



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Avaliação da Mastigação em Indivíduos com Disfunção Temporomandibular: uma revisão sistemática

Rhanna Valeska Maranhão de Paiva

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

Gandra, 05 de junho de 2020



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Rhanna Valeska Maranhão de Paiva

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

Avaliação da Mastigação em Indivíduos com Disfunção Temporomandibular: uma revisão sistemática

**Trabalho realizado sob a Orientação de Prof Doutora Teresa Maria da Costa
Pinho e Co-orientadora Prof Doutora Maria Amélia Alves do Paço**

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.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DECLARAÇÃO

Eu, “**Teresa Maria da Costa Pinho**”, com a categoria profissional de **Professor Auxiliar Convidado** do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientadora da Dissertação intitulada “*Avaliação da mastigação em indivíduos com disfunção temporomandibular: uma revisão sistemática*”, da Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, “**Rhanna Veruska Maranhão de Paiva**”, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 05 de junho de 2020.

A Orientadora



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

AGRADECIMENTOS

Agradeço de forma especial a toda a equipa de investigadores que constituiu esta revisão sistemática e tornou possível a sua realização:

À Prof.^a Doutora Teresa Pinho, pela sua orientação, competência científica, disponibilidade e apoio.

À Prof.^a Doutora Maria Paço, por todos os ensinamentos que me permitiram prosseguir na direção certa.

À Prof.^a Mestre Vanessa Marcelino, sua ajuda fundamental na realização dessa revisão sistemática, pela sua orientação, disponibilidade e apoio.

À Mestranda Sofia Batista, pelas leituras críticas do trabalho e apoio.

A toda turma do Mestrado Integrado, nomeadamente, à Andréa, à Cláudia, à Fernanda, à Ana Luiza, Kyria e Lorena pela sua amizade, apoio constante e, sobretudo por terem tornado este ano de desafios tão especial.

À Fernando Henrique, Naia Maranhão e Adriana Moreno pelo permanente apoio, colaboração, carinho e por ter vivido tanto os meus momentos de entusiasmo, como de inquietações, na realização deste projeto.

À minha família, em particular aos meus pais, pelo apoio, confiança em todos os momentos e por me ter incentivado a prosseguir em busca dos meus sonhos.

À minha mãe, que não está mais aqui, mas seus ensinamentos, estímulo e amor estão sempre comigo. A pessoa mais importante e amada na minha vida.

Meus sobrinhos queridos, que me fazem sorrir sempre, um amor especial: Sofia, Beatriz, Tomaz, Fernando e Mateus.

A todos, meu sincero agradecimento e carinho,

Rhanna Maranhão.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

RESUMO

Objetivo: O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar a função mastigatória em indivíduos adultos com Disfunção Temporomandibular (DTM), analisar a qualidade metodológica e resumir os resultados encontrados.

Metodologia: A pesquisa foi realizada na base de dados Pubmed/MEDLINE, SCOPUS e motores de busca Ebsco Host - Dentistry & Oral Science e CINAHL. Adicionalmente, foi realizada uma busca na literatura cinzenta, incluindo Opengrey e Google Scholar, além de uma pesquisa manual da lista de referência dos estudos incluídos para complementar a busca. Os artigos elegíveis que cumpriram os critérios de inclusão e exclusão predefinidos foram avaliados, de forma independente, por dois investigadores. A qualidade metodológica de cada artigo foi avaliada através da escala Newcastle-Ottawa (NOS).

Resultados: Um total de 6 artigos mostraram resultados significativos da presença de alteração na função mastigatória em pacientes com DTM. Entretanto, foi verificado que os estudos não apresentaram convergência em todos os parâmetros analisados, nomeadamente, número de ciclos mastigatórios, força de mordida, duração do ciclo de mastigação, atividade muscular associada e eficácia da mastigação. Sugere-se que este resultado sofra influência da falta de concordância metodológica entre as diferentes técnicas de avaliação que utilizam a goma ou pastilha de mascar como ferramenta.

Conclusão: Indivíduos com DTM apresentam alterações em alguns fatores do padrão mastigatório, mantendo a eficiência da mastigação. Não obstante, a interpretação dos dados deve ser feita com precaução uma vez que se baseiam em resultados de apenas 6 estudos originais.

Palavras-chave: Articulação Temporomandibular; Ciclo Mastigatório; Força de mordida; Eficiência mastigatória



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ABSTRACT

Objective: The objective of this systematic review was to evaluate the masticatory function in individuals with temporomandibular disorders (TMD), analyse the methodological quality and summarize the results found.

Methods: The research was carried out in the database Pubmed / MEDLINE, SCOPUS, and search engines Ebsco Host - Dentistry & Oral Science and CINAHL. Additionally, a search was performed in the gray literature, including OpenGrey and Google Scholar, in addition to a manual search of the reference list of the included studies to complement the search. Eligible articles that met the predefined inclusion and exclusion criteria were independently assessed by two researchers. The methodological quality of each article was assessed using the Newcastle-Ottawa (NOS) scale.

Results: A total of 7 articles showed significant results from the presence of changes in masticatory function in patients with TMD. However, it was verified that the studies did not show convergence in all the analyzed parameters, such as a number of chewing strokes, bite force, duration of the chewing cycle, associated muscle activity, and chewing efficiency. It is suggested that this result is influenced by the lack of methodological agreement between the different evaluation techniques that use gum or chewing gum as a tool.

Conclusion: Individuals with TMD present changes in some factors of the masticatory pattern, maintaining the efficiency of chewing. Nevertheless, data interpretation should be done with caution as they are based on results from only 6 original studies.

