FACSETE – Faculdade Sete Lagoas

Mayra Torres Vasques

ESTABILIDADE DE LONGO PRAZO DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR APÓS O TRATAMENTO ORTODÔNTICO DA MÁ-OCLUSÃO DE ANGLE CLASSE II COM O AVANÇO MANDIBULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

São Paulo

2018

FACSETE – Faculdade Sete Lagoas

Mayra Torres Vasques

ESTABILIDADE DE LONGO PRAZO DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR APÓS O TRATAMENTO ORTODÔNTICO DA MÁ-OCLUSÃO DE ANGLE CLASSE II COM O AVANÇO MANDIBULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu como requisito parcial para conclusão do curso

Área de concentração: Ortodontia Orientador: Mustapha Amad Neto

São Paulo

2018

Vasques, Mayra Torres

Estabilidade de longo prazo da articulação temporomandibular após o tratamento ortodôntico da má-oclusão de Angle classe II com o avanço mandibular: uma revisão sistemática / Mayra Torres Vasques. – São Paulo, 2018

27p. : tab., ; 30 cm

Orientador: Mustapha Amad Neto

Monografia – Faculdade Sete Lagoas. Sete Lagoas, 2018. Inclui bibliografia

1. Articulação temporomandibular 2. Classe II de Angle 3. Avanço Mandibular 4. Estabilidade

Monografia intitulada **Estabilidade de longo prazo da articulação temporomandibular após o tratamento ortodôntico da má-oclusão de Angle classe II com o avanço mandibular: uma revisão sistemática** de autoria da aluna **Mayra Torres Vasques**

Aprovada em ____/____/ ____ pela banca constituída pelos seguintes professores

_____

Nome:
Instituição:

_____

Nome:
Instituição:

_____

Nome:
Instituição:

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Rua Ítalo Portalo, 50 – 35700-170 – Sete Lagoas – MG
Telefone: (31) 3773-3268 – www.facsete.edu.br

RESUMO

O uso de aparelhos de avanço mandibular (AIM) é uma das alternativas para o tratamento das más oclusões de Classe II de Angle, em casos onde há indicação de estímulo ao crescimento ósseo mandibular, porém a estabilidade do tratamento a longo prazo ainda é discutida.

Objetivo desse trabalho foi revisar sistematicamente a literatura com o objetivo de verificar a estabilidade a longo prazo da articulação temporomandibular após o tratamento ortodôntico da má oclusão de Classe II de Angle com o avanço mandibular.

Esta revisão foi conduzida de acordo com a diretriz “Itens de relatórios preferenciais para revisões sistemáticas e meta-análise (PRISMA)” e foi registrada no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas – PROSPERO, respondendo à pergunta focada: Existe estabilidade a longo prazo da posição da articulação temporomandibular após o avanço da mandíbula para tratar a má oclusão de Classe II de Angle?

A definição de pesquisa do PICOS foi: P (população) - pacientes com má oclusão de Classe II de Angle; I (intervenção) - avanço mandibular; C (comparação) - posição da articulação temporomandibular após tratamento (longo prazo); O (resultado) - estabilidade ou não; S (Desenho do Estudo) - RCT, estudos retrospectivos e prospectivos de coorte.

Após seleção, identificação e análise de 446 estudos, foram incluídos, na análise de características de estudo e risco de viés, 5 estudos.

Não há na literatura trabalhos que avaliem a longo prazo (mais de 1 ano) a estabilidade da articulação temporomandibular na nova posição determinada no tratamento, por esse motivo, não foi possível concluir a efetividade do tratamento com propulsor mandibular no longo prazo.

PALAVRA-CHAVE: avanço mandibular, classe II de Angle, crescimento mandibular, má-oclusão

ABSTRACT

The use of mandibular advancement appliances (AIM) is one of the alternatives for the treatment of Angle´s Class II malocclusions, in cases where there are indications of stimulating mandibular growth, however, the long-term treatment stability is still discussed. The aim of this study was to systematically review the literature to verify the long-term stability of the temporomandibular joint after orthodontic treatment of Angle´s class II malocclusion with mandibular advancement.

