética pode ser postergada para idade de 10 a 13,5 anos, pois houve melhora significativa no valor do ponto A em todos os estudos quando comparado aos grupos não tratados e aos grupos ERM + MF.

A tomada de decisão de tratamento, em cada caso, pode ser orientada a partir dos parâmetros cefalométricos e perfil mole.

6.2 Implicações para pesquisa

Novos ensaios clínicos randomizados devem ser realizados com o objetivo de aumentar o grau de clareza na tomada das decisões clínicas, assim como mais trabalhos para comparação de outros tipos de tratamento da classe III esquelética, com o objetivo de tentar eliminar o uso da máscara facial, um aparelho extra bucal, que muitas vezes causa os desconfortos estético e psicossocial ao paciente.

Os ensaios clínicos randomizados devem seguir as orientações do Consort-Statement com o objetivo de aumentar a validade interna e externa de cada estudo, o que possibilitará a aplicabilidade de seus resultados na população.

REFERÊNCIAS*¹

Ağlarıcı C, Esenlik E, Fındık Y. Comparison of short-term effects between face mask and skeletal anchorage therapy with intermaxillary elastics in patients with maxillary retrognathia. *Eur J Orthod.* 2016 Jun;38(3):313-23. doi: 10.1093/ejo/cjv053.

Arman A, Toygar TU, Abuhijleh E. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *Eur J Orthod.* 2006 Aug;28(4): 383-92. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjl008>.

Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Dec;108(6):583-92.

Bozkaya E, Yüksel AS, Bozkaya S. Zygomatic miniplates for skeletal anchorage in orthopedic correction of Class III malocclusion: a controlled clinical trial. *Korean J Orthod.* 2017 Mar;47(2):118-29. doi: 10.4041/kjod.2017.47.2.118.

Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1969 Jun;55(6):585-99.

Celikoglu M, Yavuz I, Unal T, Oktay H, Erdem A. Comparison of the soft and hard tissue effects of two different protraction mechanisms in class III patients: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2015 Nov;19(8):2115–22. doi: 10.1007/s00784-015-1408-5.

Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, De Clerck H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2010 Sep;80(5):799-806. Doi: 10.2319/111709-651.1.

Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.* 2003 Feb;73(1):26-35. PubMed: 12607852.

¹ * Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [cited 2019 Jan 20]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Available from: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Chong YH, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1996 Oct;66(5):351-62.

De Clerck HJ, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC, Tulloch CJF. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Oct;67(10):2123–9. doi:10.1016/j.joms.2009.03.007.

De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Nov;138(5):577–81. doi:10.1016/j.ajodo.2009.10.037.

De Clerck H, Nguyen T, de Paula LK, Cevidanes L. Three-dimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone-anchored Class III intermaxillary traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012 Jul;142(1):25-31. doi: 10.1016/j.ajodo.2012.01.017.

Dellinger EL. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod.* 1973 May;63(5):509-16.

Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Khedr M, Kusnoto B, Evans CA. Three-dimensional assessment of soft tissue changes associated with bone-anchored maxillary protraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017 Sep;152(3):336-347. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.01.022.

Feng X, Li J, Li Y, Zhao Z, Zhao S, Wang J. Effectiveness of TAD-anchored maxillary protraction in late mixed dentition. *Angle Orthod.* 2012 Nov;82(6):1107-14. doi: 10.2319/111411-705.1. PMID:22458766.

Foersch M, Jacobs C, Wriedt S, Hechtner M, Wehrbein H. Effectiveness of maxillary protraction using facemask with or without maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2015 Jul;19(6):1181-92. doi: 10.1007/s00784-015-1478-4.

Fu M, Zhang D, Wang B, Deng Y, Wang FYX. The prevalence of malocclusion in China-an investigation of 25,392 children. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2002 Sep;37(5):371-3.

