


Efeitos da tração reversa nas vias aéreas superiores

Effects of reverse traction on upper airways

Efectos de la tracción inversa en las vías respiratorias superiores

Mayra Cristine Andrade Trajano 

Amanda Galindo Florêncio Miranda 

Eduardo Henriques de Melo 

Endereço para correspondência:

Mayra Cristine Andrade Trajano

Avenida Ceará, 510

Universitário

55016-420 - Caruaru - Pernambuco - Brasil

E-mail: mayra.trajano@gmail.com

RECEBIDO: 22.04.2022

MODIFICADO: 20.05.2022

ACEITO: 23.06.2022

RESUMO

Realizar uma revisão de literatura acerca dos efeitos da tração reversa nas vias aéreas superiores. O delineamento escolhido foi de uma revisão de literatura do tipo sistematizada. A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde, Scientific Electronic Library Online e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: má oclusão de Angle Classe III; aparelhos de tração extrabucal; aparelhos fixos funcionais; ortodontia interceptora. Foram incluídas publicações relacionadas aos objetivos elencados nesta pesquisa, artigos nos idiomas português ou inglês, publicados nos últimos 10 anos, disponíveis em texto integral. Foram excluídos artigos em duplicidade. 13 artigos satisfizeram os critérios de sistematização e foram incluídos nesta revisão. Destes, apenas 1 foi de revisão sistemática, os demais foram estudos clínicos de intervenção ou de dados secundários de pacientes. Os principais achados reportados pela literatura foram melhora, aumento e descompressão dos espaços aéreo faríngeos em pacientes com padrão de crescimento facial de Classe III. No que se refere aos períodos de utilização desta mecânica, mesmo em fase puberal de crescimento os resultados obtidos

com o tratamento permaneceram satisfatórios. A utilização de protocolos utilizando a expansão rápida da maxila acompanhados da utilização de máscara facial apresentou-se como a mecânica que melhor se adequou para o tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Remodelação das vias aéreas. Má oclusão Classe III de Angle. Ortodontia interceptora.

ABSTRACT

To carry out a literature review on the effects of reverse traction on the upper airways. The design chosen was a systematic literature review. The search for articles was performed digitally, in the Virtual Health Library, Scientific Electronic Library Online and Google Scholar databases, using the following descriptors: Class III Angle malocclusion; extraoral traction appliances; functional fixed appliances; interceptive orthodontics. Publications related to the objectives listed in this research, articles in portuguese or english, published in the last 10 years, available in full text were included. Duplicate articles were excluded. 13 articles met the systematization criteria and were included in this review. Of these, only 1 was a systematic review, the others were clinical intervention studies or secondary data from patients. The main findings reported in the literature were improvement, increase and decompression of pharyngeal air spaces in patients with Class III facial growth pattern. With regard to the periods of use of this mechanic, even in the pubertal phase of growth, the results obtained with the treatment remained satisfactory. The use of protocols using rapid maxillary expansion accompanied by the use of a face mask were the mechanics that best suited the treatment.

KEYWORDS: Air remodeling. Malocclusion, Angle Class III. Orthodontics, interceptive.

RESUMEN

Realizar una revisión bibliográfica sobre los efectos de la tracción inversa en las vías aéreas superiores. El diseño elegido fue una revisión sistemática de la literatura. La búsqueda de artículos se realizó de forma digital, en las bases de datos Biblioteca Virtual en Salud, Scientific Electronic Library Online y Google Scholar, utilizando los siguientes descriptores: Clase III de maloclusión angular; aparatos de tracción extraorales; aparatos fijos funcionales; ortodoncia interceptiva. Se incluyeron publicaciones relacionadas con los objetivos enumerados en esta investigación, así como artículos en portugués o inglés, publicados en los últimos 10 años, disponibles en texto completo. Se excluyeron los artículos duplicados. 13 artículos cumplieron con los criterios de sistematización y fueron incluidos en esta revisión. De estos, solo 1 fue una revisión sistemática, los demás fueron estudios de intervención clínica o datos secundarios de pacientes. Los principales hallazgos reportados en la literatura fueron la mejoría, aumento y descompresión de los espacios aéreos faríngeos en pacientes con patrón de crecimiento facial Clase III. En cuanto a los períodos de uso de esta mecánica, incluso en la fase puberal de crecimiento, los resultados obtenidos con el tratamiento se mantuvieron satisfactorios. La utilización de protocolos de expansión maxilar rápida acompañada del uso de mascarilla facial fueron las mecánicas que mejor se adecuaron al tratamiento.

