



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

JADER PEREIRA DE FARIAS NETO

TRAÇO ANSIOSO E FUNÇÃO MASTIGATÓRIA EM
INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E
SUA RELAÇÃO COM A POSTURA CERVICAL

ARACAJU

2013

DE FARIAS NETO

COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E SUA E SUA

RELAÇÃO COM A POSTURA CERVICAL

JADER PEREIRA DE FARIAS NETO

**TRAÇO ANSIOSO E FUNÇÃO MASTIGATÓRIA EM
INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E
SUA RELAÇÃO COM A POSTURA CERVICAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe como requisito à obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim

ARACAJU

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Farias Neto, Jader Pereira de

F224t Traço ansioso e função mastigatória em indivíduos com disfunção temporomandibular e sua relação com a postura cervical / Jader Pereira de Farias Neto. – Aracaju, 2013.

00 f. : il.

Orientador (a): Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim.

Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Sergipe, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Núcleo de Pós-Graduação em Medicina.

1. Disfunção temporomandibular 2. Mastigação 3. Postura cervical 4. Sistema estomatognático 5. Fisioterapia I. Título.

CDU 616.314:616.724

615.8

JADER PEREIRA DE FARIAS NETO

**TRAÇO ANSIOSO E FUNÇÃO MASTIGATÓRIA EM
INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E
SUA RELAÇÃO COM A POSTURA CERVICAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde.

Aprovada em: __/__/__.

Profº. Drº. Leonardo Rigoldi Bonjardim

Profº. Drº. Paulo Autran Leite Lima

Profª. Drª. Rosemeire Dantas de Almeida

Profº. Drº. Walderi Monteiro da Silva Junior

Profº Drº. Valter Joviniano de Santana Filho

Parecer

DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar, a pessoa que acompanha minhas vitórias, derrotas, momentos tristes, de estresse e ansiedade, a minha esposa e companheira **JOANA**, por todo o amor, apoio e, principalmente, compreensão nas inúmeras horas de ausência, isso demonstra a solidez de nossa união. Obrigado pelo respeito, por toda a força e por ser a estrutura responsável pelo suporte em todos os momentos. Não conseguiria sem você, essa vitória é NOSSA! TE AMO!

Aos meus pais, **Isaías e Rosa**, por todo carinho, ensinamentos e amor dispensados em todos os momentos de minha vida. Responsabilidade, persistência, dedicação e amor pelo que faz foram frutos da educação que vocês me deram. Amo vocês!

À minhas irmãzinhas, **Helga e Larissa**, por toda força, incentivo e carinho de sempre e aos meus sobrinhos **Pedro, Aninha e Arthur** que tem me proporcionados momentos inigualáveis!

A todos meus familiares, em especial a minha **avó Silvia (Gordinha)**, **cunhados Gleidson e Luciano**, que sempre me acompanharam em todas as fases da minha vida e contribuíram para boas risadas e diversão.

À minha segunda família, em especial ao meu **sogro Pedro e a minha sogra Leila**, que sempre vibraram e torceram com minhas conquistas.

Obrigado pelas orações, pela alegria quando das minhas conquistas e pela força, quando das minhas decepções. Enfim, meu MUITO OBRIGADO a todos vocês que foram fundamentais na minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro de tudo a Deus por toda a bênção recebida.

Aos Membros da banca de qualificação e de defesa, os professores Dr. Valter Joviniano de Santana Filho, Dr^a Josimari Melo de Santana, Dr^a Rosemeire Dantas de Almeida, Dr. Paulo Autran Leite Lima, Dr. Walderi Monteiro Junior pelos ensinamentos, questionamentos, sempre no sentido de construtivamente incentivar melhorias no trabalho.

A todos os professores responsáveis pelo meu amadurecimento na formação profissional, especialmente a Aníbal de Araujo Moraes, Rosemeire Dantas e Walderi Monteiro, sendo sempre um “espelho” a ser alcançado.

Aos meus companheiros de laboratório, Milla, José Luis e em especial a Maurício, Manu e Michel e a todos os meus amigos Daniel, Ricardo, Manuela, Camila, Fernanda, Soraya, Thiago, Layra, Leo Yung, Juliano, além de todos aqueles que formam a equipe HIB (Amanda, Julio e Jamile), meu obrigado!

Aos voluntários desta pesquisa, às secretárias do NPGME.

Ao magnífico reitor da Universidade Federal de Sergipe – UFS

A todas as pessoas e amigos, que porventura eu tenha esquecido de agradecer, tenham certeza de que, de uma forma ou de outra, contribuíram não só para execução deste trabalho, mas, para minha evolução pessoal. Meu sincero muito obrigado. Valeu!!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim, pelos ensinamentos, paciência e apoio, que apesar das dificuldades atravessadas sempre esteve ao meu lado me tranquilizando, apoiando e, como um verdadeiro Mestre, me ensinando através do exemplo. Sua orientação com sabedoria, austeridade, dedicação, disponibilidade e, principalmente responsabilidade, são exemplos a seguir. Obrigado por tudo, principalmente por se tornar além de um mestre, um verdadeiro amigo!