Keywords: Temporomandibular joint; Mastication cycle; Bite force; Masticatory efficiency.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ÍNDICE

1. Introdução	1
2. Metodologia	2
2.1. Critérios de Elegibilidade.....	3
2.2. Fontes de informação.....	4
2.3. Estratégias de Pesquisa	4
2.4. Seleção dos estudos	4
2.5. Extração de dados.....	5
2.6. Risco de viés.....	5
3. Resultados.....	5
3.1. Seleção dos estudos	5
3.2. Características dos estudos.....	6
3.3. Risco de viés nos estudos.....	6
3.4. Resultados de estudos individuais	6
Tabela 3: Resumo do resultado da avaliação de qualidade dos estudos incluídos	15
4. Discussão	16
5. Limitações.....	20
6. Conclusões.....	21
Referências Bibliográficas	22



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) consiste em um grupo de condições músculo-esqueléticas e neuromusculares, que acometem a articulação temporomandibular (ATM), os músculos mastigatórios, e/ou estruturas associadas (1). A dor é um dos sintomas mais relatados em indivíduos com DTM (2), e está descrito que os indivíduos que possuem algum tipo de DTM apresentam limitações na sua função mastigatória (3), pois ocorre uma adaptação dos movimentos mandibulares, como uma tentativa consciente ou inconsciente de evitar o estímulo doloroso (3-5). Além disso, tem sido evidenciada a dificuldade em ingerir alimentos duros e cansaço após a mastigação, nos indivíduos com DTM (4). Assim, as alterações das funções estomatognáticas podem levar a uma modificação estrutural nestes indivíduos (6), como resposta motora adaptativa que compromete o desempenho do sistema estomatognático (7).

Contrariamente, à maioria das patologias crônicas, as DTM's apresentam elevada prevalência na população jovem, entre a faixa etária 20-40 anos, e afeta, maioritariamente, indivíduos do gênero feminino, numa proporção de 3:1 (8). Simultaneamente, o gênero feminino é o mais comumente associado a um nível de severidade superior (9).

Sendo a mastigação uma das mais importantes funções do sistema estomatognático (10), é fundamental que exista eficiência mastigatória (EM), que pode ser definida como a capacidade de fragmentar um alimento em um determinado intervalo de tempo e pode ser medida pela capacidade do indivíduo de fragmentar alimentos naturais ou artificiais (11).

Essa eficiência mastigatória é um importante componente da função mandibular e requer força e coordenação muscular para funcionar corretamente (12). O processo de mastigação envolve movimentos mandibulares associados aos músculos masseter, temporal, pterigóideo medial e lateral em indivíduos saudáveis ocorre de forma

bilateral, isto é, com o funcionamento dos dois lados de forma a alternar a localização do alimento. No entanto, quando ocorre alguma alteração no padrão da mastigação, este movimento poderá ocorrer de forma unilateral (13).

Existem diferentes maneiras de avaliar a função mastigatória. Um método que é muito utilizado é a eletromiografia de superfície (EMGs), que é capaz de medir o potencial elétrico gerado pelas fibras musculares, através de um par de elétrodos de superfície ligados à pele sobre os músculos mastigatórios (14). No entanto, são frequentes as críticas sobre a utilização da EMG em pesquisas científicas, pois em muitos casos não apresentam padronizações de resultados. Existem vários métodos para avaliação da função mastigatória, tal como a electromiografia anteriormente descrita, mas esses não são facilmente aplicáveis na prática clínica. Um importante fator limitante é o material necessário para a realização da EMG, o que se apresenta como responsável pelo erro em pesquisa (15). Como resultado desses inconvenientes houve necessidade de se desenvolverem novos sistemas de avaliação para os parâmetros da função mastigatória. Um desses novos métodos que se desenvolveram, foi a utilização de pastilhas elásticas para o correto entendimento da função mastigatória, e para determinação dos seus parâmetros de normalidade. Com isto, este estudo tem por objetivo realizar uma revisão sistemática que estude a função mastigatória em indivíduos adultos com disfunção temporomandibular (DTM), analisando a qualidade metodológica e sumariando os resultados encontrados de forma a contribuir para os novos estudos em medicina dentária ou áreas de interesse. Desta forma, poderá facilitar aos profissionais de saúde a avaliação dos parâmetros da função mastigatória.

2. Metodologia

Esta revisão sistemática foi elaborada de acordo com as *guidelines* internacionais: “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” (PRISMA) (16).

2.1. Critérios de Elegibilidade

Estruturou-se a questão de investigação de acordo com o método PICOS. Estabelecendo-se, assim, os critérios primários de inclusão dos estudos. Foi definido um período de 10 anos de inclusão dos estudos (2010-2020), já em relação ao idioma, foi limitado ao inglês, espanhol, português e francês.

P	<i>Population</i>	População alvo	Indivíduos adultos (>18 anos) com DTM
I	<i>Intervention (ou exposition)</i>	Intervenção ou Exposição	
C	<i>Comparators</i>	Comparação	Indivíduos sem DTM
O	<i>Outcomes</i>	Resultados	Função mastigatória, a partir da força de mordida, duração do ciclo de mastigação, atividade muscular, eficácia da mastigação avaliados através de um composto para mascar.
S	<i>Study design</i>	Desenho dos estudos	Estudos observacionais: transversal ou longitudinal

Diante disso, definiu-se a seguinte questão de investigação: “*Os indivíduos com DTM apresentam alterações na função mastigatória, avaliada através de um composto para mastigarr, quando comparada com indivíduos sem DTM?*”

Os critérios de exclusão definidos foram:

- Estudos em que as amostras incluíam crianças e/ou adolescentes;



- Estudos que utilizaram a eletromiografia como ferramenta para avaliar a mastigação;
- Estudos que utilizaram outras ferramentas de diagnóstico de DTM que não fossem o RDC-TMD e o DC-TMD;
- Estudos que associem a DTM a pacientes com doenças sistémicas;
- Estudos que não avaliaram a função mastigatória;
- Texto completo não disponível.

2.2. Fontes de informação

A pesquisa foi realizada na base de dados Pubmed/MEDLINE, SCOPUS e motores de busca Ebsco Host - Dentistry & Oral Science e CINAHL, no modo de pesquisa avançada. Adicionalmente, foi realizada uma busca na literatura cinzenta, incluindo Opengrey e Google Scholar. Para complementar a busca, uma pesquisa manual da lista de referência dos estudos incluídos foi feita pela primeira autora (RM).

2.3. Estratégias de Pesquisa

Os termos e as suas combinações foram selecionados e adaptados para cada base de dados de pesquisa. O programa de software EndNote X9 (Thomson Reuters, Nova York, NY, EUA) foi utilizado para a gestão eletrónica dos artigos.