PALABRAS CLAVE: Remodelación de las vías aéreas (respiratorias). Maloclusión de Angle Clase III. Ortodoncia interceptiva.

INTRODUÇÃO

De acordo com os Descritores em Ciências da Saúde, a remodelação das vias aéreas pode ser definida como um conjunto de alterações estruturais no número, massa, tamanho e/ou composição dos tecidos das vias aéreas¹. Diversos procedimentos têm sido desenvolvidos na expectativa de aumentar o espaço aéreo faríngeo em pacientes com atresia maxilar severa. Dentre estes, a expansão rápida da maxila proporciona um aumento dimensional significativo nas fossas nasais e na nasofaringe, além de melhorar a postura mandibular, aumentar significativamente a qualidade de vida dos pacientes, como também pode tracionar a musculatura da língua anteriormente e diminuir a resistência das vias aéreas, permitindo um fluxo aéreo mais eficiente².

Sabe-se que as mulheres apresentam volume faríngeo semelhante ao padrão esquelético normal, diferentemente dos pacientes masculinos. Assim, no que se refere ao sexo do paciente a ser tratado, a literatura aponta que existe diferenciação quanto a morfologia das vias aéreas faríngeas para adultos Classe III sejam eles homens ou mulheres. Portanto, a cirurgia de recuo mandibular deve ser cuidadosamente planejada devido ao risco de constrição das vias aéreas em mulheres³.

Torna-se importante considerar a relação entre algumas características da mandíbula com as vias aéreas ao escolher uma abordagem clínica de tratamento ortodôntico da Classe III. Existe maior correlação entre a mandíbula e as vias aéreas superiores nas más oclusões de Classe III, por outro lado há menor correlação nas más oclusões de Classe I. Além destes, os parâmetros mandibulares também possuem relação com outras estruturas da face, como a cavidade nasal e a abertura piriforme⁴.

Visto que as técnicas de recuo mandibular por meio da tração reversa são amplamente empregadas no tratamento de deformidades dentofaciais do tipo Classe III, cabe investigar, e/ou esclarecer se o recuo mandibular causaria alguma redução do espaço aéreo. Essa é uma questão pertinente quando se toma por paradigma o tratamento ortodôntico como variável diretamente relacionada a respiração, indo além da mastigação, deglutição e fala.

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura acerca dos efeitos da tração reversa nas vias aéreas superiores. Adicionalmente pretende-

-se apresentar quais as implicações da ortodontia na melhora do espaço aéreo, e ou vias respiratórias em pacientes com tendência de crescimento facial Classe III de Angle.

REVISÃO DE LITERATURA

O presente estudo foi delineado como uma revisão de literatura do tipo sistematizada. Devido à demanda metodológica, foram elencados alguns critérios de inclusão e exclusão para selecionar os artigos. Foram incluídas publicações relacionadas ao objetivo deste trabalho, nos idiomas português ou inglês, publicados nos últimos 10 anos, disponíveis em texto integral. A seu turno, foram extraídos os dados dos artigos/publicações frente a situações que envolvessem tratamento de má oclusão Classe III de Angle utilizando tração reversa da maxila, as quais estão apresentadas na Figura 1. Por fim, foram excluídas publicações em duplicidade.

A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: má oclusão de Angle Classe III; aparelhos de tração extra bucal; aparelhos fixos funcionais; ortodontia interceptora. Esta pesquisa não necessitou de submissão e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, haja vista que os resultados dos artigos e publicações utilizados foram de acesso livre e universal e não consistiram em dados sigilosos. Aqueles que foram empregados, o foram referenciados com os créditos a seus devidos autores, portanto, os demais aspectos éticos não foram violados.