RESUMO

De Farias Neto, Jader Pereira. Traço ansioso e função mastigatória em indivíduos com disfunção temporomandibular e sua relação com a postura cervical. UFS. 2013.

Introdução. A disfunção temporomandibular (DTM) tem sido amplamente discutida na literatura, no entanto, ainda há controvérsia sobre sua relação com o traço ansioso e repercussão nas funções mastigatórias, assim como, da eletromiografia mastigatória e postura cervical. **Objetivo.** Avaliar o traço ansioso e a função mastigatória de indivíduos com DTM. **Casuística e Métodos.** Foram avaliados 61 indivíduos adultos jovens, de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 30 anos. O diagnóstico de DTM foi baseado nos critérios clínicos do instrumento *Research Diagnostic Criteria* (RDC/DTM) e os indivíduos foram então divididos em grupo DTM sintomática e Controle, a ansiedade traço foi avaliada por meio da Escala de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) e foram colhidos registros de eletromiografia de superfície em repouso (R), contração voluntária máxima (CVM) e mastigação habitual (MH) de masseter e temporal, a força de mordida (FM) mensurada por meio de um transdutor de força e a avaliação da performance mastigatória foi realizada pelo diâmetro geométrico médio(DGM) das partículas de um alimento artificial mastigado. Para a análise radiológica do complexo craniocervical, foram utilizadas radiografias de perfil (plano sagital) e mensurados três ângulos e duas distâncias: ângulo cervical alto (ACA); ângulo cervical baixo (ACB); ângulo do plano do atlas (APA); distância de translação do odontóide (Tz C2/C7): distância occipital – atlas (DOA). **Resultados.** Dos 61 sujeitos selecionados, apenas 27 concluíram todas as etapas da pesquisa, sendo 15 no grupo DTM sintomática (5 homens e 10 mulheres) com idade média de $21,7 \pm 3,51$ anos e 12 controles (4 homens e 8 mulheres) idade média de $19,8 \pm 2,48$. Foram verificados maiores escores de ansiedade traço no grupo DTM sintomática ($p=0,036$), os valores médios da eletromiografia (EMG) dos músculos mastigatórios, da força de mordida e da performance mastigatória não apresentaram diferença entre os grupos controle e DTM, a correlação entre os valores médios de EMG, FM e PM entre si e com a postura cervical demonstrou uma correlação moderada negativa entre a distância de translação anterior da cabeça (Tz C₂-C₇) e a atividade eletromiográfica dos músculos masseter ($p = 0,005$ e $r = - 0,67$) e temporal anterior ($p = 0,01$ e $r = - 0,63$) durante a mastigação habitual. **Conclusão:** Na amostra avaliada, o traço ansioso aumentado está relacionado a indivíduos com DTM sintomática, a função mastigatória não diferiu sujeitos com DTM sintomática e controles e a atividade elétrica em mastigação habitual dos músculos masseter e temporal anterior tiveram uma relação inversamente proporcional com a translação anterior da cabeça.

Descritores: Disfunção Temporomandibular; Ansiedade-Traço; Função Mastigatória; Postura Cervical

ABSTRACT

Introduction. The temporomandibular disorder (TMD) has been widely discussed, however, controversy still exists about the relationship between trait anxiety and his effect on masticatory functions, as well as electromyography of masticatory muscles and cervical posture. **Objective.** Evaluate the trait anxiety and masticatory function of subjects with TMD. **Casuistic and Methods.** Were evaluated 61 young adults of both sexes, aged between 18 and 30 years. The TMD diagnosis was based on clinical criteria Instrument *Research Diagnostic Criteria* (RDC / TMD) and the subjects were then divided into DTM symptomatic and control groups, trait anxiety was assessed using the Scale of the State-Trait Anxiety (STAI) and the electromyography records were collected in rest (R) position, maximal voluntary contraction (MVC) and habitual mastication (MH) of masseter and temporal, bite force (FM) was measured by a force transducer and the evaluation of masticatory performance was performed by the geometric mean diameter (GMD) of a artificial food chewed particles. For radiological analysis of complex craniocervical were used radiographs (sagittal plane) and measured three angles and two distances: high cervical angle (HCA), low cervical angle (LCA), the atlas plane angle (APA); distance translation of the odontoid (Tz C2/C7): occipital distance - atlas (DOA). **Results.** Of the 61 selected subjects, only 27 completed all phases of the study, 15 were symptomatic TMD group (5 men and 10 women) with a mean age of 21.7 ± 3.51 years and 12 controls (4 men and 8 women) aged mean of 19.8 ± 2.48 . DTM symptomatic group presented the higher scores on trait anxiety ($p = 0.036$), mean values of electromyography (EMG) of masticatory muscles, bite force and masticatory performance did not differ between the control and DTM symptomatic groups, the correlation between mean values of EMG, FM and PM each other and with the cervical posture showed a moderate negative correlation between the distance of anterior translation of the head (Tz C2-C7) and electromyographic activity of the masseter ($p = 0.005$ and $r = - 0.67$) and anterior temporal ($p = 0.01$ and $r = - 0.63$) during mastication. **Conclusion.** In the sample studied, increased trait anxiety is related to symptomatic TMD patients, masticatory function did not differ symptomatic subjects with TMD and controls and electrical activity in muscles of mastication masseter and anterior temporal had an inverse relationship with the anterior translation head.

