



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Avaliação das vias aéreas após tratamento ortodôntico com o aparelho Twin Block

Uma revisão sistemática

Carlos González Villa

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 20 de maio de 2021



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Carlos González Villa

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Avaliação das vias aéreas após tratamento ortodôntico com o aparelho Twin Block

Uma revisão sistemática

Trabalho realizado sob a Orientação de Professora Doutora Primavera Sousa Santos

Declaração de integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Doutora Primavera Sousa Santos, por ter tido a paciência de me ajudar e orientar-me para chegar até aqui.

À minha família por ser sempre um apoio e uma ajuda em estos 5 anos difíceis.

E a minha esposa porque sim ela, eu nunca seria um Medico Dentista

Resumo

Introdução

Os pacientes com Classe II de Angle e retrognatia mandibular sofrem geralmente também de problemas respiratórios associados, de facto este tipo de má oclusão é um factor de risco para a SAOS. O avanço mandibular com Twin Block é um tratamento muito comum para estes casos, este tratamento para além de melhorar a relação intermaxilar, a estética facial e o perfil, pode segundo alguns autores, melhorar as vias respiratórias e a função respiratória destes pacientes que já têm uma via aérea comprometida.

Objetivos

O objetivo deste estudo é a realização de uma revisão sistemática integrativa com o fim de comprovar se podemos considerar que o avanço mandibular com o aparelho Twin Block melhora as dimensões das vias aéreas em pacientes com maloclusão Classe II com retrognatia mandibular.

Material e Métodos

Formulou-se uma questão, segundo a estratégia PICOS e como orientação o PRISMA. Uma pesquisa bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed desde 2011 até 2021. Apenas foram considerados os resultados em inglês. Usando operadores booleanos em uma sequência concreta obtivemos 25 resultados, dos quais apenas 10 cumprem com os critérios de inclusão e exclusão.

Resultados

O tratamento provoca um aumento das dimensões lineares da largura faríngea superior (UA) e do espaço faríngeo médio (MAS). É obtido um aumento da profundidade da Orofaringe (DOP) e da Hipofaringe (DHP). Quanto aos resultados das medições obtidas através da análise da área, existe um aumento da área tridimensional Orofaríngea e Hipofaríngea.

Conclusão

Após o tratamento de avanço mandibular há um aumento significativo da UA, com uma maior profundidade e dimensão da área da Orofaringe e Hipofaringe, resultando numa via aérea com maior permeabilidade e uma função respiratória melhorada.

PALAVRAS-CHAVE

“Twin Block”, “Airway”, “Class II”, “Functional appliances”, “Mandibular advancement”.

Abstract

Introduction

Patients with Angle Class II and mandibular retrognathia usually also suffer from associated respiratory problems, in fact this type of malocclusion is a risk factor for OSAS. Mandibular advancement with Twin Block is a very common treatment for these cases, this treatment in addition to improving the intermaxillary relationship, facial aesthetics and profile can, according to some authors, improve the airway and respiratory function of these patients who already have a compromised airway.

Objective

The purpose of this study is to carry out an integrative systematic review in order to determine whether mandibular advancement with the Twin Block appliance can be considered to improve airway dimensions in Class II malocclusion patients with mandibular retrognathia.

Material and Methods

A question was formulated, according to the PICOS strategy and PRISMA as a guideline. A literature search was performed in the PubMed database from 2011 to 2021. Only results in English were considered. Using Boolean operators in a concrete sequence we obtained 25 results, of which only 10 agreed with the selected inclusion and exclusion criteria.

Results

Treatment causes an increase in the linear dimensions of the upper pharyngeal width (UA) and the middle pharyngeal space (MAS). An increase in the depth of the Oropharynx (DOP) and Hypopharynx (DHP) is obtained. As for the results of the measurements obtained through area analysis, there is an increase in the three-dimensional Oropharyngeal and Hypopharyngeal area.

Conclusion

After mandibular advancement treatment there is a significant increase in UA, with a greater depth and dimension of the Oropharyngeal and Hypopharyngeal area, resulting in an airway with greater patency and improved respiratory function.

Keywords

"Twin Block", "Airway", "Class II", "Functional appliances", "Mandibular advancement".

ÍNDICE:

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	1
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	2
3.1 Questão de pesquisa.....	2
3.2 Fontes de informação.....	2
3.3 Critérios de inclusão.....	3
3.4 Critérios de exclusão.....	3
4. RESULTADOS.....	4
5. DISCUSSÃO.....	8
5.1 Idade ideal para o tratamento.....	8
5.2 Avaliação das vias aéreas - Meios auxiliares de diagnóstico.....	8
5.3 Ausência de controlo a longo prazo.....	9
5.4 Via aérea.....	10
5.4.1 Medidas lineares.....	10
5.4.2 Medidas de área.....	11
5.4.3 Função respiratória.....	11
5.4.4 Análise do fluxo de ar.....	11
5.4.5 Forma Faríngea.....	12
5.5 Alterações cefalométricas:.....	12
5.5.1 Crescimento mandibular, ângulo ANB e estética facial.....	12
5.5.2 Posição anterior da língua.....	12
5.5.3 Relação com a posição do osso hioide.....	12
5.6 Redução do risco SAOS.....	13
6. CONCLUSÃO.....	14
7. BIBLIOGRAFIA:.....	15



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS:

Tabela 1- Estratégia PICOS.....	2
Figura 1- Fluxograma.....	4
Tabela 2- Característica dos estudos.....	5
Tabela 3- Conclusões dos estudos.....	6
Tabela 4- Resultados.....	7