Autores (Ano)	Objetivos	Principais Achados	Autores (Ano)	Objetivos	Principais Achados
Golchini E, et al. (2020) ⁴	<p>Realizar uma análise nova e extensa, baseada nas correlações mais aplicáveis entre os parâmetros das vias aéreas superiores e mandibulares, usando tomografia computadorizada de feixe cônico em todas as classes de má oclusão.</p> <p>Os autores também se concentraram nas diferenças dependentes de gênero em uma população iraniana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - O coeficiente de correlação de Pearson mostrou correlações significativas entre a morfologia mandibular e as dimensões das vias aéreas superiores em cada classe de má oclusão. - No sexo feminino, o ângulo mentoniano teve correlação significativa com as dimensões faríngeas em todas as classes de má oclusão. - No sexo masculino, a largura bigonial, a largura bicondilar e a altura sínfisária da mandíbula se correlacionaram com as dimensões da faringe em todas as classes. - A maior correlação entre a mandíbula e as vias aéreas superiores foi observada nas más oclusões de Classe III, e a menor correlação foi observada nas más oclusões de Classe I. - Os parâmetros mandibulares tiveram relação com a cavidade nasal e a abertura piriforme. - É importante considerar o conhecimento da relação entre algumas características da mandíbula e das vias aéreas em várias abordagens clínicas. 	Hwang DM, et al. (2019) ⁵	<p>Avaliar as mudanças nas posições da língua e do osso hióide e nas dimensões das vias aéreas após a protração maxilar por meio de cefalogramas laterais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Imediatamente após a protração maxilar, a língua moveu-se superiormente e as dimensões das vias aéreas nasofaríngea e orofaríngea superior aumentaram. - Não foram observadas alterações significativas nas dimensões das vias aéreas orofaríngeas médias ou inferiores ou na posição do osso hióide após o tratamento. - A protração maxilar melhorou a postura da língua e modificou as dimensões das vias aéreas nasofaríngea e orofaríngea superior em pacientes com má oclusão de Classe III esquelética. - Consequentemente, a protração maxilar pode restaurar o equilíbrio intra e extraoral e melhorar a função respiratória.
			Sitaropoulou V, et al. (2020) ⁶	<p>Avaliar os efeitos esqueléticos, dentários e nos tecidos moles do protocolo alternado de expansões e constrições rápidas da maxila (Alt-RAMEC) combinado com uma máscara facial em pacientes pré-púberes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No grupo de estudo, movimentos significativos para frente do ponto A, bem como dos ossos nasais e zigomáticos foram alcançados. - As distâncias intermolares, internasal e interzigomática aumentaram. - Os pontos do tecido mole seguiram os movimentos do tecido duro, exceto para be Pog.

		<ul style="list-style-type: none"> - No grupo controle, os pontos A, B, Pog e b apresentaram movimento para frente. - Houve diferenças significativas entre os grupos no que diz respeito ao movimento para frente da mandíbula superior. - O antigo protocolo de máscara facial RAMEC foi eficaz não apenas na área da mandíbula superior, mas também na região média da face. 	<p>Zor ZF et al. (2018)⁸</p>	<p>Avaliar o espaço retromolar mandibular após terapia com máscara facial e período de acompanhamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A angulação do primeiro molar aumentou significativamente apenas no período de acompanhamento. - Os espaços retromolares mandibulares aumentaram significativamente durante todos os períodos. - A posição do terceiro molar mais comumente determinada, pela classificação de Winter, foi à angulação vertical em todos os períodos. - Correlações moderadas e significativas foram encontradas entre a angulação do terceiro molar em T2 e T3. - Correlações significativas também foram encontradas entre os estágios de classificação de DJ e Demirjian durante todos os períodos. - A terapia com máscara facial não teve efeito adverso no espaço retromolar mandibular durante o tratamento e os períodos de acompanhamento.
<p>Willmann JH et al. (2018)⁷</p>	<p>Comparar os efeitos esqueléticos e dentários de dois aparelhos de base esquelética para a protração maxilar: a) Hybrid-Hyrax em combinação com máscara facial (FM), b) Hybrid-Hyrax em combinação com Mentoplate (ME).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ambos os grupos mostraram um movimento significativo para frente do ponto A. - O ponto B mostrou uma mudança sagital maior no Grupo FM em comparação com o grupo ME. - O grupo FM apresentou aumento significativo do ML-NL e NSL-ML. - A inclinação dos incisivos superiores não mudou significativamente durante o tratamento em ambos os grupos, assim como a distância do primeiro molar superior em relação ao ponto A. - Ambos os tratamentos alcançam taxas comparáveis de protração maxilar, sem efeitos colaterais dentoalveolares. - A ancoragem esquelética com placas sinfisárias na mandíbula proporciona maior 			