Descriptors: Temporomandibular disorder; trait anxiety; masticatory function; cervical posture.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Sumário das variáveis avaliadas de Idade, IMC e sexo entre os grupos.....	48
Tabela 2. Valores médios e distribuição do número de sujeitos com alto traço ansioso entre os grupos.....	49
Tabela 3. Valores médios das variáveis relacionadas à função mastigatória entre os grupos.....	50
Tabela 4. Correlação entre as variáveis EMG, FM, DGM e Ângulos Cervicais no grupo controle.....	52
Tabela 5. Correlação entre as variáveis EMG, FM, DGM e Ângulos Cervicais no grupo com DTM.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação esquemática da localização dos eletrodos de superfície.....	37
Figura 2. Tablete de Optocal, 5 mm x 15 mm.....	38
Figura 3. Peneiras montadas sobre o agitador (a); peneiras desmontadas contendo as partículas mastigadas após o peneiramento (b).....	39
Figura 4. Marcações anatômicas na radiografia cervical no plano sagital.....	41
Figura 5. Diagrama ilustrativo das mensurações: 1-Ângulo Cervical alto; 2- Ângulo cervical baixo.....	42
Figura 6. Diagrama ilustrativo da mensuração: 3- Ângulo do Plano do Atlas.....	43
Figura 7. Diagrama ilustrativo da mensuração: Distância de Translação Anterior da cabeça- Tz C2/C7.....	44
Figura 8. Diagrama ilustrativo das mensurações radiográficas utilizadas: 4- Distância Occipital – Atlas.....	45
Figura 9. Diagrama representativo do fluxo dos indivíduos durante as etapas da pesquisa.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS

Ângulo Cervical Alto	ACA
Ângulo Cervical Baixo	ACB
Ângulo do Plano do Atlas	APA
Diâmetro Geométrico Médio	DGM
Disfunção Temporomandibular	DTM
Distância de Translação Anterior da Cabeça	T _z C ₂ -C ₇
Distância Occipital-Atlas	DOA
Eletromiografia	EMG
Força Mordida	FM
Contração Voluntária Máxima	CVM
Mastigação Habitual	MH
Masseter Direito	MD
Masseter Esquerdo	ME
Repouso	R
Research Diagnostic Criteria	RDC
Temporal Direito	TD
Temporal Esquerdo	TE

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 Disfunção temporomandibular	17
2.2 Disfunção temporomandibular e ansiedade.....	19
2.3 Disfunção temporomandibular e eletromiografia.....	21
2.4 Disfunção temporomandibular e performance mastigatória.....	24
2.5 Disfunção temporomandibular e força de mordida.....	26
2.6 Postura cervical e função mastigatória.....	29
3. OBJETIVOS.....	31
3.1 Geral.....	31
3.2 Específicos.....	31
4 CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	32
4.1 Amostra.....	32
4.2 Delineamento do Estudo.....	32
4.3 Ansiedade.....	35
4.4 Eletromiografia.....	36
4.5 Avaliação da Performance Mastigatória.....	38
4.6 Avaliação da Força de Mordida.....	39
4.7 Avaliação Radiográfica da Coluna Cervical.....	40
4.8 Análise Estatística.....	46
5 RESULTADOS.....	47

6 DISCUSSÃO.....	54
7 CONCLUSÃO.....	59
REFERÊNCIAS.....	60
ANEXO 1.....	78
ANEXO 2	79
ANEXO 3.....	81
ANEXO 4.....	87
ANEXO 5.....	88
ANEXO 6.....	92

1. INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo que engloba uma série de problemas clínicos e funcionais que podem afetar os músculos mastigatórios e a articulação temporomandibular (ATM) (BARROS et al., 2009), além disso, essa condição pode estar relacionadas a alterações sistêmicas como a Fibromialgia (FRAGA et al., 2012), neuropatias (KARIBE et al., 2012), ansiedade e depressão (FERRANDO et al., 2004; GUARDA-NARDINI et al., 2012).