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS:

SAOS: Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono

MAD: Dispositivo de avanço mandibular

CPAP: Dispositivo de pressão positiva contínua das vias aéreas

TB: Twin Block

PRISMA: "The Preferred Reporting Items for Systematic Review and Metanalysis"

RCT's: Ensaio clínicos randomizados

R: Retrospectivo

P: Prospetivo

DM: Deficiência mandibular

CVM: Estado de maturação cervical

FMA: Frankfurt mandibular plane Angle

PCV: Padrão de crescimento vertical

PVCO: Objetivo de tratamento visual positivo

EME: Estado de maturação esquelética

IAH: Índice de Apneia / Hipoapneia

PSG: Polissonografia

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

AP: Faringometria Acustica

VAS: Vias aéreas superiores

UA: Largura Faríngea Superior

LA: Largura Faríngea Inferior

MAS: Largura Faríngea media

DNP: Profundidade da Nasofaringe

DOP: Profundidade da Orofaringe

DHP: Profundidade da Hipofaringe

AN: Área Nasofaríngea

AO: Área Orofaríngea

AH: Área Hipofaríngea

AFM: Área faríngea mínima

G: Grupo

T: Tratamento

+: Significativo ($p < 0,05$)

++: Moderadamente significativo($p < 0,01$)

+++: Altamente significativo($p < 0,005$)

NS: Não significativo

ND: Não determinado

CS1-CS6: "Cervical Stages"

3D: 3 Dimensões

SaO₂: Saturação de oxigénio

Go: Gónion

B: Ponto B

P: Ponta do palato mole

NPAA: área nasofaríngea

OPAA: área orofaríngea

LPAA: área laringofaríngea

Ângulo ANB: Ângulo formado pelos planos N-A e N-B

Ângulo SNB: Ângulo formado pelos planos S-N e N-B

1. INTRODUÇÃO

A classe II de Angle é a segunda maloclusão mais prevalente, apenas atrás do apinhamento, e afeta cerca de 20% da população mundial com dentição permanente. A raça caucasiana e o continente europeu apresentam a maior prevalência desta maloclusão (1). Por isso, este é um tipo de paciente que vamos encontrar diariamente na nossa prática clínica. Em muitos destes pacientes, esta maloclusão é produzida pela falta de crescimento mandibular e por uma posição mais recuada em relação ao maxilar superior. Isto leva a problemas funcionais, estéticos e mesmo psicológicos nos casos mais graves. Cada vez mais, a compressão das vias aéreas superiores tem sido associada à classe II subdivisão 1 e à retrusão mandibular (2).

A mandíbula numa posição mais posterior puxa a língua para trás e, conseqüentemente, a posição do osso hioide é também recuada, resultando em menos espaço para a passagem de ar na via respiratória. Este estreitamento na passagem de ar pode ser um dos estímulos para que um doente predisposto à Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) acabe por desenvolver esta patologia. Assim, a Classe II subdivisão 1 juntamente com uma mandíbula curta é considerada um dos principais factores de risco para alguns distúrbios do sono, incluindo a SAOS, embora não seja o único desencadeador, uma vez que é uma doença multifatorial (3–5). O SAOS pode degradar a qualidade de vida, causar doenças cardiovasculares e hipertensão (6). Em casos ligeiros de SAOS, o tratamento pode passar apenas pela perda de peso, estilo de vida mais saudável e modificação da posição de sono. Mas em adultos com uma patologia mais acentuada existem apenas 3 alternativas, dispositivos de avanço mandibular (MAD), dispositivos de pressão positiva contínua das vias aéreas (CPAP) ou cirurgia.

Mas se a má oclusão for diagnosticada numa idade precoce, o tratamento ideal para este tipo de paciente é a utilização de aparelhos funcionais como o Twin Block (TB), que permitem o crescimento da mandíbula e podem aumentar as dimensões da via aérea e reduzir o risco de perturbações respiratórias (7). A idade ideal para o tratamento parece ser durante ou ligeiramente após o início do período de crescimento puberal para maximizar o potencial de crescimento da mandíbula (8).

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo é a realização de uma revisão sistemática integrativa com o fim de comprovar se podemos considerar que o avanço mandibular com o aparelho Twin Block melhora as dimensões das vias aéreas em pacientes com maloclusão Classe II com retrognatía mandibular.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo é realizado com base nos 27 itens que PRISMA (“The Preferred Reporting Items for Systematic Review and Metanalysis”) define como essenciais para qualquer revisão sistemática e meta-análise. (<http://www.prisma-statement.org/>)

3.1 Questão de pesquisa

A questão principal para a pesquisa foi definida como: *“O tratamento com Twin-Block melhora as vias aéreas em pacientes em crescimento com Classe II e retrognatia mandibular?”*

A estratégia PICO foi utilizada como guia para definir a pesquisa e focalizá-la com o objetivo deste trabalho.

Estratégia PICOS	
(P)População	Pacientes em crescimento com má oclusão classe II e retrognatia mandibular
(I)Intervenção	Tratamento ortodôntico com uso de aparelhos funcionais removíveis (TWIN BLOCK)
(C)Comparação	Pacientes com a mesma má oclusão Classe II e deformidade esquelética não submetidos a tratamento
(O)Resultados	Melhoria das dimensões das vias aéreas e correção da Classe II
(S)Desenho dos estudos	Ensaio clínico randomizado (RCTs), estudos de caso-controle prospectivos ou retrospectivos.