2.4. Seleção dos estudos

Após a eliminação dos artigos duplicados, a etapa inicial da seleção dos estudos foi realizada de forma independente por dois investigadores (RM e MP). Nesta fase os investigadores realizaram a leitura dos títulos e resumos dos artigos encontrados. Estudos que não completavam os critérios de elegibilidade foram descartados. Na segunda fase de seleção dos estudos, os mesmos dois investigadores, de forma

independente, aplicaram os mesmos critérios de elegibilidade para os textos completos. Estes dois investigadores compararam as decisões e resolveram as diferenças por meio de discussão e consulta de investigadores experientes (TP e MP) quando não foi possível obter consenso. O processo de identificação, rastreio e exclusão dos estudos é demonstrado na Figura 1.

2.5. Extração de dados

Uma tabela de extração de dados foi desenvolvida. Nesta tabela, constam informações como autor, ano de publicação, país, desenho do estudo, participantes, idade dos participantes, método de diagnóstico da DTM, método de avaliação da mastigação e resultados. Qualquer desacordo foi resolvido por discussão e quando necessário, um terceiro autor (TP) foi consultado.

2.6. Risco de viés

Esta revisão sistemática utilizou a escala Newcastle-Ottawa para avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos. Esta escala de avaliação de qualidade possui 3 parâmetros, nomeadamente a Seleção, Comparabilidade e Resultados. Um estudo pode receber no máximo uma estrela para cada item numerado nas categorias Seleção e Resultados. Podem ser dadas no máximo duas estrelas para comparabilidade, sendo que a pontuação máxima 9 indica os estudos de maior qualidade. Esta avaliação foi feita de forma independente e em duplicado por dois pesquisadores (RM e MP). Mais uma vez, quaisquer divergências foram resolvidas através de discussão com investigadores experientes (TP e MP).

3. Resultados

3.1. Seleção dos estudos

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, um total de 89 estudos foram avaliados durante a primeira fase pela leitura de títulos e resumos. Apenas 18 artigos foram selecionados para a segunda fase através da avaliação do texto completo. Após a leitura completa dos artigos apenas 6 artigos foram incluídos para a análise qualitativa. As características dos estudos incluídos estão sumariadas na tabela 1 (tabela 1).

Um total de 261 participantes foram incluídos nos estudos que foram analisados nesta revisão sistemática (163 com DTM; 98 sem DTM; sexo feminino: 127 com DTM e 77 sem DTM; sexo masculino: 36 com DTM e 21 sem DTM).

3.2. Características dos estudos

Todos os 6 estudos selecionados foram classificados como estudos observacionais, cinco deles utilizaram o protocolo RDC/TMD para o diagnóstico de DTM (3, 17-20), e o outro estudo utilizou o Protocolo DC/TMD (5). Este último, foi o único estudo que apresentou dois grupos de pacientes com DTM, subdivididos em moderada e severa. Relativamente a localidade dos estudos, 4 deles foram realizados no Brasil (3, 5, 18, 19) e os outros 2 em Itália (17, 20). Um resumo das características descritivas dos estudos incluídos pode ser encontrado na tabela 2.

3.3. Risco de viés nos estudos

Todos os estudos incluídos foram classificados como baixa qualidade metodológica. O resumo do risco de viés dos estudos incluídos e a descrição dos aspetos contidos na escala NOS podem ser encontrado nas tabelas 3 e 4.

3.4. Resultados de estudos individuais

Relativamente ao ciclo mastigatório, um estudo analisou vários parâmetros cinemáticos e encontrou os seguintes resultados em indivíduos com DTM: Comprimento de abertura: 12,3 mm; Duração de abertura: 375 ms; Velocidade de abertura: 0,03 m/s; Comprimento de fecho: 12,5 mm; Duração de fecho: 297 ms; Velocidade de fecho: 0,05 m/s. Já no grupo controlo: Comprimento de abertura: 12,6 mm; Duração de abertura: 384 ms; Velocidade de abertura: 0,04 m/s; Comprimento de fecho: 12,8 mm; Duração de fecho: 304 ms; Velocidade de fecho: 0,05 m/s. Os autores evidenciaram que a maioria desses parâmetros cinemáticos de abertura e fecho da boca não foram significativamente diferentes entre os grupos estudados, embora tenham sido observadas algumas alterações na mastigação (17). Outro estudo também não encontrou diferenças significativas no ciclo mastigatório entre os dois grupos analisados durante a mastigação (5).

Já outro estudo apresentou resultados significativos ao avaliar o número de golpes de mascar e tempo de mastigação em indivíduos com DTM comparado ao grupo controlo (3). Um estudo realizado por Pimenta Ferreira e cols. (2017) utilizou o Índice de Estabilidade Mastigatória como método para analisar a estabilidade dos ciclos, e o grupo DTM apresentou uma estabilidade reduzida com base neste índice (20).

Alguns estudos compararam a ativação muscular entre pacientes com DTM e indivíduos controle. Um estudo revelou que as atividades musculares máximas do temporal foi menor nos indivíduos com DTM moderada e também no grupo severo comparada ao grupo controlo (5). O outro estudo evidenciou que indivíduos com DTM apresentaram alteração no padrão mastigatório do músculo temporal, o qual mostrou-se mais assimétrico durante a mastigação (19). Uma assimetria também foi relatada, por De Felício e cols. (2013), entre os lados de trabalho e de equilíbrio, com participação além do esperado dos músculos contralaterais (17).