This review was conducted according to a "Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA)" guideline and was registered with the Prospective International Registry of Prospective Applications - PROSPERO, answering the focused question: Is there a long-term position stability of the temporomandibular joint after mandibular advancement to treat Angle´s Class II malocclusion? The PICOS research definition was: P (population) - patients with Angle´s Class II malocclusion; I (intervention) - mandibular advancement; C (comparison) - temporomandibular joint position after treatment (long term); The (result) - stability or not; S (Study Design) - RCT, retrospective and prospective cohort studies.

After the selection, identification, and analysis of 446 studies, 5 studies were included in the analysis of bias risk.

There are no studies in the literature evaluating a long term (more than 1 year) stability of the final temporomandibular joint position, it was not possible to conclude the effectiveness of long-term mandibular with mandibular advancement appliances.

KEYWORDS: mandibular advancement, Angle Class II, mandibular growth, malocclusions

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....10

2 METODOLOGIA.....11

3 RESULTADOS.....14

4 DISCUSSÃO.....24

5 CONCLUSÃO.....25

REFERENCIAS.....26

INTRODUÇÃO

O uso de aparelhos de avanço mandibular (AIM) é uma das alternativas para o tratamento das más oclusões de Classe II de Angle, em casos onde há indicação de estímulo ao crescimento ósseo mandibular[1]. O foco do tratamento com AIM é o reposicionamento anterior da mandíbula, promover o remodelamento dento-alveolar, bem como o remodelamento ósseo da articulação temporomandibular (ATM). [2,3] Considerando o remodelamento da ATM, pode ser um preditor da estabilidade dos resultados do tratamento[4]. Há estudos mostrando resultados opostos sobre a real capacidade do remodelamento ósseo dessa estrutura[5,6,7].

Alguns estudos realizados em animais foram importantes para mostrar clínica e histologicamente as alterações ósseas promovidas pelos aparelhos [8,9,10].

Outra questão crítica sobre a remodelação da ATM é sobre a resposta do paciente em diferentes idades.11 Considerando os fatores de crescimento, é esperado que os jovens tenham uma resposta mais efetiva ao tratamento, [12,13], mas há alguns estudos mostrando remodelação da ATM em adultos too [14, 15].

O fator de remodelação óssea deve ser cuidadosamente examinado quando se considera o uso de MAA para outros tratamentos. Existem alguns relatos de alterações oclusais durante o uso de MAA para o tratamento de distúrbios da apneia do sono [17,18]. É importante que os médicos compreendam claramente esses resultados e aspectos que poderiam predizer um resultado melhor ou pior do tratamento, especialmente em relação à estabilidade a longo prazo do tratamento 19.

O objetivo deste estudo é revisar sistematicamente a literatura com o objetivo de verificar a estabilidade a longo prazo da articulação temporomandibular após o tratamento ortodôntico da má oclusão de Classe II de Angle com o avanço mandibular.

METODOLOGIA

Esta revisão foi conduzida de acordo com a diretriz “Itens de relatórios preferenciais para revisões sistemáticas e meta-análise (PRISMA)” e foi registrada no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas - PROSPERO (http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO, número de registro CRD42017069753) em 04 de março de 2017.

A pergunta focada foi: Existe estabilidade a longo prazo da posição da articulação temporomandibular após o avanço da mandíbula para tratar a má oclusão de Classe II de Angle?

A busca foi realizada em 04 de março de 2017 e atualizada em 25 de maio de 2018 nas seguintes bases de dados eletrônicas: PUBMED, LILACS, EMBASE e SCOPUS, com estudos de 1950 a 2018, em inglês, espanhol e português.

As palavras-chave utilizadas para pesquisa foram: Articulação temporomandibular; ortodontia; avanço mandibular.