Tabela 1 (Estratégia PICOS)

3.2 Fontes de informação

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no PUBMED utilizando as seguintes palavras-chave: “Twin Block”, “Airway”, “Class II”, “Functional appliances” e “Mandibular advancement”. Usando operadores booleanos na sequência a seguir obtivemos 25 resultados:

((("airway"[All Fields]) AND ("twin block"[All Fields]))) AND (("mandibular advancement"[All Fields]) OR ("functional appliances"[All Fields]) OR ("class ii"[All Fields]))

Todos os estudos com mais de 10 anos, aqueles que não foram publicados em inglês e aqueles que não eram em humanos, foram automaticamente descartados através dos filtros aplicáveis na própria pesquisa.

3.3 Critérios de inclusão

- Pacientes em crescimento com má oclusão esquelética de Classe II e retrognatia mandibular
- Ensaios clínicos randomizados (RCT's), estudos de caso-controle prospectivos ou retrospectivos.
- Estudos em os que o tratamento seja feito com Twin Block.

3.4 Critérios de exclusão

- Relatos de casos, séries de casos sem análise estatística, comentários, cartas ao editor, avaliações e revisões.
- Estudos usando aparelhos funcionais que não seja o Twin Block.
- Estudos que fazem comparação entre o Twin Block e outro tipo de aparelhos.
- Estudos feitos em adultos.
- Estudos com mais de 10 anos.
- Artigos que não foram publicados em inglês.
- Estudos feitos em animais.

4. RESULTADOS

Com os 25 resultados obtidos na pesquisa foi utilizada a ferramenta Mendeley com o fim de remover artigos duplicados, sendo excluído um artigo por este motivo. Após foi feita uma leitura do título e o abstract dos artigos resultantes para fazer uma seleção dos trabalhos que realmente tratavam sobre o nosso objetivo de este estudo.

Dos 24 artigos apenas 15 foram selecionados porque cumpriam com o nosso objetivo e critérios de inclusão. Estes 15 estudos potencialmente elegíveis foram lidos de forma exaustiva e 3 artigos ficarão excluídos por fazer uma comparação entre o Twin Block e outros aparelhos. Dos 12 artigos finais ainda 2 artigos mais foram também excluídos por não cumprir todos os critérios de inclusão e exclusão. No final obtivemos 10 artigos nos quais basaremos a nossa revisão.

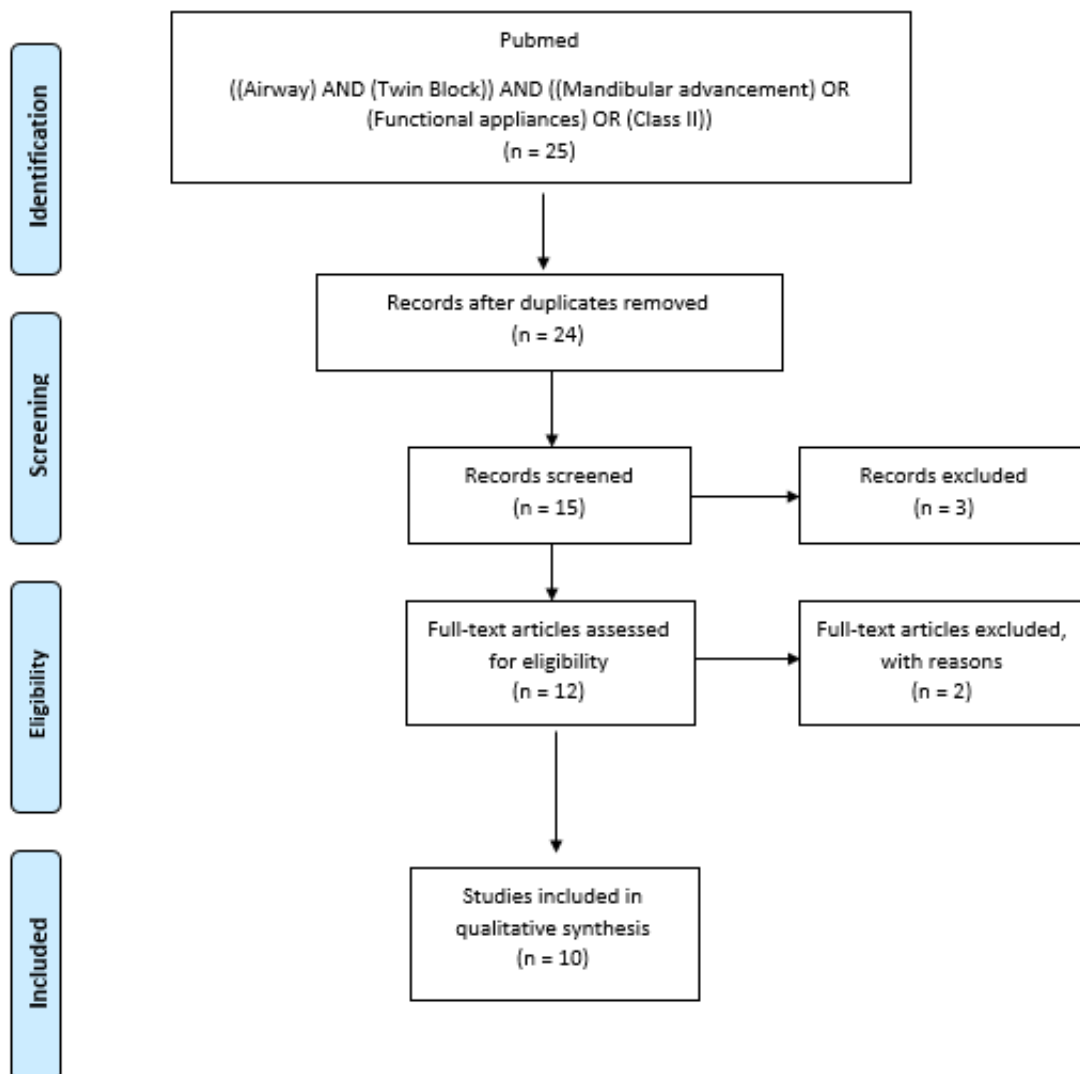


Figura 1 (Fluxograma)