Apesar da significativa prevalência de sinais e sintomas da DTM na população em geral, sua multicausalidade parece influenciar na evolução do quadro e nos resultados do tratamento. Por isso, a associação entre DTM e os fatores a ela relacionados tem sido pesquisado nos últimos anos como exemplo, a relação entre DTM e ansiedade (WEXLER, STEED, 1998; KINO et al., 2001; YAP et al., 2003; FERRANDO et al., 2004; PALLEGAMA et al., 2005; BONJARDIM et al., 2005; GUARDA-NARDINI, 2012), função mastigatória (TARTAGLIA et al., 2008; HOTTA et al., 2008; MENDONÇA et al., 2009; ARDIZONE et al. 2010; VAN DER BILT, 2011; DE MORAES MAIA et al., 2012) e postura cervical (HUGGARE; RAUSTIA, 1992; ARMIJO OLIVO et al; 2006; DE FARIAS NETO et al., 2010).

Enquanto alguns observaram uma associação entre DTM e ansiedade (PALLEGAMA et al., 2005; BONJARDIM et al., 2005; GUARDA-NARDINI, 2012), outros não verificaram tal relação (MARBACH, LUND, 1981; GIANNAKOPOULOS et al., 2010; MONTEIRO et al., 2011). Além disso, não há concordância na literatura sobre a relação entre DTM e os parâmetros de função mastigatória, dentre eles, a eletromiografia de superfície (EMG), a performance mastigatória e a força de mordida. Apesar de ser considerada como um parâmetro diagnóstico da função muscular do sistema estomatognático (LASSAUZAY et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2008), a eletromiografia também tem tido seu uso questionado por alguns autores (BAKKE et al., 1989; KLASSE; OKENSON, 2006; AL-SALEH et al., 2012; MANFREDINI et al, 2012).

Apesar da captação do sinal eletromiográfico variar em condições similares, alguns autores têm demonstrado que em pacientes com DTM a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios é diferente de sujeitos saudáveis

(PINHO et al., 2000, TARTAGLIA et al., 2008; ARDIZONE et al., 2010), enquanto outros estudos não encontraram essas diferenças (MAJEWSKI, GALE, 1984; BERRETIN-FELIX et al., 2005). O mesmo tem sido verificado para os parâmetros de performance mastigatória (PEREIRA et al., 2009) e para força de mordida (KOGAWA et al., 2006; PIZOLATO et al., 2007).

Ainda, embora diversos estudos relacionem a DTM a alterações posturais estáticas da coluna cervical (ARMIJO OLIVO et al., 2006; DE FARIAS NETO et al., 2010; VAN'T SPIJKER et al., 2011; WAKANO et al., 2011), pouco se tem investigado sobre as relações funcionais dos elementos de função mastigatória com a postura da coluna cervical, assim como, acerca da relação da ansiedade e da função mastigatória nos grupos de DTM.

Nesse sentido, o presente estudo visou avaliar o traço ansioso e a função mastigatória em indivíduos com DTM em uma população homogênea de universitários de ambos os gêneros e com idades similares, supostamente submetidos aos mesmos fatores de risco. Além disso, buscou-se correlacionar as variáveis de função mastigatória com a postura cervical avaliada radiograficamente por meio da mensuração de diferentes ângulos e distâncias cervicais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (DTM)

A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo que engloba uma série de problemas clínicos que podem afetar os músculos mastigatórios, a articulação temporomandibular (ATM), entre outros (BARROS et al., 2009). Essa condição, freqüentemente vem associada a dores crônicas (TURK; RUDY, 1987; SOLBERG NES et al., 2010), ou podem estar relacionadas a patologias sistêmicas como a Fibromialgia (DA SILVA et al., 2012; FRAGA et al., 2012), neuropatias (KARIBE et al., 2012) ou depressão (FERRANDO et al., 2004; GUARDA-NARDINI et al., 2012).

Com relação à sua prevalência, Mannheimer e Rosenthal (1991) relataram que mais de dez milhões de americanos sofrem de desordens da ATM, enquanto Oliveira et al. (2006), após aplicação de um índice anamnésico em 2.396 estudantes brasileiros, com média de idade de 22 anos, verificaram uma prevalência de DTM em 68,6% dos entrevistados. Katsoulis et al. (2012) após avaliarem os prontuários de 4.053 pacientes do serviço de odontologia da Universidade de Bern identificaram o crescente aumento em despesas com o tratamento da DTM pelas agencias federais de seguro saúde.

Poveda Roda et al. (2007), em uma revisão bibliográfica, relataram que apesar de 3% a 7% da população buscar tratamento para DTM, esta condição ainda não pode ser considerada como um problema de saúde pública, uma vez que os diferentes critérios clínicos utilizados para o diagnóstico de DTM levam a uma variabilidade na prevalência de sinais e sintomas de 6% a 93%.