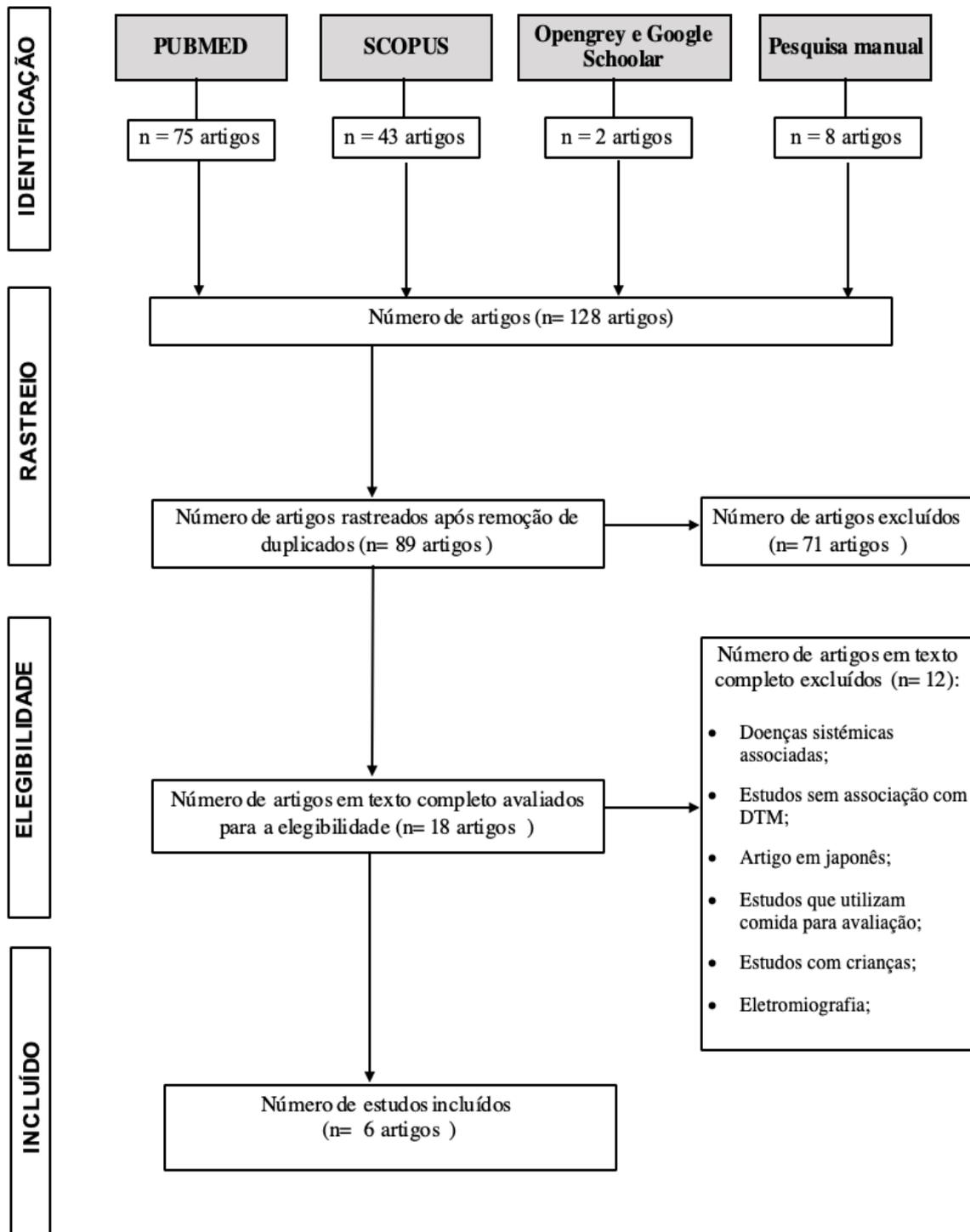


Figura 1. Fluxograma PRISMA do procedimento de seleção dos artigos

Tabela 1. Características descritivas dos estudos incluídos.

Estudo	Desenho do estudo	População	Idade	Critério de alocação	Método de diagnóstico	Método da avaliação da mastigação	Resultados
De Felício et al, 2013 (17).	Estudo transversal	10 indivíduos com DTM (7 M e 3 H) 10 indivíduos controlo (5 M e 5H)	DTM: 27,03±7,8 anos; Controlo: 31,09± 16,03 anos	Todos os participantes eram estudantes e funcionários da Universidade de Milão,	RDC	goma sem açúcar pré-amolecida	DTM <ul style="list-style-type: none"> • Comprimento de abertura: 12,3 mm • Duração de abertura: 375 ms • Velocidade de abertura: 0,03 m/s • Comprimento de fechamento: 12,5 mm • Duração de fechamento: 297 ms • Velocidade de fechamento: 0,05 m/s Controlo: <ul style="list-style-type: none"> • Comprimento de abertura: 12,6 mm • Duração de abertura: 384 ms • Velocidade de abertura: 0,04 m/s • Comprimento de fechamento: 12,8 mm • Duração de fechamento: 304 ms • Velocidade de fechamento: 0,05 m/s
Ries et al, 2014 (19).	Estudo transversal	28 indivíduos com DTM (só mulheres) 27 indivíduos controlo (só mulheres)	DTM: 23,50±3,83 anos; Controlo: 21,41±2,66 anos	Não relatou	RDC	barras de Parafilme	DTM <ul style="list-style-type: none"> • Simetria Masseter (período ativo):88,32 • Simetria Masseter (período inativo):84,51 • Simetria temporal (período ativo):90,33 • Simetria temporal (período inativo): 87,03 Controlo <ul style="list-style-type: none"> • Simetria Masseter (período ativo):82,77 • Simetria Masseter (período inativo):79,02 • Simetria temporal (período ativo):93,38 • Simetria temporal (período inativo): 88,71
Rodrigues et al, 2015 (3).	Estudo transversal	27 indivíduos com DTM (22 M e 5 H) 25 indivíduos controlo	DTM: 35.7 ± 9.8 anos Controlo: 30.4 ± 11.5 anos	Não relatou	RDC	goma de mascar	DTM <ul style="list-style-type: none"> • Eficiência mastigatória: 0.38(±0.3) µg/mL • Nº de golpes mastigatórios: 63 • Tempo de mastigação (seg.): 54,1

(18 M e 7 H)