Foram selecionados artigos desde 2012 a 2020, dos 10 artigos, 5 são retrospectivos e outros 5 prospectivos. Em todos os estudos, os pacientes são crianças e jovens em crescimento, mas nem todos usam a mesma idade de maturação como seleção dos pacientes para os estudos. As idades variam de 8 a 14 anos. Em relação ao número de participantes, temos grandes variações de 12 a 90 participantes com uma média de 49,5 participantes por estudo e um total de 495 indivíduos. A duração do tratamento com aparelhos Twin-Block tem mudanças significativas entre os diferentes estudos de 4,5 a 18 meses com uma média de 10,68 meses de tratamento ativo.

Autor/Ano	Estudo	Amostra (Controle)	Idade	Crítérios de inclusão dos pacientes	Duração do tratamento (meses)
Verma /2012	R	40	10-14	Classe II divisão 1 ANB >4° DM (<S-N +3 mm)	Indeterminado
Vinoth /2013	R	25	11-13	Classe II esquelética + DM ANB >4° CVM 2 e 3	14.5
Zhang /2013	P	46	9.7 ± 1.5	Classe II esquelética + DM ANB >3° e SNB <80° Incisor overjet >3 mm CVM 2 e 3 IAH > 1/h	10.8
Ghodke /2014	P	38 (18)	8-14	Classe II esquelética SNA normal (79° até 84°) SNB ≤ 76° FMA 20° até 28° Overjet de 6 até 10 mm	8.2
Li /2014	R	60 (30)	11.57 ± 0.94	Overjet > 7 mm e Classe II + DM SNA normal (78.4° até 85°) SNB < 75° e ANB > 4°	Indeterminado
Ali /2015	R	42	10.4 ± 1.27	Classe II esquelética e MD ANB >4° e SNB < 78° PCV normal (SN to Go-Gn= 32 ± 4°) CVM 3	8.14 ± 2.9 Seguido de ortodontia fixa 28.30 ± 6.5
Li /2016	R	60 (30)	11.57 ± 0.94 (11.72± 0.86)	Classe II + DM Sujeitos em crescimento	13.67 ± 1.51
Chand /2017	P	14	12-14	Classe II + DM ANB > 4° Overjet > 5 mm EME 4- 6	4-5
Entrenas /2019	P	60 (20)	8-12	Classe II com padrões de crescimento braquifacial e mesofacial	12-18
Thakur /2020	P	12	11.7 ± 1.1	Classe II + DM CVM 3 PVCO	Indeterminado

R=Retrospectivo; P=Prospetivo; DM= Deficiência mandibular; CVM= Estado de maturação cervical-vertebral; FMA: Frankfurt mandibular plane Angle; PCV = Padrão de crescimento vertical; PVCO=Objetivo de tratamento visual positivo; EME: Estado de maturação esquelética; IAH: Índice de Apneia / Hipoapneia

Tabela 2 (Resultados)

Apenas temos 4 estudos com um grupo controle, em relação aos meios auxiliares de diagnóstico, 7 estudos utilizam a telerradiografia, 2 fazem uso do CBCT, um estudo combina telerradiografia mais polissonografia, e outro usa faringometria acústica. Na análise estatística há 9 estudos que utilizaram o T-teste ou uma combinação de este com o teste de Shapiro-Wilk ou Anova; e apenas um estudo usou Teste de Wilcoxon Mann-Whitney mais Teste de Friedman.

Autor / Ano	Tratamento (Grupo Controle)	Análise estatístico	Técnica de análise	Conclusão
Verma /2012	Twin-Block (Não tem grupo controle)	ANOVA e t-teste	Cefalometria	Existem mudanças significativas na dimensão horizontal, o que resultou em aumento significativo na largura da faringe superior (UA)
Vinoth /2013	Twin-Block (Não tem grupo controle)	t-teste	Cefalometria	Melhoria significativa na dimensão das vias aéreas após a terapia
Zhang /2013	Twin-Block (Não tem grupo controle)	t-teste	PSG + Cefalometria	O tratamento de crianças com SAOS e retrognatia mandibular pode ser eficaz, enquanto sua estabilidade em longo prazo ainda não foi determinada.
Ghodke /2014	Twin-Block (Ortodontia seccional fixa)	Teste de Shapiro–Wilk e t-teste	Cefalometria	Aumentou as dimensões de passagem da via aérea faríngea e manteve a espessura pré-tratamento da parede posterior da faringe.
Li /2014	Twin-Block (Sem tratamento)	t-teste	CBCT	Mostrou um aumento significativo na orofaringe e hipofaringe, bem como uma forma transversal mais elíptica na orofaringe.
Ali /2015	Twin-Block (Não tem grupo controle)	Teste de Wilcoxon Mann-Whitney + Teste de Friedman	Cefalometria	Um efeito positivo significativo na melhoria do espaço faríngeo e o aumento resultante nas VAS permanece estável em uma média de dois anos e meio
Li /2016	Twin-Block (Indeterminado)	t-teste	CBCT + Fluxometria	A distribuição e a resistência da pressão do fluxo de ar faríngeo melhoram com aumento de volume, área transversal e distribuição de área mais uniforme, resultando em uma função de ventilação melhorada do VAS.
Chand /2017	Twin-Block (Não tem grupo controle)	t-teste	Cefalometria	Aumento significativo nas medidas da área das vias aéreas faríngeas, principalmente na orofaringe seguida pela nasofaringe e laringofaringe.
Entrenas /2019	Twin-Block (Sem tratamento)	Teste de Shapiro–Wilk e t-teste	Cefalometria	Aumento significativo no tamanho do VAS na nasofaringe e orofaringe após tratamento precoce.
Thakur /2020	Twin-Block (Não tem grupo controle)	t-teste	AP	Melhora significativa da VAS com obtenção de mudanças funcionais positivas, estética e qualidade de vida mais saudável.