<p>Gong X et al. (2018)⁹</p>	<p>Investigar os efeitos de diferentes padrões craniofaciais na função respiratória nasal e nas vias aéreas superiores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Houve diferenças significativas entre os 3 grupos em relação à capacidade inspiratória nasal do lado dominante, capacidade inspiratória nasal bilateral, proporção de partição nasal-inspiração e área transversal mínima velofaríngea. - Os valores foram significativamente maiores para o grupo de Classe III esquelética do que para os grupos de Classe I e II esquelética. - Uma análise de correlação mostrou que a taxa de partição nasal e a resistência das vias aéreas nasais foram em sua maioria negativamente correlacionadas com SNA, mas as vias aéreas superiores o volume e a área da seção transversal foram positivamente correlacionados com SNB e negativamente correlacionados com ANB. - A capacidade expiratória nasal do lado dominante foi principalmente negativamente correlacionada com a área transversal velofaríngea média, área transversal média do glossofaríngeo, e área transversal média total das vias aéreas. - A morfologia esquelética craniofacial pode afetar a função respiratória nasal e as 			<p>vias aéreas superiores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participaram do estudo 38 pessoas, com idades entre 5.2 a 9.5 anos (média 7.5) no início da terapia com máscara facial, que durou em média 1.6 anos. - Diferenças nos cefalogramas pré e pós-terapia foram observadas para medidas rotacionais e sagitais lineares, bem como medidas angulares da base do crânio, incluindo uma rotação média do plano palatino de 0.45° e uma rotação mandibular média de 0.39°. - A maioria dos participantes manteve seu padrão de crescimento vertical inicial após a terapia com máscara facial de acordo com a análise de correspondência múltipla. - A terapia com máscara facial não modifica o padrão de crescimento vertical. - As mudanças observadas sugerem uma tendência de manutenção da direção de crescimento inicial de cada paciente após a terapia.
---	---	---	--	--	--

<p>Salazar L et al (2019)¹⁰</p>	<p>Avaliar o efeito da protração maxilar com terapia com máscara facial na rotação mandibular levando em consideração o padrão de crescimento vertical inicial e final de cada participante para avaliar nossa hipótese nula: O uso de máscara facial nestes pacientes não modifica seu padrão de crescimento vertical inicial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participaram do estudo 38 pessoas, com idades entre 5.2 a 9.5 anos (média 7.5) no início da terapia com máscara facial, que durou em média 1.6 anos. - Diferenças nos cefalogramas pré e pós-terapia foram observadas para medidas rotacionais e sagitais lineares, bem como medidas angulares da base do crânio, incluindo uma rotação média do plano palatino de 0.45° e uma rotação mandibular média de 0.39°. - A maioria dos participantes manteve seu padrão de crescimento vertical inicial após a terapia com máscara facial de acordo com a análise de correspondência múltipla. - A terapia com máscara facial não modifica o padrão de crescimento vertical. - As mudanças observadas sugerem uma tendência de manutenção da direção de crescimento inicial de cada paciente após a terapia.
<p>Cretella LE et al (2020)¹¹</p>	<p>Analisar os efeitos da expansão rápida da maxila e da máscara facial nas dimensões das vias aéreas em pacientes com Classe III em comparação com controles não tratados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Na avaliação de longo prazo, um aumento significativo no tamanho das vias aéreas e uma diminuição significativa no tamanho da adenóide foram encontrados no grupo tratado, bem como uma melhora na dimensão da faringe. - Durante o tratamento ativo, o grupo tratado mostrou uma melhora significativa no tamanho das vias aéreas inferiores e na dimensão inferior da faringe. - Uma diminuição significativa no tamanho da adenóide também foi encontrada. - O tratamento com expansão rápida da maxila e máscara facial produziu mudanças estáveis favoráveis nas dimensões das vias aéreas em indivíduos Classe III quando comparados com controles não tratados.
<p>Fareen N et al (2017)¹²</p>	<p>Comparar e analisar mudanças craniofaciais produzidas pelo Twin-Block reverso e pela máscara de tração reversa na dentição mista precoce e tardia em crianças malaias com má oclusão de Classe III.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - O teste t pareado revelou mudanças significativas no eixo facial, ângulo facial, plano MD para FH, altura facial inferior, arco mandibular, convexidade maxilar, U1 para APog, L1 para APog, L1 para ângulo APog e lábio superior para medidas do plano E em RPFM, enquanto mudanças significativas foram encontradas na concavidade facial, U1 para APog e lábio inferior