Ge YS, Liu J, Chen L, Han JL, Guo X. Dentofacial effects of two facemask therapies for maxillary protraction. *Angle Orthod.* 2012 Nov;82 (6):1083-91. doi: <https://doi.org/10.2319/012912-76.1>.

Guzmán-Barrera JR, Martínez CS, Boronat-Catalá M, Montiel-Company JM, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL et al. Effectiveness of interceptive treatment of class III malocclusions with skeletal anchorage: a systematic review and metaanalysis. *Plos One.* 2017 Mar. doi: <https://doi.org/10.1371/journal>.

Guyer EC, Ellis III EE, McNamara JA JR, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986 Jan;56(1):7-30.

Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod.* 1970 Mar;57(3):219-55. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(70\)90241-1](https://doi.org/10.1016/0002-9416(70)90241-1).

Halicioglu K, Yavuz I, Ceylan I, Erdem A. Effects of face mask treatment with and without rapid maxillary expansion in young adult subjects. *Angle Orthod.* 2014 Sep;84(5):853-61. doi: [10.2319/092913-707.1](https://doi.org/10.2319/092913-707.1).

Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M et al. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Apr;91(4):305-11. doi: [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(87\)90171-5](https://doi.org/10.1016/0889-5406(87)90171-5).

Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod.* 1991 Feb;25(2):102-13. PMID:1939612.

Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [cited 2011 Mar 11]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from: <http://handbook.cochrane.org>.

Hino CT, Cevidanes LH, Nguyen TT, De Clerck HJ, Franchi L, McNamara JA Jr. Three-dimensional analysis of maxillary changes associated with facemask and rapid maxillary expansion compared with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Nov;144(5):705-14. doi: [10.1016/j.ajodo.2013.07.011](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.07.011). PubMed PMID: 24182587.

Iwasaki H, Ishikawa H, Chowdhury L, Nakamura S, Iida J. Properties of the ANB angle and the Wits appraisal in the skeletal estimation of Angle's Class III patients. *Eur J Orthod*. 2002 Oct;24(5):477–83. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/24.5.477>.

Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe skeletal Class-III malocclusion. *Am J Orthod*. 1975 Apr;67(4):377–92. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(75\)90020-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(75)90020-2).

Jamilian A, Cannavale R, Piancino MG, Eslami S, Perillo L. Methodological quality and outcome of systematic reviews reporting on orthopaedic treatment for class III malocclusion: overview of systematic reviews. *J Orthod*. 2016 Jun;43(2):102-20. doi: 10.1080/14653125.2016.1155334. PMID:27086590.

Järvinen S. An analysis of the variation of the ANB angle: a statistical appraisal. *Am J Orthod*. 1985 Feb;87(2):144–6.

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*. 2004 Jul;126(1):23-32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.04.014>.

Katyal V, Wilmes B, Nienkemper M, Derendeliler M, Sampson W, Drescher D. The efficacy of Hybrid Hyrax-Mentoplate combination in early Class III treatment: a novel approach and pilot study. *Aust Orthod J*. 2016 May;32(1):88-96.

Kilic N, Catal G, Kiki A, Oktay H. Soft tissue profile changes following maxillary protraction in Class III subjects. *Eur J Orthod*. 2010 Aug;32(4):419–24. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjp119>.

Killiçoglu H, Kirliç Y. Profile changes in patients with class III malocclusion after Delaire mask. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Apr;113(4):453-62. doi: [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(98\)80018-8](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(98)80018-8).

Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Jun;115(6):675–85. PMID: 10358251.

Koh SD, Chung DH. Comparison of skeletal anchored facemask and tooth-borne facemask according to vertical skeletal pattern and growth stage. *Angle Orthod*. 2014 Jul;84(4):628-33. doi: 10.2319/060313-421.1.

Kircelli BH, Pektas ZO. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Mar;133(3):440-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.06.011.

Lee NK, Yang IH, Baek SH. The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device: miniplates vs rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. 2012 Sep;82(5):846-52. doi: 10.2319/090811-584.1.