Pimenta Ferreira et al, 2017 (20)	Estudo transversal	23 indivíduos com DTM (14 M e 9 H) 21 indivíduos controlo (13 M e 8 H)	DTM: 21.0 ± 3.0 anos Controlo: 21.43 ± 4.6 anos	Os voluntários eram estudantes e funcionários da Universidade de Milão	RDC	pastilha elástica sem açúcar	<p>Controlo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficiência mastigatória: 0.10(±0.03) µg/mL • Nº de golpes mastigatórios: 50 <p>Tempo de mastigação (seg.): 45,3</p> <p>DTM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de Estabilidade Mastigatória (lado mastigatório preferencial): 96.3 • Índice de Estabilidade Mastigatória (lado mastigatório NÃO preferencial): 95.2 • Estado miofuncional orofacial: 25.52 • <i>Score</i> total OMES*: 89,08 <p>Controlo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de Estabilidade Mastigatória (lado mastigatório preferencial): 100 • Índice de Estabilidade Mastigatória (lado mastigatório NÃO preferencial): 100 • Estado miofuncional orofacial: 26.24 • <i>Score</i> total OMES*: 94,38
Cazal et al, 2016 (18).	Estudo transversal	30 indivíduos com DTM (15 H e 15 M)	23.46 anos	Não relatou	RDC	Goma de mascar e cápsulas	<p>Goma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice mastigatório simétrico: 43,11% • Média do ciclo mastigatório: 22.86 • Frequência mastigatória: 1,52 Hz <p>Cápsula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice mastigatório simétrico: 29,69% • Média do ciclo mastigatório: 23,03 • Frequência mastigatória: 1,53 Hz
Mapelli et al, 2016 (5).	Estudo transversal	30 indivíduos com DTM (41 M e 4 H) 15 indivíduos controlo (14 M e 1 H)	DTM: 25-40 anos Controlo: 27 anos	Pacientes foram selecionados de forma consecutiva que foram à instituição para tratamento de dor orofacial e DTM	DC	goma sem açúcar pré-amolecida	<p>DTM – moderada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequência mastigatória: 1,23 Hz • Índice funcional: 73% • ciclo mastigatório: 42 • Índice mastigatório simétrico: 70% • Atividade global: 841% • atividades musculares máximas (T): 176 mV • atividades musculares máximas (M): 196 mV

DTM – severa

- Frequência mastigatória: 1,33 Hz
- Índice funcional: 73%
- ciclo mastigatório: 46
- Índice mastigatório simétrico: 63%
- Atividade global: 773%
- atividades musculares máximas (T): 121 mV
- atividades musculares máximas (M): 147 mV

Controlo

- Frequência mastigatória: 1,23 Hz
 - Índice funcional: 100%
 - ciclo mastigatório: 38
 - Índice mastigatório simétrico: 85%
 - Atividade global: 698%
 - atividades musculares máximas (T): 198 mV
 - atividades musculares máximas (M): 240 mV
-

Tabela 2. Descrição dos aspetos contidos na escala de avaliação de qualidade da Newcastle-Ottawa (NOS) e os respetivos resultados de cada estudo.

	Autor/Ano	De Felício et al, 2013	Ries et al, 2014	Rodrigues et al, 2015	Pimenta Ferreira et al, 2017	Cazal et al, 2016	Mapelli et al, 2016
Seleção 1 - Representatividade da coorte exposta	a) verdadeiramente representativo da média _____ (descrever) na comunidade.	C	D	D	C	D	C
	b) um tanto representativo da média _____ na comunidade						
	c) grupo selecionado de usuários, por exemplo, enfermeiros, voluntários						
	d) nenhuma descrição da derivação da coorte						
2 - Seleção da coorte não exposta	a) provenientes da mesma comunidade que a coorte exposta	A □	C	A □	A □	C	C
	b) extraído de uma fonte diferente						
	c) nenhuma descrição da derivação da coorte não exposta						

3 - Determinação da exposição	a) registro seguro	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>
	b) entrevista estruturada						
	c) auto-relato escrito						
	d) nenhuma descrição						
4 - Demonstração de que o resultado de interesse não estava presente no início do estudo	a) Sim	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>
	b) Não						
Compatibilidade	a) controles do estudo para IDADE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b) controles do estudo para GÉNERO		<input type="checkbox"/>				
Outcomes 1 - Avaliação dos Resultados	a) avaliação cega independente	D	D	D	D	D	D
	b) ligação de registro						
	c) auto-relato						
	d) nenhuma descrição						

2 - O acompanhamento foi longo o suficiente para que os resultados ocorressem	a) sim	A □	A □	A □	A □	A □	A □
	b) não						
3 - Adequação do acompanhamento	a) acompanhamento completo - todos os sujeitos responderam	D	D	D	D	D	D
	b) sujeitos perdidos no acompanhamento com pouca probabilidade de apresentar viés - pequeno número perdido						
	c) Baixa taxa de acompanhamento e nenhuma descrição das perdas						
	d) nenhuma declaração						
TOTAL		5 estrelas	5 estrelas	6 estrelas	6 estrelas	5 estrelas	5 estrelas

Tabela 3: Resumo do resultado da avaliação de qualidade dos estudos incluídos

Escala de avaliação da qualidade dos estudos – Newcastle-Ottawa (NOS)

Estudo	Número de estrelas	Conclusão
De Felício et al, 2013 (17)	5	Baixa qualidade
Ries et al, 2014 (19)	5	Baixa qualidade
Rodrigues et al, 2015 (3)	6	Baixa qualidade
Pimenta Ferreira et al, 2017 (20)	6	Baixa qualidade
Cazal et al, 2016 (18)	5	Baixa qualidade
Mapelli et al, 2016 (5)	5	Baixa qualidade

4. Discussão

Tanto quanto é do nosso conhecimento, esta é a primeira revisão sistemática que analisa a mastigação em indivíduos com DTM através de estudos que utilizaram o mascar de algum composto artificial como método para análise. Há muitos estudos que utilizam a Eletromiografia de superfície (EMG) para avaliar o estado funcional da musculatura mastigatória em indivíduos com DTM, inclusivamente há uma revisão sistemática que aborda este tema (14). Contudo, este *outcome* por si só não permite avaliar outras dimensões, nomeadamente a frequência, força, ciclo e eficiência da função mastigatória. A força de mordida é um componente que depende da magnitude da força muscular e da pressão oclusal (área de contacto) (21). Essa magnitude pode estar alterada em pacientes com DTM (22), por isso, alguns autores consideram que a menor potencialidade dos músculos mastigatórios pode ser um fator predisponente de DTM (23). Sonnesen e cols. (2001) concluíram que os sintomas de DTM, principalmente sensibilidade muscular, estão associados à força de mordida reduzida (24)

O ciclo mastigatório é gerado pelo tronco encefálico (25), que coordena as atividades da mandíbula, língua e músculos da mastigação (26). Este adapta-se às propriedades do alimento que está a ser mastigado, incluindo o tamanho introduzido na boca, a sua dureza e outras propriedades físicas que compõem a sua textura (27, 28). As adaptações do ciclo mastigatório são necessárias ao longo de toda a vida do indivíduo, para se adequarem as mudanças que ocorrem durante as várias fases ao longo da vida (29).