		<p>para valores do plano E com RTB no grupo de tratamento inicial.</p> <p>- O teste t independente revelou mudanças significativas nos valores de U1 para APog, L1 para APog e U6 para PtV no grupo RTB. A comparação pós-tratamento de RTB e RPFM mostrou diferenças significativas nos valores dos ângulos L1 para APog e L1 para APog.</p> <p>-RPFM revelou mudanças craniofaciais mais favoráveis do que RTB, particularmente principalmente no estágio final da dentição mista.</p>
Freire AB et al (2012) ¹³	Avaliar os efeitos da protração maxilar em pacientes tratados com diferentes tipos de máscara facial.	<p>- Foi realizada a comparação entre oito diferentes modelos de máscaras faciais: Delaire, Grummons, Petit, Turley, Batista, Sky Hook, Nanda e Tübingen. Foram coletados: a) o tipo de ancoragem, a origem, direção e magnitude das forças entre as máscaras faciais; e b) os resultados pertinentes às alterações das grandezas esqueléticas SNA e SNB, AFAI - ENA-Me, SN.GoGn, FMA; e as grandezas dentárias IMPA, 1-NA e 1-NB.</p> <p>- Não houve uniformidade na escolha do tipo de ancoragem e forma da aplicação das forças entre as máscaras en-</p>

		<p>volvidas no estudo.</p> <p>- Houve semelhança nas grandezas esqueléticas e dentárias: deslocamento anterior do complexo maxilar (aumento do SNA), deslocamento anterior dos dentes superiores (aumento do 1-NA), inclinação lingual dos incisivos inferiores (diminuição do 1-NB e IMPA), rotação da mandíbula para baixo e para trás (aumento do AFAI, SN.GoGn e FMA, diminuição do SNB).</p>
--	--	---

Figural - Autores, objetivos e principais achados dos artigos analisados.

DISCUSSÃO

Dois estudos comprovaram que a morfologia do padrão craniofacial influencia na função respiratória nasal de acordo com as classes de má oclusão, evidenciando que o padrão esquelético é capaz de afetar a forma e tamanho das vias aéreas superiores e consequentemente afetar a função respiratória nasal. Pacientes Classe III quando comparados aos pacientes de outras classes apresentaram diâmetro ântero-posterior menor da porção superior da orofaringe, desta forma a retrusão maxilar reduziu o tamanho das vias aéreas superiores e aumentou a resistência nasal^{4,9}.

Indivíduos com ângulos mandibulares maiores apresentam orofaringe mais estreita, e o comprimento do corpo mandibular está associado ao volume orofaríngeo⁴.

Dos estudos anteriormente mencionados, apenas um apresentou diferenças significativas no espaço das vias aéreas nasofaríngeas foram relatadas, demonstrando que pacientes com ângulo mandibular baixo e médio apresentam maior diâmetro sagital do

espaço das vias aéreas nasofaríngeas e velofaríngeas. Em pacientes Classe I que apresentavam plano mandibular aberto, o diâmetro sagital nasofaríngeo e velofaríngeo eram menores, evidenciando que o padrão esquelético é capaz de afetar a morfologia das vias aéreas⁹.