McNamara JA. Mixed dentition treatment. In: Graber TM, Vanarsdall RL, editors. *Orthodontics-current principles and techniques*. St Louis: Mosby-Year Book; 1994. p. 508.

Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palato-maxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod*. 1982 Oct;82(4):329-42. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90467-5](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90467-5).

Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SHY. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Sep;112(3):292-9. doi: [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(97\)70259-2](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(97)70259-2).

Meyns J, Brasil DM, Mazzi-Chaves JF, Politis C, Jacobs R. The clinical outcome of skeletal anchorage in interceptive treatment (in growing patients) for class III malocclusion. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Aug;47(8):1003-10. doi: 10.1016/j.ijom.2018.04.011.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009 Jul 21;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097. Epub 2009 Jul 21. PubMed PMID: 19621072.

Moon W, Wu KW, MacGinnis M, Sung J, Chu H, Youssef G, et al. A. The efficacy of maxillary protraction protocols with the micro-implant-assisted rapid palatal expander (MARPE) and the novel N2 mini-implant-a finite element study. *Prog Orthod*. 2015 Jun;16(16). doi: 10.1186/s40510-015-0083-z. Epub 2015 Jun 4. PubMed PMID: 26061987.

Nanda R, Hickory W. Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly-directed forces in rhesus monkeys. *Angle Orthod.* 1984 Jul;54(3):199-210. doi: 10.1043/0003-3219(1984)054<0199:ZSAITA>2.0.CO;2.

Ngan P, Moon W. Evolution of Class III treatment ins orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015 Jul;148(1):22-36. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.04.012.

Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis MA, Heymann G, de Paula LK, de Clerck H. Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Dec;140(6):790-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.04.025 PMID: 22133943.

Nienkemper M, Wilmes B, Franchic L, Drescher D. Effectiveness of maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination: a controlled clinical study. *Angle Orthod.* 2015 Sep;85(5):764-70. doi: 10.2319/071614-497.1.

Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod.* 1977 July;72(1):42-52. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(77\)90123-3](https://doi.org/10.1016/0002-9416(77)90123-3).

Proffit WR. *Contemporary orthodontics.* St Louis: CV Mosby; 1992.

Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.2 Copenhagen: The Nordic Cochrane Center, The Cochrane Collaboration, 2012. Disponível em: <https://community.cochrane.org/help/tools-and-software/revman-5/revman-5-download/installation>

Sar C, Arman-Özçırpıcı A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 May;139(5):636-49. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.06.039.

Silva Filho OG, Magro AC, Capellozza Filho L. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Feb;113(2):196-203. PMID: 9484211.

Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Nov;114(5):492-502.

Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in deutofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and chin cup: a longitudinal study. *Eur J Orthod*. 1993 Jun;15(3):211-21. doi: 10.1093/ejo/15.3.211.

Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod*. 1991 Summer;61(2):145-52.

Turley PK. Orthopedic correction of the classe III: retention and phase II therapy. *J Clin Orthod*. 1996 Jun;30(6):313-24.

Westwood PV, Mcnamara JA JR, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Mar;123(3):306-20. doi: <https://doi.org/10.1067/mod.2003.44>

Wilmes B, Nierkemper M, Ludwig B, Kau CH, Drescher D. Early Class III treatment with a Hybrid Hyrax-Mentoplate combination. *J Clin Orthod*. 2011 Jan;45(1):15 -21. doi: <https://doi.org/10.1067/mod.2003.44>.

Woon SC, Thiruvengkatachari B. Early orthodontic treatment for class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017 Jan;151(1):28-52. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.07.017>.

Zhang W, Qu HC, Yu M, Zhang Y. The effects of maxillary protraction with or without rapid maxillary expansion and age factors in treating class III malocclusion: a Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015 Jun 11;10(6):e0130096. doi: 10.1371/journal.pone.0130096.