PSG: Polissonografia; CBCT: Cone Beam Computed Tomography; AP: Faringometria acústica; VAS: Vias aéreas superiores

Tabela 3 (Resultados)

Autor /Ano	G	Medidas lineares						Medidas de área				PSG	
		UA	LA	MAS	DNP	DOP	DHP	AN	AO	AH	AFM	IAH	
Verma /2012	I	+	NS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	II	++	NS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	III	+++	NS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Vinoth /2013	T	+++	+++	ND	ND	ND	ND	++	ND	ND	ND	ND	ND
Zhang /2013	T	++	NS	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	++
Ghodke /2014	T	ND	ND	ND	NS	+++	+++	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Li /2014	T	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NS	+	+	ND	ND	ND
Ali /2015	T	+++	NS	NS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Li /2016	T	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chand /2017	T	NS	NS	ND	ND	ND	ND	+	++	+	ND	ND	ND
Entrenas /2019	T	+++	+++	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Thakur /2020	T	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	++	ND	ND

UA: *Largura Faríngea Superior*; LA: *Largura faríngea Inferior*; MAS: *Largura Faríngea média*; PSG: *Polissonografia*; DNP: *Profundidade da Nasofaringe*; DOP: *Profundidade da Orofaringe*; DHP: *Profundidade da Hipofaringe*; AN: *Área Nasofaríngea*; AO: *Área Orofaríngea*; AH: *Área Hipofaríngea*; AFM: *Área faríngea mínima*; G: *Grupo*; T: *Tratamento*; +: *Significativo ($p < 0,05$)*; ++: *Moderadamente significativo ($p < 0,01$)*, +++: *Altamente significativo ($p < 0,005$)*; NS: *Não significativo*, ND: *Não determinado*

Tabela 4 (Resultados)

5. DISCUSSÃO

5.1 Idade ideal para o tratamento

A idade ideal para a realização de ortopedia dentofacial como o avanço mandibular com TB está intimamente ligada à identificação dos períodos de crescimento, mas como não é possível relacionar estes períodos com a idade real dos pacientes devido às variações que existem entre os diferentes indivíduos, são utilizados métodos auxiliares, geralmente radiográficos, que nos permitem aproximar a fase em que cada paciente se encontra.

Uma das mais utilizadas e bem conhecidas é a idade de maturação cervical (CVM) que através da telerradiografia nos permite classificar os pacientes em 6 fases (CS1-CS6). O método CVM é útil como índice maturacional para detetar o momento ideal para iniciar o tratamento de deficiências mandibulares por meio de ortopedia mandibular funcional (9). Alguns dos estudos aqui analisados utilizam este sistema como método de avaliação (10–13).

Apesar disto, outros autores como Chand et. al (14) utilizam o estado de maturação esquelética (EME) entre os estágios 4-6 através da radiografia de punho, que é também um método preciso, mas requer que o paciente seja submetido a uma mais radiografia que não é utilizada para o diagnóstico ortodôntico.

Independentemente do método selecionado para obter o estado de maturação do paciente, de acordo com os estudos de Baccetti et al. (8) o momento ideal para o tratamento é durante o início do período de crescimento puberal (CS2-CS3). As vantagens da intervenção neste momento em comparação com a intervenção anterior (CS1) são:

- Contribuição esquelética mais elevada para a correção da relação molar.
- Maior comprimento mandibular total e crescimento da altura do ramo.
- Mais crescimento condilar posterior e um mecanismo biológico que melhora o alongamento mandibular ao reduzir o deslocamento condilar para a frente.

5.2 Avaliação das vias aéreas - Meios auxiliares de diagnóstico.

Embora os estudos que utilizam a CBCT estejam a aparecer cada vez mais frequentemente na literatura, esta é ainda uma questão controversa, devido ao facto do aumento da radiação a que o paciente está exposto.

Muitos autores argumentam que existem métodos menos invasivos que produzem análises de diagnóstico suficientemente claros e que nos permitem obter resultados precisos em termos de análise das vias aéreas (10,12–16).

O método mais utilizado é a telerradiografia lateral com análise cefalométrica (10–12,14,15,17) mas existem mais alternativas, por exemplo, temos o estudo de Thakur et al. que utiliza a faringometria acústica como método de análise. Este sistema regista e avalia de forma dinâmica as dimensões da via aérea superior. Funciona com base no princípio de que as ondas sonoras produzidas no tubo emissor do dispositivo passam através do espaço faríngeo e são refletidas pelo sensor que as capta e analisa, gerando um gráfico conhecido como um faringograma (13). A faringometria acústica tem a vantagem de registar a via aérea dinâmica em 3D sem qualquer efeito de radiação em comparação com outros métodos (18).