A estratégia final escolhida para pesquisa no PUBMED foi: ("temporomandibular joint"[MeSH Terms] OR ("temporomandibular"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "temporomandibular joint"[All Fields]) AND ("orthodontics"[MeSH Terms] OR "orthodontics"[All Fields]) AND ("mandibular

advancement"[MeSH Terms] OR ("mandibular"[All Fields] AND "advancement"[All Fields]) OR "mandibular advancement"[All Fields])

Para a LILACS, a estratégia foi: ((tw:(mandibular advancement)) AND (tw:(temporomandibular joint)) AND orthodontics

Para a EMBASE, a estratégia foi: temporomandibular AND ('joint'/exp OR joint) AND ('orthodontics'/exp OR orthodontics) AND mandibular AND advancement

E, para o SCOPUS, os termos usados foram: °(temporomandibular° AND°joint° AND°orthodontics° AND°mandibular° AND°advancement°.

Os dados não publicados foram procurados em uma base de dados listando estudos não publicados (Open-Grey [http://www.opengrey.eu/], anteriormente OpenSIGLE). Além disso, a busca manual foi realizada na tentativa de identificar quaisquer outros documentos que pudessem ser considerados para inclusão. (ref.3 Prisma Newton)

Uma pergunta “PICOS” (População, Intervenção, Comparação, Resultado e Desenho do Estudo) foi elaborada para determinar uma estratégia de estudo que legitimaria a pesquisa.

A definição de pesquisa do PICOS: P (população) - pacientes com má oclusão de Classe II de Angle; I (intervenção) - avanço mandibular; C (comparação) - posição da articulação temporomandibular após tratamento (longo prazo); O (resultado) - estabilidade ou não; S (Desenho do Estudo) - RCT, estudos retrospectivos e prospectivos de coorte.

Durante a triagem, os estudos foram selecionados por título e resumo de acordo com os critérios de inclusão: estudos em humanos (RCT e estudos de coorte

retrospectivo e prospectivo), má oclusão de Angle classe II, avanço ortodôntico mandibular, análise da articulação temporomandibular e artigos em inglês, espanhol e português. A elegibilidade foi decidida com base na leitura dos artigos completos incluídos após a etapa de triagem, de acordo com os critérios de exclusão: estudos experimentais in vivo e in vitro; relatos de casos clínicos; estudos clínicos que não avaliaram a articulação temporomandibular; tratamentos cirúrgicos, tratamento de distúrbios do sono, revisões da literatura e artigos sem resumo; artigos publicados em outras línguas além do inglês, espanhol e português. A elegibilidade foi realizada por ambos os autores e seguida de uma análise do coeficiente Kappa.

Para os artigos incluídos para análise na íntegra, foi elaborada uma tabela de Características do Estudo (tabela 1), contendo os seguintes dados: a) primeiro autor; b) ano; c) Tipo de estudo (RCT, Coorte, Clínico-Prospectivo, Clínico-Retrospectivo); d) Número de Pacientes; e) Idade; f) Tipo de aparelho de avanço mandibular; g) Comprimento do avanço (mm), h) Tipo de avaliação da articulação temporomandibular; i) Disfunção Temporomandibular; j) tempo de acompanhamento; k) Resultados; l) Resultado m) Conclusão; n) Patrocínio; o) Localização da Pesquisa.

Com relação ao risco de viés, a qualidade dos estudos incluídos foi avaliada com base na avaliação de qualidade descrita por Hayashi et al. 2003, utilizando os itens 1 a 24. e os resultados foram na tabela 2.