Em contrapartida, a investigação epidemiológica de Silveira et al. (2007) demonstra que mais de 50% da sua amostra apresentaram pelo menos um sinal de DTM corroborando com achados de Olivo et al. (2006) que verificaram que 50 a 75% da população apresentam ao menos 1 sinal de DTM, e desses, 25% apresentam 1 sintoma dessa desordem, portanto, pelo fato de a DTM despertar o interesse entre profissionais e pesquisadores e, devido à alta prevalência de sinais e sintomas John et al. (2005) a considera como um problema de saúde pública apesar das divergências metodológicas.

No Brasil, Gonçalves et al. (2010) entrevistaram, por meio de telefone, 1230 sujeitos com idade entre 15 e 65 anos e avaliaram a presença de sintomas de DTM de acordo com os critérios propostos pela Academia Americana de Dor Orofacial. Foi verificado que o relato de pelo menos um sintoma foi reportado por 39,2% dos sujeitos, sendo o ruído na ATM e dor na ATM e nos músculos mastigatórios os sintomas mais comuns. Ainda encontraram que todos os sintomas foram mais prevalentes em mulheres.

Em Sergipe, Bonjardim et al. (2009) verificaram a prevalência de DTM em 196 residentes da cidade de Aracaju-SE (faixa etária de 18 a 25 anos). Foi aplicado um questionário anamnésico para a determinação do diagnóstico e severidade de DTM. Os resultados indicaram uma prevalência de DTM em 50% da amostra, com maior prevalência em mulheres (57,42%), no entanto apenas 9,18% foram consideradas de grau moderado ou severo.

Bagis et al. (2012) avaliaram um grupo de 243 indivíduos e a presença de dor no temporal foi encontrada ser similar em ambos os gêneros, no entanto, o uso de antidepressivos, dor no masseter, a presença de ruídos na ATM eram mais prevalentes no gênero feminino. Apesar dessa relação entre DTM e o gênero feminino já ter sido discutida na literatura (LERESCHE, 1997; BARONE et al., 1997; KAPILA; XIE, 1998; ALAMOUDI et al., 1998; MANFREDINI et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2006), alguns autores não encontraram tais diferenças e consideram que a severidade dos sinais e sintomas da DTM pode estar mais relacionada com a faixa etária do indivíduo (WIDMALM et al., 1994; MEISLER, 1999).

A DTM, uma vez instalada, é de difícil tratamento, principalmente por conta da sua multicausalidade que pode estar relacionada a alterações posturais (VISSHER et al., 2002; CUCCIA; CARADONNA, 2009; SAITO et al., 2009; DE FARIAS NETO et al., 2010), fatores emocionais e psicossociais como a ansiedade (MOLINA, 1995; FERRANDO et al., 2004; BONJARDIM et al., 2005; IVKOVIC et al., 2008; MONTEIRO et al., 2011; BUARQUE E SILVA et al., 2012), hábitos parafuncionais (AKHTER et al., 2010; BRANDINI et al., 2012), fatores oclusais (LERESCHE et al., 1997; NOMURA et al., 2007), genéticos (SMITH et al., 2011; MAIXNER et al., 2011), entre outros. Devido a isto, se faz necessário a identificação das relações da DTM com diversos fatores considerados causais pela literatura (COOPER; KLEINBERG, 2007; JENSEN, 1999).

2.2 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E ANSIEDADE

Tem sido investigado e dada importância ao papel dos fatores psicológicos na DTM, tais como ansiedade e depressão (WEXLER, STEED, 1998; YAP et al., 2003; KINO et al., 2001; SIPILA et al., 2001). A respeito disso, Auerbach et al. (2001) sugeriram a associação entre estes fatores e DTM. Este fato pode ser explicado, pois pacientes com DTM, principalmente aqueles com sinais de dor, exibem uma variedade de alterações psicológicas e comportamentais incluindo somatização e aumento dos níveis de estresse, ansiedade e depressão (PANKHURST, 1997). Estudos de ansiedade e de depressão em grupos de pacientes com dor crônica estabelecem que há maior prevalência de sintomas de ansiedade e depressão em indivíduos com dor crônica do que no grupo de indivíduos saudáveis (KRISHNAM et al., 1985; BROWN, 1990).

Os estudos relacionados a ansiedade mostram que essa condição se apresenta de duas formas distintas, a ansiedade estado e a ansiedade traço. A ansiedade estado mostra como o indivíduo se encontra durante momentos específicos, sendo caracterizado como um estado emocional transitório, variando de acordo com o perigo percebido, enquanto a ansiedade traço mostra como ele se sente normalmente, ou seja, à forma como ele reage a situações ameaçadoras (GORENSTEIN & ANDRADE, 1996; SPIELBERGER, 1970).

Gama et al. (2008) avaliaram 498 estudantes universitários de Aracaju-SE através do questionário de ansiedade traço (IDATE). O estudo revelou que os indivíduos do gênero feminino e solteiros tiveram maior traço ansioso em relação aos demais e a média do escore de ansiedade foi de 41,4 (DP: 9,3) e os escores acima de 52 pontos, considerados como traço de ansiedade severo (Percentil 75) nesta amostra. O mesmo foi encontrado por Gorenstein e Andrade (1996), que validaram a versão em português do Inventário de ansiedade traço-estado (IDATE) e consideraram como ponto de corte para ansiedade severa o escore de 52 pontos além de relatarem que há confiabilidade e reprodutibilidade da versão em português do inventário, sendo indicado seu uso em avaliações clínicas.