Em contraste, os estudos de Li et al. (19,20) utilizam a CBCT como método de medição de alterações anatómicas após o avanço mandibular com Twin Block. No caso de Li et al. de 2016 (20), não só é analisado o aumento das dimensões das vias aéreas, mas também é realizada uma simulação virtual do fluxo de ar através das mesmas. Isto permite calcular com precisão parâmetros funcionais tais como queda de pressão, velocidade, resistência ao fluxo e geração de turbulência antes e depois do tratamento, com base em modelos geométricos 3D da via aérea do paciente. Desta forma, é possível compreender melhor não só o aumento do tamanho das vias aéreas, mas também o efeito das alterações morfológicas e do fluxo de ar na função faríngea.

Zhang et al. (11) no seu estudo utilizaram pacientes diagnosticados com SAOS, pelo que para além de utilizarem a análise cefalométrica também realizaram uma polissonografia antes e depois do tratamento nos indivíduos, na qual analisaram vários fatores tais como, ronco, eletroencefalograma, electroculograma, fluxo de ar, electromiograma submental e saturação de oxigénio (SaO₂).

5.3 Ausência de controlo a longo prazo

É difícil dizer se as alterações favoráveis produzidas nas vias aéreas se mantêm ao longo do tempo uma vez concluído o tratamento (11,12,15,16). Existe uma grande quantidade de literatura que afirma que o avanço mandibular através de aparelhos funcionais como o Twin Block é mantido ao longo do tempo e não tem uma recidiva significativa se avaliarmos apenas a melhoria da retrognatia mandibular, estética facial e a função oclusal (21,22).

No entanto, em relação à avaliação das vias aéreas ao longo do tempo após tratamento com Twin Block, não está muito documentada, apenas os estudos de Ali et al. (12) em que realizaram uma nova análise dois anos e meio após o fim do tratamento, obtendo resultados favoráveis.

Mesmo assim, seria interessante realizar novos estudos a longo prazo para avaliar os resultados do avanço mandibular com TB em relação às vias respiratórias.

5.4 Via aérea.

Quanto à melhoria específica da via aérea, temos uma multiplicidade de resultados, porque nem todos os autores utilizam os mesmos pontos anatômicos para fazer as medições; há também autores que consideram as medições de área mais relevantes do que as medições lineares. Sendo assim, em seguida será descrito alguns pontos em que avaliam a melhoria das vias aéreas.

5.4.1 Medidas lineares

Podemos dizer que há um aumento da largura superior da faringe (UA) considerando-a como a distância mínima de um ponto do contorno posterior do palato mole até ao ponto mais próximo da parede faríngea. Esta medição, inicialmente descrita na análise cefalométrica de McNamara (23), é amplamente utilizada nos estudos analisados. Todos os estudos que a analisam concordam com o aumento da UA (10–12,16,17) com exceção de Chand et al. (14) que obtêm resultados não significativos.

Mais controverso é o aumento da largura faríngea inferior (LA) também descrito por McNamara na sua análise cefalométrica como a distância medida desde a intersecção da borda posterior da língua e da borda inferior da mandíbula até ao ponto mais próximo da parede faríngea posterior. Enquanto para alguns autores obtêm-se uma melhoria (10,16) para outros não há alterações ou estas não são significativas (11,12,14,17).

Zhang et al. (11) incorporaram uma terceira medida linear entre a largura faríngea inferior e superior, denominada espaço faríngeo médio (MAS), é considerado o espaço entre as paredes da faringe ao longo de uma linha paralela ao plano Go-B (Gónion-Ponto B) através do ponto P (ponta do palato mole). Nesta medição, ele encontrou um aumento significativo.

Ghodke et al. (15) utilizaram na análise cefalométrica as referências descritas por Jena et al. (24) para analisar as alterações produzidas pelo tratamento, chegando a um aumento significativo da profundidade da orofaringe (DOP) e da hipofaringe (DHP).

Ali et al. (12) não obtiveram resultados significativos na área nasofaríngea, e concluíram que isto se deve ao facto de esta área estar intimamente relacionada com as adenoides, que não são afetadas pelo tratamento de avanço mandibular. Uma vez que o estudo combina a terapia de avanço mandibular com TB com aparelhos fixos, os resultados não estão associados apenas à TB mas à combinação de ambos.

5.4.2 Medidas de área

Chand et al. (14) medem as áreas nasofaríngea (NPAA), orofaríngea (OPAA) e laringofaríngea (LPAA). Para este autor as medições da área da via aérea faríngea correlacionam-se mais com as medições volumétricas, em comparação com as medições lineares (LA e UA), também os estudos de Jena et al. (25), são orientados neste sentido. Para estas medições usa um multímetro de compensação polar (LASKO L10) para obter medições de área através de imagens bidimensionais. Quando as medições de área são consideradas, a OPAA aumentou consideravelmente seguida pela NPAA e LPAA.

Vinoth et al. (10) também encontram um aumento significativo na área da nasofaringe, um resultado que colide frontalmente com os resultados obtidos por Li et al. (19) através da análise 3D, na qual relatam um aumento significativo na área da orofaringe e hipofaringe, mas não encontraram nenhum aumento significativo detetável na nasofaringe.

Finalmente, temos os resultados obtidos por Thakur et al. (13) através da faringometria acústica, onde encontraram resultados positivos significativos, uma vez que detetaram um aumento na área mínima das vias respiratórias superiores e também na superfície média. Mas o que é realmente relevante é o aumento da área mínima, pois é provavelmente a mais significativa do ponto de vista clínico, dado que é nesta área que ocorre a constrição da via aérea e é a parte mais comprometida em doentes com retrognatia mandibular.