A literatura também demonstrou divergência nos achados quanto à modificação das vias aéreas superiores quando realizada a protração maxilar. A modificação da parte superior do espaço aéreo orofaríngeo pode ser decorrente do movimento superior da língua, o que provoca uma movimentação na parte posterior da língua para preencher a cavidade oral⁵.

Evidências também foram encontradas no que se referem ao aumento no tamanho das vias aéreas inferiores e na dimensão inferior da faringe, além da diminuição do tamanho da adenoide na comparação de pacientes que fizeram uso de terapia com expansão rápida da maxila e máscara facial. Tais achados corroboraram que a utilização da protração maxilar é capaz de aumentar as dimensões das vias aéreas¹¹.

Quanto às divergências vistas nos resultados obtidos, podem ser explicadas na medida em que diversos fatores como: a gravidade da má oclusão de Classe III, a escolha do dispositivo de expansão, idade, duração do tratamento e a cooperação do paciente podem isolada ou conjuntamente influenciar no resultado do tratamento¹⁻¹³.

A língua apresenta papel fundamental no desenvolvimento craniofacial. Nos pacientes com má oclusão de Classe III, ela fica em uma posição rebaixada no assoalho bucal, tal posicionamento impede o crescimento adequado da maxila e produz uma discrepância horizontal na arcada inferior. A protração maxilar auxilia ao paciente adquirir um posicionamento superior da língua decorrente do aumento do espaço oral provocado pelo crescimento anterior do osso maxilar, promovendo a harmonia transversal das bases ósseas⁵.

Quanto às distrações ósseas, viu-se que a expansão rápida da maxila promoveu um alargamento da base da cavidade nasal, promovendo menos resistência das vias aéreas nasais e com melhora significativa do padrão respiratório¹¹.

A protração maxilar aumentou apenas as dimensões nasofaríngeas, visto que a via aérea orofaríngea ficou restringida pelas estruturas circunvizinhas e não sofreram influência direta da maxila, porém à medida que a língua se moveu superiormente, o espaço

aéreo orofaríngeo superior sofreu modificação⁵.

Visto que os tecidos moles acompanham todas as alterações provocadas nas estruturas esqueléticas subjacentes, toda e qualquer alteração das posições sagitais da maxila e da mandíbula devem ser consideradas⁹. Dessa maneira, mudanças nos tecidos moles e na morfologia esquelética assim como na faringe podem ocorrer durante a vida, visto que o término do desenvolvimento das vias aéreas dá-se na idade de 18 a 20 anos, havendo uma diminuição na sua dimensão após a idade de 40 anos⁴.

Durante o período puberal, as mudanças benéficas poderiam ter recidiva frente ao crescimento ósseo e muscular dos pacientes, porém um estudo demonstrou que as dimensões que sofreram aumento durante o período ativo de tratamento foram mantidas. Tal achado resultou em uma melhora adicional quando se comparou inicialmente as dimensões obtidas nas vias aéreas nasofaríngeas e na faringe superior de McNamara¹¹.

O maior objetivo da tração reversa é auxiliar o desenvolvimento esquelético da face, porém há efeitos colaterais dentários como a migração da dentição, proclinação dos incisivos superiores e retroinclinação dos incisivos inferiores, além de dano ao periodonto ou reabsorção radicular visto que a força da ancoragem é aplicada aos dentes⁶⁻⁷.

O tratamento ortodôntico com expansão das vias aéreas superiores por protração maxilar pode melhorar a função respiratória⁵. Com o desenvolvimento da aplicação de dispositivos de ancoragem extra-alveolar para o tracionamento com máscara facial torna-se possível aumentar o efeito esquelético, apresentando eficácia na área maxilar e também na face média, evitando quaisquer efeitos colaterais à estrutura dentária⁶.