Podemos referir que durante a função mastigatória há a presença de ciclos mastigatórios unilaterais com alternância do bolo alimentar do lado direito para o esquerdo (30). Durante a mastigação, a força, os movimentos e tempo de mastigação são influenciados pela morfologia e saúde das estruturas ligadas à ATM, função dos músculos da mastigação e também pelas características do alimento. Dependendo da severidade da DTM, os movimentos mandibulares podem sofrer alterações com a tentativa de proteger as estruturas aos estímulos dolorosos. Essas alterações podem comprometer a eficiência mastigatória.

A frequência mastigatória pode ser determinada a partir de exames clínicos como a mastigação de alimentos naturais ou materiais artificiais de teste, por exemplo, a pastilha elástica pode ser utilizada para avaliar este aspeto (31, 32).

Quando analisados os critérios de diagnóstico de DTM utilizados nos artigos incluídos, verificamos que cinco artigos utilizaram o método do RDC/TMD (33), e apenas um utilizou o DC/TMD (34). A Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - RDC/ TMD (33) foi o primeiro protocolo de diagnóstico que contemplou o modelo de dor biopsicossocial da DTM, sendo traduzida em 22 idiomas e inúmeras citações na literatura científica (2, 35). Porém, como o seu objetivo inicial foi a pesquisa, este protocolo não foi bem aceite no campo clínico, ignorando o seu potencial de diagnóstico e tratamento baseado em evidências clínicas (2).

O DC/TMD - Critério de Diagnóstico em Disfunção Temporomandibular é considerado um modelo de diagnóstico que rompe a barreira entre a pesquisa e a clínica, por ser mais fácil de aplicar em contexto clínico. Desta forma, em comparação ao RDC/ TMD, o DC/ TMD representa um avanço para um sistema baseado em evidências com boa validade no ambiente clínico. Os indivíduos incluídos nesta revisão sistemática foram diagnosticados, de uma maneira geral, pelos critérios RDC/TMD por serem estudos mais antigos.

Neste trabalho foi encontrada uma maior prevalência de DTM entre as mulheres (3, 5, 17, 20). Destaca-se que um estudo utilizou apenas mulheres como participantes (19). Esta tendência confirma os achados na literatura, que evidencia que a DTM é três vezes mais frequente em mulheres, sugerindo que os recetores de estrogênio modulam as funções metabólicas em relação ao relaxamento dos ligamentos, o que pode contribuir para a progressão da DTM (36), mas este processo não consegue explicar de forma completa essa predileção, é provável que outros mecanismos dependentes estejam envolvidos (37).

Os 6 estudos incluídos demonstraram diferentes graus de associação entre DTM e função mastigatória. Os estudos não classificaram a DTM que estavam a avaliar, apenas analisaram de uma maneira geral os indivíduos que tinham ou não. Quatro estudos

relataram a análise da atividade dos músculos na função mastigatória (3, 5, 17, 19). Sabe-se que a velocidade média durante a mastigação é um dos exemplos de medidas que podem ser usadas para avaliar a disfunção em pacientes com DTM. Assim, De Felício e cols. (2013) avaliaram a cinemática mandibular durante a execução de tarefas estáticas e dinâmicas. No entanto, maioria dos parâmetros cinemáticos de abertura e/ou fecho da boca não demonstraram diferenças significativas entre os indivíduos com DTM e o grupo controle (17). Enquanto que o estudo de Rodrigues e cols. (2015) apresentou resultados significativos relativamente aos números de golpes, tempo mastigatório e a eficiência mastigatória entre o grupo de indivíduos com DTM e o grupo controle (3).

Pimenta Ferreira e cols. (2017) avaliaram o ciclo mastigatório a partir do Índice de Estabilidade Mastigatória. Esta avaliação mostrou que os pacientes com DTM apresentaram menor estabilidade de movimento ao mastigar uma pastilha elástica em ambos os lados, porém sem diferenças significativas entre os lados (20). Outro estudo realizou testes dinâmicos (mastigação bilateral dos compostos) para determinar o número de ciclos de mastigação e frequência mastigatória em indivíduos com DTM. Para os testes dinâmicos, além da pastilha elástica, outros materiais foram testados (passas, amendoins e cápsulas de mascar). O ciclo e a frequência mastigatória foram semelhantes entre os compostos (18). Cada ciclo mastigatório consiste em vários movimentos dos alimentos dentro da cavidade oral e na redução mecânica dos alimentos pela saliva libertada pelas glândulas salivares, que facilita a redução do volume e a deglutição (15). Ao avaliar este ciclo mastigatório, Mapelli e cols. (2016), não encontraram diferenças significativas entre os grupos analisados. Mas sugerem que a energia relativa empregue para mastigar foi semelhante entre os grupos. Os pacientes com DTM incluídos neste estudo parecem evitar aumentar suas forças de mastigação, provavelmente para reduzir a dor muscular induzida pelo ato (5).

Um estudo (20) utilizou o protocolo OMES (38) para avaliar o *status* miofuncional orofacial. A pontuação total obtida a partir deste protocolo pode variar de 32 a 103 (pior e melhor condição miofuncional orofacial, respetivamente). Pimenta Ferreira e cols. (2017) encontraram uma pontuação de 89,08 para os pacientes com DTM, contra 94,38 do grupo controle. Essa menor estabilidade da função mastigatória, foi estatisticamente

significativa, e pode ser resultado das alterações nos componentes orofaciais que os pacientes apresentavam, como por exemplo, o deslocamento de disco apenas com redução ou combinado com outra classificação: artralgia ou artralgia e mialgia (20).

De maneira similar, piores desempenhos funcionais também foram observados em outro estudo com um grupo de pacientes com DTM crónica com deslocamento de disco com redução, especificamente aqueles com sintomatologia grave (DTM severa). No geral, o índice funcional dos pacientes com DTM moderada e severa foi significativamente menor do que o obtido pelos controles (5). Neste estudo, durante a mastigação, os pacientes com DTM utilizaram mais o músculo masséter do que o grupo de controlo. A maioria destes apresentava dor, com a função aumentada (5). No entanto, um estudo revelou que um nível clinicamente relevante de dor no músculo masseter tem apenas um pequeno impacto no desempenho da mastigação(31).