O aumento dos níveis de ansiedade tem sido investigado como um possível fator associado à DTM. Ferrando et al. (2004) relacionaram variáveis psicológicas

de stress e traços de personalidade com os diagnósticos muscular e articular do *Research Diagnostic Criteria* (RDC). Foram avaliados 89 sujeitos, sendo que 47 tiveram o diagnóstico muscular, 42 o articular e 100 no controle. Foram observados pelos autores que tanto o grupo de DTM muscular quanto o articular apresentam maiores índices de ansiedade, angústia e depressão.

Da mesma forma, Guarda-Nardini (2012) encontrou que além da relação com a severidade da DTM, a intensidade da dor foi significativamente relacionada com a ansiedade. Bonjardim et al. (2005) verificaram em um estudo com adolescentes que existe uma correlação entre severidade da disfunção temporomandibular (mensurada pelo índice craniomandibular) e grau de ansiedade (mensurado pela Escala Hospitalar de ansiedade e depressão).

Pallegama et al. (2005) avaliaram a relação entre a DTM muscular (RDC/DTM) e a ansiedade traço (IDATE) e encontraram que os indivíduos com DTM muscular apresentaram maiores escores de ansiedade traço. Os autores sugerem que ou os indivíduos com níveis mais altos de ansiedade são predispostos a apresentar DTM ou que a DTM é uma manifestação de dores crônicas pré-existentes. Os autores relatam a presença de uma correlação entre ansiedade e DTM, sendo que a dor foi maior em pacientes com maiores graus de ansiedade.

Giannakopoulos et al. (2010), avaliaram a presença de ansiedade e depressão em pacientes com DTM e seus subgrupos em relação ao controle. Foram avaliados 61 homens e 161 mulheres subdivididos em 2 grupos, um com dor miofascial e outro com dores articulares nos últimos 6 meses, segundo o *Research Diagnostic Criteria* para DTM (RDC/DTM) e para avaliação da ansiedade e da depressão utilizou-se a escala hospitalar de ansiedade e depressão (HADS). Não foram encontradas diferenças significativas em relação à ansiedade entre os grupos, como também entre os gêneros.

Após avaliar a relação entre níveis de ansiedade (IDATE) e os graus de severidade de DTM (RDC/DTM) em 150 estudantes universitários brasileiros, Monteiro et al. (2011) encontraram uma correlação significativa positiva entre o traço de ansiedade e a DTM, contudo, nenhuma relação foi identificada entre o estado de ansiedade e a DTM, sugerindo assim que a dor crônica orofacial causada pela DTM tem relação com o traço ansioso. Contudo, Solberg Nes et al. (2010) encontraram

maior prevalência de ansiedade estado em indivíduos com DTM em relação o controle, para isso ele utilizou 11 anagramas que eram aplicados no momento da coleta e respondido pelos participantes, sendo que, alguns desses anagramas eram impossíveis de serem resolvidos objetivando assim, alterar o estado ansioso do indivíduo.

A DTM, por ser normalmente associada a dores crônicas, pode influenciar na qualidade de vida do indivíduo. Barros et al. (2009) avaliaram o impacto da DTM na qualidade de vida de estudantes universitários brasileiros, e verificaram que o grupo de pacientes com DTM miofascial e com osteoartrite apresentaram maior impacto na qualidade de vida em relação ao controle, além de ter encontrado uma correlação entre a diminuição da qualidade de vida e a severidade da DTM.

Portanto, estando a DTM relacionada com as dores crônicas e sendo capaz de influenciar na qualidade de vida é de fundamental importância o estudo da sua relação com a ansiedade traço, já que esta condição pode ser capaz de perpetuar e/ou desencadear o quadro sintomatológico da disfunção.

Além da relação entre DTM e ansiedade, tem sido verificado que a presença de DTM pode impactar negativamente na função mastigatória. Dentre os métodos para avaliação da função mastigatória destacam-se a avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios, da força de mordida e da performance mastigatória.

2.3 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E ELETROMIOGRAFIA

A eletromiografia (EMG) tem sido amplamente utilizada no diagnóstico clínico há mais de 40 anos e atualmente vem sendo utilizada como um importante método para registrar os potenciais de ação das fibras musculares de pacientes saudáveis e patológicos. O monitoramento da atividade dos músculos através da EMG é uma forma importante para se verificar as condições fisiológicas do sistema estomatognático (MALTA, 2006).