5.4.3 Função respiratória

No estudo de Zhang et al. (11) é realizada uma polissonografia antes e depois do tratamento, para avaliar se há melhoria na função respiratória em pacientes que já são diagnosticados com SAOS.

Foram obtidos resultados significativos, os pacientes pós-tratamento reduziram o seu IAH (Índice de Apneia/Hipoapneia) em 75,9% e o seu nível mais baixo de Saturação de oxigénio (SaO₂) aumentou em 20,4%, embora não tenham registado qualquer melhoria no nível médio de SaO₂.

Isto parece indicar que embora o tratamento do avanço mandibular com TB não resolva totalmente o problema da SAOS, dado que se trata de uma patologia multifatorial. No entanto pode reduzir a gravidade e pode melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

5.4.4 Análise do fluxo de ar

No estudo de Li et al. (20), foi efetuada uma simulação virtual do fluxo de ar através da cavidade faríngea antes e depois do tratamento. Os autores obtiveram resultados significativos, na orofaringe e na hipofaringe, sendo na orofaringe onde apresentou maior melhoria. Por outro lado, não há diferenças significativas na nasofaringe. Isto deve-se principalmente ao facto de o tratamento da TB não produzir alterações na zona nasofaríngea.

Na orofaringe e hipofaringe, obtiveram um fluxo de ar mais suave e uniforme reduzindo a constrição que existia antes do tratamento e a resistência ao fluxo de ar que este produzia. As tensões de turbulência e de corte são reduzidas, o que melhora a barreira epitelial e permite uma melhor função respiratória e permeabilidade como resultado de umas vias respiratórias menos côncavas e obstruídas.

5.4.5 Forma Faríngea

No caso de Li et al. 2014 (19), ao realizar uma análise tridimensional com CBCT, examina as alterações anatómicas sofridas após o avanço mandibular com TB. A forma transversal da orofaringe torna-se mais elíptica após o tratamento, o que parece indicar que o avanço mandibular causa mais crescimento na parede orofaríngea lateral do que na parede anterior. Uma orofaringe mais ampla é suscetível de melhorar a permeabilidade das vias aéreas.

Em contraste, a nasofaringe torna-se mais circular na secção transversal, mas isto deve-se provavelmente ao crescimento normal dos pacientes, uma vez que não foram encontradas diferenças significativas em comparação com o grupo de controlo.

Quanto à hipofaringe, não foi detetada qualquer alteração significativa.

5.5 Alterações cefalométricas:

5.5.1 Crescimento mandibular, ângulo ANB e estética facial

Os estudos indicam que o tratamento produz um alongamento efetivo da mandíbula com resultados significativos (10–12,15,17,19). Este alongamento produz uma redução dos valores do ângulo ANB, do overjet e um aumento do ângulo SNB que se traduz em uma melhoria do perfil e da estética facial (10–13,16,17). A utilização da TB também permite ao paciente obter uma melhor relação intermaxilar esquelética (10–12,15,16).

5.5.2 Posição anterior da língua

O tratamento de avanço mandibular com TB está também associado a uma posição mais anterior da língua, o que alivia a pressão no palato mole, resultando num aumento da dimensão orofaríngea e numa melhor permeabilidade das vias aéreas (12,14,15,17,19).

5.5.3 Relação com a posição do osso hioide

O avanço mandibular com TB causa um movimento do osso hioide horizontalmente para a frente acompanhando o crescimento da mandíbula, mas sendo sempre inferior a este crescimento. Isto leva a um aumento das vias aéreas. Existe também um deslocamento vertical ascendente do osso hioide, o que pode ser explicado pelo facto de, como o osso hioide está ligado à mandíbula pelo

músculo geniohioideo, miohioideo e o músculo digástrico anterior, que são responsáveis pelo movimento descendente da mandíbula, o tratamento com o aparelho funcional TB resulta na hiperatividade destes músculos. Portanto, o equilíbrio entre os músculos suprahioideos e infrahioideos é perturbado, resultando em movimento ascendente do osso hioide(17,19).

Nos estudos de Li et al. (19) partilham o resultado do deslocamento horizontal anterior, mas não encontram resultados significativos no movimento vertical do osso hioide. Isto pode dever-se ao facto de os estudos utilizarem diferentes pontos de referência, e que enquanto alguns utilizam a análise cefalométrica, Li et al. utilizaram a CBCT e a análise 3D.

5.6 Redução do risco SAOS

Dado que a retrognatia mandibular e a Classe II são consideradas factores de risco para a apneia obstrutiva do sono (4,5) podemos então considerar o tratamento de avanço mandibular com aparelhos funcionais como o Twin Block, em pacientes em crescimento, como um tratamento que pode reduzir as hipóteses dos pacientes mais tarde serem submetidos a uma correção cirúrgica. (10,11,14–17,19).