RESULTADOS

Seleção de Estudos

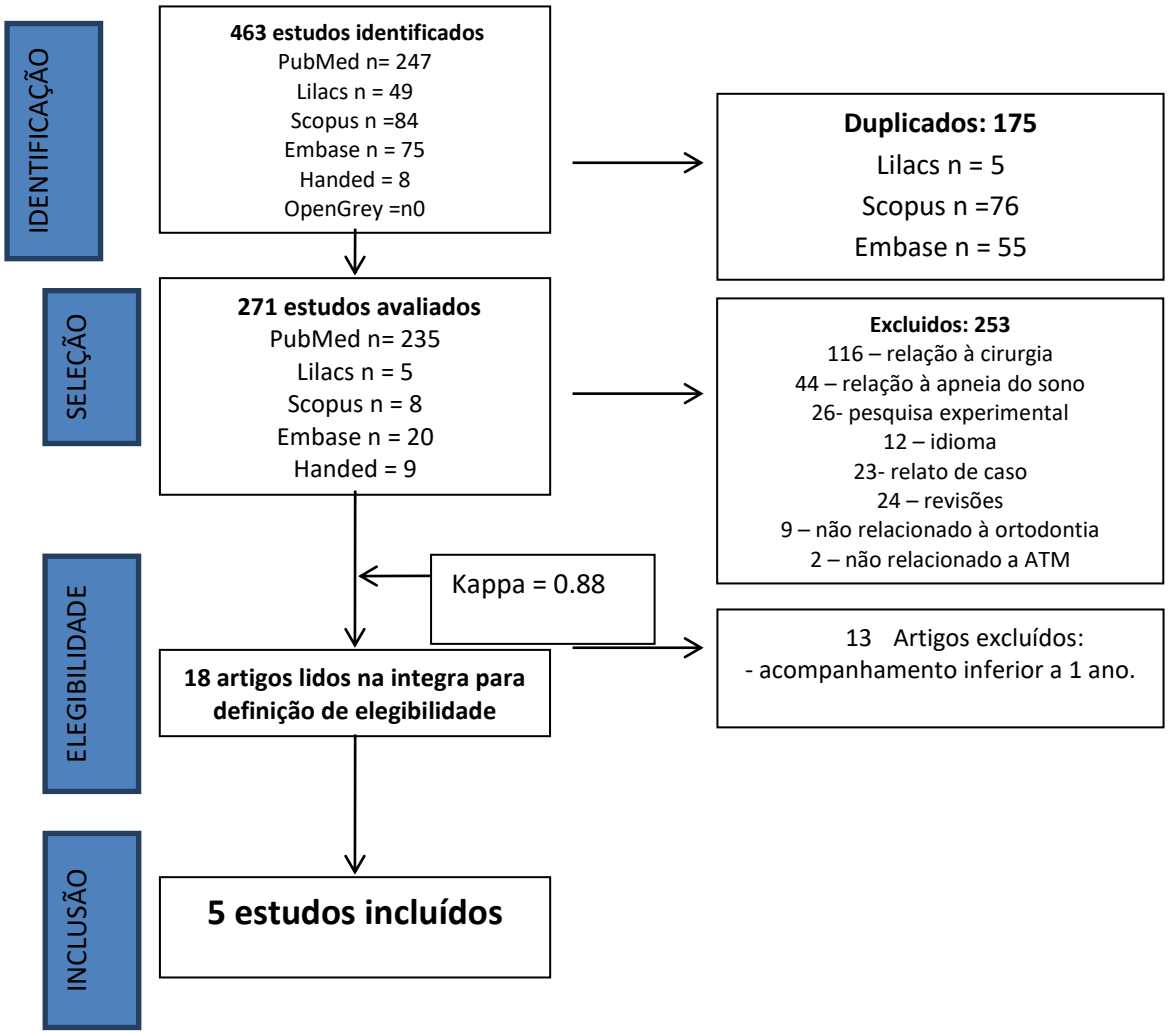


Figura 1: Fluxograma

A seleção dos estudos mostrou o seguinte resultado (Fluxograma na Figura 1): inicialmente, foram identificados 446 estudos, sendo que destes 175 foram excluídos por serem duplicatas nas bases de dados utilizadas. Os 271 artigos restantes foram analisados pelo título e resumo, e 252 foram excluídos, de acordo com a inclusão, por estarem relacionados à cirurgia (116), relacionados aos

aparelhos para distúrbios do sono (44), serem experimentais (26), relatórios (22) ou revisões (24); não estavam relacionados com a ortodontia (9), com a linguagem (11).

Os artigos selecionados (n = 19) foram então integralmente lidos para verificar a presença dos critérios estabelecidos, resultando na exclusão de 13, por não apresentarem acompanhamento de no mínimo 1 ano.

A análise do coeficiente Kappa demonstrou alto grau de concordância entre os autores (k = 0,88).