A avaliação da atividade elétrica dos músculos mastigatórios vem contribuindo para o conhecimento do desempenho destes, na postura de repouso

mandibular, nos movimentos dos reflexos reguladores e nas mudanças do padrão muscular. Portanto, a EMG revela dados de quando e como um músculo é ativado e ainda permite determinar como se estabelece a ação de diferentes músculos envolvidos no movimento. Na pesquisa clínica de várias especialidades, tem se constituído em um importante instrumento para a investigação das bases fisiológicas das alterações que acometem a musculatura em estudo. Além disso, representa atualmente, um meio não só de avaliação, como também de acompanhamento do tratamento (TOMÉ & MARCHIORI, 1999).

A EMG capta seu sinal através de sensores colocados na pele, em pontos anatômicos específicos relacionados ao músculo a ser avaliado e, as informações são então processadas com sinais reproduzidos na tela de um computador. Na DTM, a EMG é utilizada para verificar o padrão de atividade dos músculos mastigatórios em função, contração voluntária máxima, bem como da posição postural de repouso da mandíbula, sendo, portanto, um método adicional e útil na avaliação de movimentos mastigatórios em pacientes com DTM (BASSANTA, 1997; LASSAUZAY et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2008).

Como prova disso, podemos citar o trabalho de Ardizzone et al. (2010) que, utilizando-se do índice de Helkimo para diagnóstico e severidade de DTM, encontraram diferença significativa no sinal eletromiográfico do músculo temporal, em CVM e em MH, entre todos os grupos com DTM e controle, exceto entre o grupo Controle e DTM Severo. Entretanto, apesar do índice de Helkimo ser bastante utilizado na literatura (AL-HASHMI et al., 2011; KORDASS et al., 2012; BARRERA-MORA et al., 2012) para diagnosticar a disfunção, o próprio autor conclui a existência de falhas na classificação e sugere novas pesquisas para identificar suas causas, isso diferencia do nosso estudo que utilizou-se de uma ferramenta diagnóstica considerada “padrão ouro” para diagnóstico de DTM, o RDC/TMD.

Diversos estudos têm utilizado a avaliação eletromiográfica em pacientes com DTM, no entanto, diferenças metodológicas no diagnóstico da DTM, na aplicação da EMG, na posição dos eletrodos, na morfologia muscular facial ou no tipo de coleta do sinal são dificultadores da reprodutibilidade e da confiabilidade das pesquisas (BAKKE et al., 1989).

Apesar disso, muitos estudos ainda reiteram a utilização da EMG como um método de avaliação do comportamento dos músculos mastigatórios em pacientes com DTM, já que mesmo com as diferenças metodológicas e falhas de aplicação ainda não existem ferramentas que a substituam. Tartaglia et al. (2008) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em 103 pacientes com idade entre 15 e 74 anos, divididos em 4 grupos, controle (32 sujeitos), DTM miogênica (25 sujeitos), artrogênica (61 sujeitos) e psicogênica (17 sujeitos). Os autores encontraram uma diminuição da atividade eletromiográfica durante o apertamento dental para os 3 grupos de DTM em relação ao controle, sendo que a DTM psicogênica apresentou os menores valores seguido da miogênica.

O mesmo pode ser verificado numa comparação realizada por Ardizzone et al. (2010) que avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior em sujeitos com diferentes graus de severidade de DTM segundo o Índice de Helkimo. As medidas foram realizadas durante o repouso, apertamento dental e na mastigação habitual num grupo de 95 indivíduos com características homogêneas e comparados a um grupo de indivíduos saudáveis. No estudo, os 3 grupos apresentaram sinal eletromiográfico menor para o músculo masseter em relação ao controle e essa relação foi mais evidente durante o apertamento dental e na mastigação.

Apesar de alguns estudos mostrarem diferenças significativas da variação do potencial elétrico em indivíduos com DTM, Al-saleh et al. (2012) realizaram uma revisão sistemática que englobou 130 artigos. Os autores relataram que os estudos que relacionam o uso da EMG para diagnóstico de DTM possuem pouca sensibilidade e contradição entre o nível de especificidade possuindo valores preditivos que não contribuem para o diagnóstico da DTM.

Manfredini et al. (2012) também numa revisão sistemática, relataram que o uso da eletromiografia para diagnóstico de DTM não é justificada pela prática baseada em evidência. Possivelmente, isso ocorre por conta da variabilidade intra e inter examinador, pela falta de valores normativos de idade, IMC, sexo e altura, bem como devido às inúmeras interferências sofridas pelo sinal eletromiográfico. Portanto, o autor sugere que ele só deva ser utilizado em um ambiente controlado, o

que dificulta sua utilização no ambiente clínico pela impossibilidade de controlar todas as variáveis.