Os resultados favoráveis se deram independente da aparatologia utilizada, sendo constatadas modificações que promoveram o aumento entre as suturas zigomáticas, distância intermolares nos arcos superior e inferior, e distância intercaninos superior, mostrando conformidade com outros estudos^{5-6,11-13}.

CONCLUSÃO

De acordo com a literatura revisada, foi possível concluir que a utilização de protocolos utilizando a expansão rápida da maxila acompanhados da utilização de máscara facial apresentaram-se como a mecânica que mais se adequou para o tratamento, o que resultou em melhora, aumento e descompressão dos espaços aéreo faríngeos em pacientes com padrão de crescimento facial de Classe III. No que se refere aos períodos de utilização desta mecânica, mesmo em fase puberal de crescimento os resultados obtidos com o tratamento permaneceram satisfatórios.

O tratamento ortodôntico associado ao tratamento ortopédico foi capaz de proporcionar desenvolvimento do espaço aéreo nasal, com melhora na função respiratória visto que houve desobstrução dos espaços orofaríngeos devido à modificação do posicionamento da base da língua e ósseo da maxila para frente.

REFERÊNCIAS

1. DeCS/MeSH Descritores em Ciências da Saúde [Internet]. São Paulo: OPAS; 2021 [cited 2021 Sept 24]. Available from: <https://decs.bvsalud.org>
2. Izuka EN, Feres MFN, Pignatari SSN. Immediate impact of rapid maxillary expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(3):43-9.
3. Bozzini MFR, Valladares-Neto J, Paiva JB, Rino-Neto J. Sex differences in pharyngeal airway morphology in adults with skeletal Class III malocclusion. *Cranio.* 2018;36(2):98-105.
4. Golchini E, Rasoolijazi H, Momeni F, Shafaat P, Ahadi R, Jafarabadi MA, et al. Investigation of the relationship between mandibular morphology and upper airway dimensions. *J Craniofac Surg.* 2020;31(5):1353-61.
5. Hwang DM, Lee JY, Choi YJ, Hwang CJ. Evaluations of the tongue and hyoid bone positions and pharyngeal airway dimensions after maxillary protraction treatment. *Cranio.* 2019;37(4):214-22.
6. Sitaropoulou V, Yilmaz HN, Yilmaz B, Kucukkelles N. Three-dimensional evaluation of treatment results of the Alt-RAMEC and facemask protocol in growing patients. *J Orofac Orthop.* 2020;81(6):407-18.
7. Willmann JH, Nienkemper M, Tarraf NE, Wilmes B, Drescher D. Early class III treatment with Hybrid-Hyrax - facemask in comparison to Hybrid-Hyrax-Mentoplate - skeletal and dental outcomes. *Prog Orthod.* 2018;19(1):42.
8. Zor ZF, Kaygisiz E, Ates C, Tortop T, Yuksel S. Effects of facemask therapy on the mandibular retromolar space. A follow-up study. *Saudi Med J.* 2018;39(8):815-21.
9. Gong X, Li W, Gao X. Effects of craniofacial morphology on nasal respiratory function and upper airway morphology. *J Craniofac Surg.* 2018;29(7):1717-22.
10. Salazar L, Piedrahita M, Álvarez E, Santamaría A, Manrique R, Oliveira JOB. Effect of face mask therapy on mandibular rotation considering initial and final vertical growth pattern: a longitudinal study. *Clin Exp Dent Res.* 2019;5(4):343-9.
11. Cretella LE, Franchi L, Lione R, Chiavaroli A, Cozza P, Pavoni C. Evaluation of sagittal airway dimensions after face mask therapy with rapid maxillary expansion in class III growing patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;130:109794.
12. Fareen N, Alam MK, Khamis ME, Mokhtar N. Treatment effects of reverse twin-block and reverse pull face mask on craniofacial morphology in early and late mixed dentition children. *Orthod Craniofac Res.* 2017;20(3):134-9.
13. Freire AB, Nascimento LEAG, Lira ALS. Effects induced after the use of maxillary protraction appliances: a literature review. *Dental Press J Orthod.* 2012;17(4):122-8.