Cinco estudos foram incluídos e foram analisados de acordo com a Tabela de Características do Estudo (Tabela 1) abaixo:

Tabela de Características dos Estudos

Primeiro autor	Ano	Tipo de Estudo	Número de pacientes	Média de idade	Diagnóstico Ortodôntico	Tipo de Aparelho de Avanço Mandibular	Comprimento do avanço (mm)	Avaliação Cefalométrica
Aidar LA[9]	2009	Prospectivo	32 (16 homens/16 mulheres)	12.10 ± 1 .2 anos	Classe II de Angle divisão 1	Aparelho tipo Herbst	Individual (de 4 a 6 mm)	Não especificado
Serbesis-Tsarudis C[10]	2008	Prospectivo	96	12.3 ± 3.1 anos – Elástico Classe II / 12.4 ± 1.3 anos - Aparelho tipo Herbst	Classe II de Angle divisão 1	Aparelho multibracket com elástico classe II (Tip-Edge) e aparelho tipo Herbst.	Não especificado	RL = Linha referência horizontal (incisal incisivo inferior a cúspide distal do 2º. Molar) RLp = Linha referência vertical (perpendicular a lina RL passando pela sela) - Co/RLp - Co/RL - Pg/RLp - Pg/RL
Franchi L[11]	2013	Retrospectivo / Prospectivo	60	10.1 ±0.5 anos – grupo controle / 9.3±1.3 anos – trat. precoce / 10.7 ±1.3 anos – trat. tardio	Classe II de Angle divisão 1 - overjet maior que 5 mm	Bionator (21 participantes) or Ativador (19 participantes)	Não especificado	Pt A ao Nasio perp, Co-A, Pg ao Nasio perp, Co-Gn, WITS,Max.-mand. Diferença, FH ao plano palatal, FH ao plano mandibular, plano Palatal ao plano mandibular, ANS ao Me, Co-Go, CoGoMe, Overjet, Overbite, relação Molar, Angulo Interincisal, U1 ao Pt A vertical, IS ao FH, L1 ao Pt A-Pogonio, II ao plano mandibular,

	Ruf S[12]	2002	Prospectivo	30	11.4 anos	Classe II de Angle divisão 1	Aparelho Ativador	Aproximadamente 5mm	Cm Ca: Most anterior point of the condyle; Tm: Midpoint of the tuberculum articulare; Ti: Most inferior point of the tuberculum articulare; TP: Turning point of the protuberantia; Da: Most anterior point of the articular disc; Dp: Most posterior point of the articular disc; Dm: Midpoint of the articular disc (equals midpoint of the distance Da–Dp); S1: Point of the tuberculum articulare nearest to the condyle; S2: Anterior point of the condyle nearest to the tuberculum articulare; S3: Posterior point of the condyle nearest to the postglenoid spine; S4: Anterior point of the postglenoid spine nearest to the condyle; PT: Protuberantia-tangent (equals reference line); Cm/Tm
	Aidar LA[13]	2010	RCT	32 (13 homens and 10 mulheres)	12.8 ± 1.2 anos	Classe II de Angle divisão 1 com retrognatismo mandibular	Aparelho tipo Herbest Modificado	6 mm inicial (+ 2 to 3 mm no terceiro mês, se necessário)	Angulo ANB angle maior que 4°

Tabela de Características dos Estudos (cont)

Tipo de Avaliação Temporomandibular	Disfunção Temporomandibular no início do tratamento (sim/não)	Disfunção Temporomandibular no final do tratamento (sim/não)	Avaliação da Disfunção Temporomandibular	Intervalo de Reavaliação	Acompanhamento após 1 ano	Resultado (Estabilidade)	Local da Pesquisa
Ressonância Magnética	Sim (deslocamento de disco)	Sim (deslocamento de disco)	Ressonância Magnética (Posição e Forma)	Imediatamente antes do tratamento (T1), 8 to 10 semanas após a instalação do aparelho (T2), e 12 meses após a remoção (T3)	sim	Não	Brasil - Universidade Federal de Sao Paulo
Teleradiografia	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Retrospectivo: T1 – início/ t2 – final do tratamento Prospectivo: t3 acompanhamento (media 2.6 anos)	sim (2.6 anos)	Efeito ortopédico sagital favorável na mandíbula a curto prazo, porém não se mantém a longo prazo.	Alemanha - University of Giessen / Sweden - University of Malmo

Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	T1, no início do tratamento; T2, ao final do; e T3, at avaliação ao final do crescimento (±6.5 anos)	Sim (média, 6.5 anos)	Sim	Italia - University of Rome Tor Vergata / EUA - University of Michigan
Ressonância Magnética e Avaliação manual	Sim (deslocamento de disco e capsulite)	Sim (deslocamento de disco e capsulite)	Deslocamento de disco e manipulação manual	Início, alcançando posição de Class I (6 meses de tratamento), 1 ano após o tratamento	Sim (1 ano)	Não	Alemanha - University of Giessen / Suécia - University of Malmo
Ressonância Magnética	Sim (deslocamento de disco)	Sim (deslocamento de disco)	Ressonância Magnética (Posição e Forma)	Imediatamente antes do início da fase I do tratamento (T1), 8 a 10 semanas após instalação do tipo Herbst (T2), no final da fase I do tratamento (T3), e imediatamente	yes	Alterações esporádicas em T4 na posição e forma do disco articular puderam ser observadas.	Brasil - Universidade Federal de Sao Paulo

				após a conclusao da fase II do tratamento com aparelho ortodontico fixo (T4)			

Análise de Risco de Viés

A análise de risco de viés (RBA)[13] dos artigos incluidos e seus resultados estão apresentados na Tabela 2, abaixo

	Aidar LA (2009)		Serbesis-Tsarudis C (2008)		Franchi L (2013)		Ruf S (2002)		Aidar LA (2010)		TOTAL
Tópicos	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	Números de "sim" nos 5 artigos incluídos (%)
A hipótese/objetivo do estudo foi claramente descrito?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Os parametros do estudo ou a fonte dos sujeitos da pesquisa foram bem descritos?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Foi descrita a distribuição populacional por idade ou genero?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Foram determinados os critérios de inclusão?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Foram determinados os critérios de exclusão?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%

Os tratamentos foram bem descritos?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Os principais desfechos foram esclarecidos na introdução ou materiais e método?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Foi determinada o tamanho da amostra?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
O tamanho da amostra foi justificado?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%
Havia grupo controle simultaneo?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%
Houve randomização na alocação para os tratamentos?	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	20%
O método de randomização foi descrito?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%
A avaliação dos resultados foi cega?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%
Houve mais de um examinador avaliando os resultados?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%
Houve calibração dos examinadores?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%
Os métodos estatísticos foram descritos?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Foi registrada a taxa de participação e acompanhamento?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
A taxa de participação e acompanhamento foi superior a 80%?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Foram descritos os casos de perda de pacientes no tratamento ou acompanhamento?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	

Os principais achados do estudo foram claramente descritos?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Os resultados foram descritos em números absolutos, quando possível (10/20, ao invés de 50%)?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0%
O intervalo de confiança foi descrito?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
Eventos adversos importantes foram reportados?	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	20%
As conclusões foram descritas?	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%

DISCUSSÃO

Cinco estudos, dos 18 selecionados para a leitura completa, foram incluídos para a análise final – apenas 1 RCT, os estudos excluídos não avaliavam o tratamento a longo prazo

O principal foco de avaliação da Articulação Temporomandibular foi o Deslocamento de Disco, sua correção e estabilidade com o avanço mandibular e o principal método de avaliação foi Ressonância Magnética das articulações com a intenção de avaliar a posição do disco articular.

Apenas 1 estudo avaliou a estabilidade oclusal e articular sem avaliar a disfunção temporomandibular. Três estudos concluíram que não houve estabilidade articular a longo prazo.

Os pontos cefalométricos avaliados em todos os estudos, são importantes preditores para serem utilizados em futuros estudos. A análise de viés dos estudos (Hayashi 2003) mostrou que os estudos apresentaram bom delineamento, apesar de faltar grupos controle, estudos duplo cego, com mais de um avaliador e , calibração dos pesquisadores.

Muitos estudos são realizados avaliando a estabilidade articular em situações de cirurgia ortognática (116) e tratamento de disturbios do sono (44).