Durante a oclusão voluntária máxima de boca (MVC), os pacientes com DTM apresentaram uma assimetria significativamente maior na contração dos músculos temporais (5). Resultado semelhante foi verificado por Ries e cols. (2014), que observaram uma simetria reduzida na atividade do músculo temporal em pacientes com DTM e dor. No período ativo da mastigação, estes resultados também demonstraram significância estatística (19). Esses resultados são importantes para clínicos que trabalham com indivíduos com DTM. A presença de dor craniomandibular pode estar relacionada com menor capacidade de ativar simetricamente a musculatura mastigatória. Dois estudos avaliaram o índice mastigatório simétrico (5, 18), entretanto, Cazal e cols. (2016) não realizaram comparação com grupo controlo. Estes autores encontraram taxas de 43,11% para os indivíduos com DTM através da mastigação com pastilha elástica numa avaliação comparativa entre dois compostos artificiais para avaliar a mastigação. Estes autores demonstraram que os resultados do ciclo e da frequência mastigatória foram semelhantes entre a pastilha elástica e a cápsula (18). Já Mapeli e cols. (2016) verificaram um índice mastigatório simétrico de 70% para o grupo com DTM moderada e 63% para o grupo com DTM severa, em comparação com o grupo controlo que apresentou 80%. A assimetria na ativação de músculos mastigatórios é interpretada como uma estratégia compensatória para encontrar a estabilidade para a região mandibular e cervical durante a função mastigatória (39).

A análise da qualidade metodológica, realizada através da NOS, demonstrou uma baixa qualidade metodológica em todos os artigos incluídos. Para responder a avaliação dos diferentes *outcomes* sobre a avaliação dos resultados, foi selecionada a opção de “nenhuma descrição”, uma vez que os parâmetros de resultados foram avaliados de diferentes maneiras e não é apresentada a descrição em nenhum artigo. Relativamente ao item de seleção, que engloba a determinação da DTM, todos os estudos apresentaram similaridade na resposta, visto que todos os investigadores utilizaram critérios de diagnóstico.

Em geral, os estudos poderiam apresentar uma melhor qualidade metodológica no que se refere aos critérios de seleção dos voluntários para as suas investigações. Visto que, não permitiram aferir se a amostra utilizada é representativa da população. Para além dos estudos da complexidade da função mastigatória em indivíduos com DTM, métodos complementares para avaliar a mastigação, devem ser implementados. Não há teste validado para avaliar a função mastigatória em pacientes. De referir, que existe uma dificuldade em obter-se um material de teste mastigatório adequado. O material ideal deve apresentar baixo custo, semelhança com alimentos naturais e conforto para os pacientes. Um estudo recente, realizado em indivíduos sem DTM, utilizou duas pastilhas elásticas de cores diferentes para um teste de eficiência da mastigação, que avalia sua homogeneidade em termos de cor no final da mastigação. Os autores concluíram que a padronização desse teste pode ser eficaz para avaliar a eficiência mastigatória em pacientes com DTM (40). Esta pastilha elástica foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores da Suíça liderado pelo prof. Schimmel, e recomenda-se para a avaliação da eficiência da mastigação tanto no ambiente clínico como no de pesquisa (31).

5. Limitações

Ao realizar esta revisão sistemática, algumas limitações foram encontradas, nomeadamente, a falta de padronização de resultados de acordo com os parâmetros analisados, o que leva a ter dados heterogêneos. Esta heterogeneidade prejudica uma possível síntese quantitativa das informações (meta-análise). Houve algumas limitações

ao longo deste estudo uma vez que existe na literatura pouca convergência relativamente aos métodos utilizados para determinar e comparar os diferentes parâmetros que avaliam a função mastigatória. Outra limitação verificada ao longo deste trabalho foi o tamanho e diversidade dos indivíduos na própria amostra. Por outro lado, a classificação do tipo de DTM nos indivíduos incluídos para estudo não estava bem definida (apesar de o diagnóstico ter sido efetuado por questionários validados e muito utilizados tanto na investigação como na componente clínica). Diferentes tipos de DTM podem interferir nas alterações dos diferentes parâmetros utilizados na determinação da função mastigatória. Sugere-se que estudos futuros utilizem um padrão metodológico mais robusto e convergência de parâmetros e métodos de avaliações utilizados, como também diferenciar esses parâmetros nos diferentes tipos de DTM.

6. Conclusões

Através da análise da literatura verificou-se que nenhuma afirmação concreta pode ser feita sobre a força de uma associação entre DTM e alterações na função mastigatória quando são avaliados os parâmetros referentes à mastigação de um composto artificial. A falta de padronização de resultados é o principal aspeto verificado. Contudo, é importante salientar as muitas variáveis que influenciam esta condição, como as seleções de amostras, condições clínicas dos sujeitos e métodos e compostos utilizados. Estudos futuros serão necessários para determinar quais os métodos mais eficientes para definir os diversos parâmetros para avaliar função mastigatória. Determinar assim protocolos validados, e quais, de forma haver convergências a nível de trabalho de investigação e facilitar também o trabalho dos profissionais de saúde no ambiente clínico.

Adicionalmente, é relevante referir que estas conclusões devem ser analisadas com cautela uma vez que são provenientes dos resultados de apenas 6 estudos.