6. CONCLUSÃO

Dos estudos discutidos nesta revisão podemos concluir que, após tratamento de avanço mandibular em pacientes de Classe II com retrognatia mandibular com aparelho Twin Block:

- Há um aumento significativo nas medições lineares de UA, MAS, DOP e DHP.
- Há um aumento da área Orofaríngea e Hipofaríngea.
- A forma da secção transversal da orofaringe torna-se mais elíptica, indicando mais crescimento da parede orofaríngea lateral do que da parede anterior.
- O fluxo de ar através da faringe durante a função respiratória torna-se mais uniforme e com menos turbulência, permitindo uma melhor função respiratória.
- O osso hioide move-se horizontalmente, deixando mais espaço para a via aérea.
- A língua atinge uma posição mais anterior e alivia a pressão exercida sobre as vias aéreas.
- A telerradiografia juntamente com a análise cefalométrica é um bom método de diagnóstico sem a necessidade de expor o paciente a mais radiação.
- A faringometria acústica, não emite qualquer tipo de radiação e permite uma análise razoável das vias respiratórias.
- Os doentes tratados reduzem o risco de SAOS e outras doenças respiratórias associadas à retrognatia mandibular.
- Os doentes já diagnosticados com SAOS reduzem o seu IAH e melhoram a sua SaO₂ mínima.

Na literatura há muito pouco estudos que analisam os casos tratados a longo prazo, pelo que seria interessante que no futuro fossem realizados estudos centrados na análise a longo prazo dos benefícios/recidiva nas vias aéreas com o tratamento de Twin Block.

7. BIBLIOGRAFIA:

1. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dent Press J Orthod*. Dezembro de 2018;23(6):40.e1-40.e10.
2. El H, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Junho de 2011;139(6):e511–21.
3. Katyal V, Pamula Y, Martin AJ, Daynes CN, Kennedy JD, Sampson WJ. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing: Systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Janeiro de 2013;143(1):20-30.e3.
4. Schafer ME. Upper airway obstruction and sleep disorders in children with craniofacial anomalies.pdf. *Clinics in Plastic Surgery*; 1982.
5. Ozbek M. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults. *Eur J Orthod*. 1 de Abril de 1998;20(2):133–43.
6. Niiranen TJ, Kronholm E, Rissanen H, Partinen M, Jula AM. Self-reported obstructive sleep apnea, simple snoring, and various markers of sleep-disordered breathing as predictors of cardiovascular risk. *Sleep Breath*. Maio de 2016;20(2):589–96.
7. Zymperdikas VF, Koretsi V, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. Abril de 2016;38(2):113–26.
8. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Agosto de 2000;118(2):159–70.
9. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod*. Setembro de 2005;11(3):119–29.
10. Vinoth S, Thomas A, Nethravathy R. Cephalometric changes in airway dimensions with twin block therapy in growing Class II patients. *J Pharm Bioallied Sci*. 2013;5(5):25.
11. Zhang C, He H, Ngan P. Effects of twin block appliance on obstructive sleep apnea in children: a preliminary study. *Sleep Breath*. Dezembro de 2013;17(4):1309–14.
12. Ali B, Shaikh A, Fida M. Effect of Clark's twin-block appliance (CTB) and non-extraction fixed mechano-therapy on the pharyngeal dimensions of growing children. *Dent Press J Orthod*. Dezembro de 2015;20(6):82–8.
13. Thakur VK, Londhe SM, Kumar P, Sharma M, Jain A, Pradhan I. Evaluation and quantification of airway changes in Class II division 1 patients undergoing myofunctional therapy using twin block appliance. *Med J Armed Forces India*. Janeiro de 2021;77(1):28–31.
14. Chand K, Jacob S, Charles A. Assesment of changes in the sagittal pharyngeal airway dimensions post twin-block therapy using polar planimeter. *SRM J Res Dent Sci*. 2017;8(2):7.
15. Ghodke S, Utreja AK, Singh SP, Jena AK. Effects of twin-block appliance on the anatomy of pharyngeal airway passage (PAP) in class II malocclusion subjects. *Prog Orthod*. Dezembro de 2014;15(1):68.

16. Entrenas I, González-Chamorro E, Álvarez-Abad C, Muriel J, Menéndez-Díaz I, Cobo T. Evaluation of changes in the upper airway after Twin Block treatment in patients with Class II malocclusion. *Clin Exp Dent Res*. Junho de 2019;5(3):259–68.
17. Verma G, Nagar A, Singh G, Singh A, Tandon P. Cephalometric evaluation of hyoid bone position and pharyngeal spaces following treatment with Twin block appliance. *J Orthod Sci*. 2012;1(3):77.
18. Tsolakis IA, Venkat D, Hans MG, Alonso A, Palomo JM. When static meets dynamic: Comparing cone-beam computed tomography and acoustic reflection for upper airway analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Outubro de 2016;150(4):643–50.
19. Li L, Liu H, Cheng H, Han Y, Wang C, Chen Y, et al. CBCT Evaluation of the Upper Airway Morphological Changes in Growing Patients of Class II Division 1 Malocclusion with Mandibular Retrusion Using Twin Block Appliance: A Comparative Research. Sun Q, editor. *PLoS ONE*. 4 de Abril de 2014;9(4):e94378.
20. Li L, Wu W, Yan G, Liu L, Liu H, Li G, et al. Analogue simulation of pharyngeal airflow response to Twin Block treatment in growing patients with Class II1 and mandibular retrognathia. *Sci Rep*. Setembro de 2016;6(1):26012.
21. Mills CM, McCulloch KJ. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the Twin Block appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Julho de 2000;118(1):24–33.
22. Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B. Long-Term Dentoskeletal Changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA Functional Appliances. *Angle Orthod*. Janeiro de 2010;80(1):18–29.
23. McNamara JA Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod*. 1984 Dec;86(6):449–69. doi: 10.1016/s0002-9416(84)90352-x. PMID: 6594933.
24. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthod*. Novembro de 2010;80(6):1061–7.
25. Jeans WD, Fernando DCJ, Maw AR, Leighton BC. A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. *Br J Radiol*. fevereiro de 1981;54(638):117–21.