Dentre os estudos realizados para avaliação do tratamento ortodôntico da má- oclusão de classe II a maior parte tem o foco no resultado no momento da remoção do aparelho de avanço mandibular

Somente um estudo RCT foi realizado que está dentro dos critérios desta pesquisa.

O principal foco dos estudos foram as mudanças no disco articular, por este motivo o principal método de avaliação foi a ressonância magnética. O desfecho de avaliação da estabilidade da posição articular foi secundário

Não foi possível concluir a efetividade do tratamento com propulsor mandibular no longo prazo com base nos trabalhos disponíveis na literatura.

CONCLUSÃO

Não há na literatura trabalhos que avaliem a longo prazo (mais de 1 ano) a estabilidade da articulação temporomandibular na nova posição determinada no tratamento, por esse motivo, não foi possível concluir a efetividade do tratamento com propulsor mandibular no longo prazo.

REFERENCIAS

1. Liberati A, Altman DG, TetzlaffJ, MulrowC, GøtzschePC, IoannidisJP, Clarke M, DevereauxPJ, KleijnenJ, MoherD PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). J ClinEpidemiol. 2009 Oct; 62(10): 1-34.

2. Angle EH. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899; 41(2):248-64.

3. Rogério Lacerda dos Santos*, Antônio Carlos de Oliveira Ruellas** Características cefalométricas de pacientes portadores de más oclusões Classe I e Classe II de Angle. R Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá, v. 14, n. 3, p. 94-101, maio/jun. 2009

4. Hanem Younes Elfeky1 · Mona Salah Fayed2 · Maged Sultan Alhammadi3 · Sanaa Abou Zeid Soliman2 · Dalia Mohamed El Boghdadi2. Three-dimensional skeletal, dentoalveolar and temporomandibular joint changes produced by Twin Block functional appliance. J Orofac Orthop (2018) 79:245–258

5. Colin A. Mihalik, DDS, MS,a William R. Proffit, DDS, PhD,b and Ceib Phillips, PhDc Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: A comparison with orthognathic surgery outcomes *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2003 Volume 123, Number 3*

6. A. B. M. Rabie, H. Xiong and U. Hägg Forward mandibular positioning enhances condylar adaptation in adult rats *European Journal of Orthodontics 26 (2004) 353–358*

7. Guilherme ThIEsEn*, Marcus Vinicius neiva nunes do REGo*, Eduardo Martinelli santayana de LIMa** Estudo longitudinal da relação entre o crescimento mandibular e o crescimento estatural em indivíduos com Classe II esquelética. R Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá, v. 9, n. 5, p. 28-40, set./out. 2004

8. JamesA.McNamara, Jr., D.D.S., Ph.D.,l?dwtJ.Hinton,Ph.D.,andDonaldl.Hefban, Ph.D., D.D.S. Histologic analysis of temporomandibular joint adaptation to protrusive function in young adult rhesus monkeys (Macaca mulatta). Am J Orthod. October 1982.

9. Luıs Antonio de Arruda Aidar; Gladys Cristina Dominguez; Helio K. Yamashita; Marcio Abrahao. Changes in temporomandibular joint disc position and form following Herbst and fixed orthodontic treatment. Angle Orthodontist, Vol 80, No 5, 2010

10. Christos Serbesis-Tsarudis; Hans Pancherz ‘‘Effective’’ TMJ and Chin Position Changes in Class II Treatment. *Angle Orthodontist, Vol 78, No 5, 2008*

11. Lorenzo Franchia; Chiara Pavonib; Kurt Faltin Jrc; James A. McNamara Jrd; Paola Cozzae. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. Angle Orthodontist, Vol 83, No 2, 2013.

12. Sabine Ruf,; Britt Wusten; Hans Pancherz, Temporomandibular Joint Effects of Activator Treatment: A Prospective Longitudinal Magnetic Resonance Imaging and Clinical Study. Angle Orthodontist, Vol 72, No 6, 2002

13. Luís Antônio de Arruda Aidar, Márcio Abrahão, Hélio K. Yamashita, and Gladys Cristina Dominguez. Herbst appliance therapy and temporomandibular joint disc position: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics Volume 129, Number 4*