Referências Bibliográficas

1. Kumar A, Rana M, Sangwan N, Hooda A, Goel M, Dahiya A. Recent trends in diagnosis and management of temporomandibular joint disorders. *American Journal of Oral Medicine and Radiology* American Journal of Oral Medicine and Radiology. 2015;2(3):140-6.
2. Ohrbach R, Dworkin SF. The Evolution of TMD Diagnosis: Past, Present, Future. *J Dent Res*. 2016;95(10):1093-101.
3. Rodrigues CA, Melchior Mde O, Magri LV, Mestriner W, Jr., Mazzetto MO. Is the masticatory function changed in patients with temporomandibular disorder? *Braz Dent J*. 2015;26(2):181-5.
4. Ferreira CL, Da Silva MA, de Felício CM. Orofacial myofunctional disorder in subjects with temporomandibular disorder. *Cranio*. 2009;27(4):268-74.
5. Mapelli A, Zanandrea Machado BC, Giglio LD, Sforza C, De Felício CM. Reorganization of muscle activity in patients with chronic temporomandibular disorders. *Archives of Oral Biology*. 2016;72:164-71.
6. Bianchini EM, Paiva G, de Andrade CRF. Mandibular movements in speech: interference of temporomandibular dysfunction according to pain indexes. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2007;19(1).
7. Douglas CR, Avoglio JL, de Oliveira H. Stomatognathic adaptive motor syndrome is the correct diagnosis for temporomandibular disorders. *Med Hypotheses*. 2010;74(4):710-8.
8. Manfredini D, Landi N, Bandettini Di Poggio A, Dell'Osso L, Bosco M. A critical review on the importance of psychological factors in temporomandibular disorders. *Minerva Stomatol*. 2003;52(6):321-6, 7-30.
9. Biasotto-Gonzalez DA, Berzin F, Da Costa JM, De Oliveira Gonzalez T. Electromyographic study of stomatognathic system muscles during chewing of different materials. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*. 2010;50(2):121-7.
10. Braga APG, Barreto SM, Martins AM. Autopercepção da mastigação e fatores associados em adultos brasileiros. *Cad Saúde Pública*. 2012;28(5):889-904.
11. de Abreu RA, Pereira MD, Furtado F, Prado GP, Mestriner W, Jr., Ferreira LM. Masticatory efficiency and bite force in individuals with normal occlusion. *Arch Oral Biol*. 2014;59(10):1065-74.
12. van der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *J Oral Rehabil*. 2011;38(10):754-80.
13. Felício CM, Melchior Mde O, da Silva MAMR, Celeghini RMS. Desempenho mastigatório em adultos relacionado com a desordem temporomandibular e com a oclusão. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2007(2).

14. Ferreira MC, Porto de Toledo I, Dutra KL, Stefani FM, Porporatti AL, Flores-Mir C, et al. Association between chewing dysfunctions and temporomandibular disorders: A systematic review. *J Oral Rehabil.* 2018;45(10):819-35.
15. Escudeiro Santos C, de Freitas O, Spadaro AC, Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. *Braz Dent J.* 2006;17(2):95-9.
16. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med.* 2009;151(4):264-9, w64.
17. De Felício CM, Mapelli A, Sidequersky FV, Tartaglia GM, Sforza C. Mandibular kinematics and masticatory muscles EMG in patients with short lasting TMD of mild-moderate severity. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2013;23(3):627-33.
18. Cazal MS, da Silva AMBR, Galo R, Junior WM, da Silva MAMR. Comparison of dynamic electromyographic analysis of masticatory capsules with materials of different textures. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice.* 2016;34(2):105-11.
19. Ries LG, Graciosa MD, Medeiros DL, Pacheco SC, Fassicolo CE, Graefling BC, et al. Influence of craniomandibular and cervical pain on the activity of masticatory muscles in individuals with Temporomandibular Disorder. *Codas.* 2014;26(5):389-94.
20. Pimenta Ferreira CL, Zago M, de Felício CM, Sforza C. An index for the evaluation of 3D masticatory cycles stability. *Arch Oral Biol.* 2017;83:124-9.
21. Demes B, Creel N. Bite force, diet, and cranial morphology of fossil hominids. *Journal of Human Evolution.* 1988;17:657-70.
22. Shi CS, Wang HY. Postural and maximum activity in elevators during mandible pre- and post-occlusal splint treatment of temporomandibular joint disturbance syndrome. *J Oral Rehabil.* 1989;16(2):155-61.
23. Riise C, Sheikholeslam A. Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during mastication. *J Oral Rehabil.* 1984;11(4):325-33.
24. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2001;23(2):179-92.
25. Dellow PG, Lund JP. Evidence for central timing of rhythmical mastication. *J Physiol.* 1971;215(1):1-13.
26. Yamada Y, Yamamura K, Inoue M. Coordination of cranial motoneurons during mastication. *Respir Physiol Neurobiol.* 2005;147(2-3):177-89.
27. N'Gom P I, Woda A. Influence of impaired mastication on nutrition. *J Prosthet Dent.* 2002;87(6):667-73.
28. Palmer JB, Hiiemae KM. Eating and breathing: interactions between respiration and feeding on solid food. *Dysphagia.* 2003;18(3):169-78.

29. Woda A, Foster K, Mishellany A, Peyron MA. Adaptation of healthy mastication to factors pertaining to the individual or to the food. *Physiology & Behavior*. 2006;89(1):28-35.
30. Paphangkorakit J, Thothongkam N, Supanont N. Chewing-side determination of three food textures. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2006;33:2-7.
31. Shimada A, Baad-Hansen L, Svensson P. Effect of experimental jaw muscle pain on dynamic bite force during mastication. *Arch Oral Biol*. 2015;60(2):256-66.
32. Mazzetto MO, Hotta TH, Petenusci SO, Yamasaki MK, Paula MMV. Eficiência mastigatória: análise de correlação de dois testes. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 2010;58(3):319-22.
33. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord*. 1992;6(4):301-55.
34. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28(1):6-27.
35. List T, Jensen RH. Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia*. 2017;37(7):692-704.
36. Poveda Roda R, Bagan JV, Díaz Fernández JM, Hernández Bazán S, Jiménez Soriano Y. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007;12(4):E292-8.
37. Ferreira CL, Silva MA, Felício CM. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in women and men. *Codas*. 2016;28(1):17-21.
38. de Felício CM, Medeiros AP, de Oliveira Melchior M. Validity of the 'protocol of oro-facial myofunctional evaluation with scores' for young and adult subjects. *J Oral Rehabil*. 2012;39(10):744-53.
39. Ries LG, Alves MC, Bérzin F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients. *Cranio*. 2008;26(1):59-64.
40. Hafeez N, Ganapathy D, Visalakshi RM. Analysis of masticatory function among normal individuals versus denture wearers using a two-color chewing gum. *Drug Invention Today*. 2019;12(6):1143-5.