Outros estudos também corroboram os autores supracitados. Klasser e Okenson (2006) relatam que clinicamente, o diagnóstico de DTM parece não ser facilitado com o uso da EMG, contudo, a modalidade pode ser útil em um contexto de investigação meticulosamente controlado. Cecere et al. (1996) avaliaram a confiabilidade do sinal eletromiográfico de masseter e temporal anterior em indivíduos sem sinal e sintomas de DTM durante a mastigação e apertamento dental. Foi identificado que a avaliação dos sujeitos em diferentes períodos do dia, avaliação com diferentes eletrodos ou a depender do tempo de coleta do sinal, a variabilidade do sinal pode gerar um erro de 5% a 63%, limitando o uso da EMG no diagnóstico e tratamento dos músculos mastigatórios.

2.4 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E PERFORMANCE MASTIGATÓRIA

Uma das maneiras mais comuns e fidedignas de se avaliar a mastigação é por meio da análise da performance mastigatória, que mensura a distribuição das partículas de alimento mastigado após um número de ciclos mastigatórios padronizados (SLAGTER et al., 1993). Ela é utilizada desde 1950, (MANLY; BRALEY, 1950) e corresponde a habilidade de fragmentar os alimentos em pequenas porções capazes de serem deglutidas (BORETTI et al., 1995; WALLS; STEELE, 2004).

Alguns fatores podem reduzir a performance mastigatória, dentre os quais pode-se citar a diminuição do fluxo salivar (PEREIRA-CENCI et al., 2007; IKEBE et al., 2011), da força de mordida (FONTIJN-TEKAMP et al., 2000; MAGALHÃES et al., 2010), do número de unidades dentárias (HATCH et al., 2001) e da presença de DTM (PEROZ & TAI, 2002; PEREIRA et al., 2009).

A performance mastigatória pode ser mensurada por meio do diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas mastigadas. Os materiais utilizados em

estudos podem ser artificiais ou naturais. Independente do material utilizado o DGM é de fácil aplicabilidade e confiabilidade e, por isso, vem sendo amplamente utilizado para avaliação da performance mastigatória (ROUMANAS et al., 2006; MENDONÇA et al., 2009; DE MORAES MAIA et al., 2012). Dentre os alimentos utilizados na literatura as partículas de optosil, por serem sintéticas, tem a vantagem de poder ser confeccionadas em qualquer tamanho e podem ter diferentes formas não sofrendo influencia de água e saliva (SLAGTER et al., 1992).

A utilização de alimentos na performance mastigatória deve ser empregada com parcimônia, uma vez que diversos alimentos já foram testados e muitos foram rejeitados devido à dificuldade de análise (YURKSTAS et al., 1950; KAPUR et al., 1964; KIMOTO et al., 2004). Por isso, a avaliação da performance através de alimentos artificiais, como o optocal, vem se mostrando eficaz para reproduzir uma estrutura de mesma consistência, forma, peso e tamanho, tendo a preferência de utilização em pesquisas por facilitar sua reprodutibilidade (EDLIND; LAMM, 1980; OLTHOFF et al., 1986).

Em um estudo de revisão, Pereira et al. (2006) relata que a saliva é um fator que modifica a consistência do alimento e, essa modificação de consistência pode influenciar nas forças dos músculos mastigatórios, nos movimentos mandibulares e na duração e quantidade dos ciclos mastigatórios. Os alimentos artificiais não estimulam a salivação como os alimentos naturais, pois são inertes e sem sabor, diminuindo assim interferências da saliva na sua consistência (BRUDEVOLD et al., 1990; DAWES, 1995)

Por isso, a utilização do optocal como alimento artificial vem sendo bastante utilizado na literatura. Um recente estudo verificou o efeito da laserterapia em 21 sujeitos com diagnóstico de DTM miofascial (RDC/DTM). Foi utilizada para avaliação da performance mastigatória o material teste Optocal, mensurando o diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas mastigadas e observou-se uma diminuição destas em relação ao grupo placebo, mostrando a eficácia do DGM como método de avaliação da performance mastigatória (DE MORAES MAIA et al., 2012).

Os estudos sobre performance mastigatória relacionam a perda dentária (SIPILA et al., 2012) ou a má oclusão (MENDONÇA et al., 2009; OLIVEIRA DE SANTIS et al., 2012) como fatores que diminuem a performance, mas alguns

autores relacionam essa diminuição com dores orofaciais e/ou DTM. Yoshida et al. (2012) provocaram dor muscular no temporal e masseter e verificaram, através do Índice de capacidade de misturar os alimentos, uma diminuição dessa capacidade mastigatória.

A performance mastigatória depende da severidade da DTM, portanto, como a DTM pode contribuir para diminuição da função mastigatória o estudo da relação entre ambos pode ser realizado (HENRIKSON et al., 1998). YAP et al. (2002) avaliaram 107 pacientes do Centro nacional dentário e do Hospital Universitário de Singapura. Os sintomas mais observados foram a dificuldade dos indivíduos com DTM em comer alimentos mais duros e a de triturá-los (77,6% e 65,4%).

Felício et al. (2007) compararam a mastigação entre sujeitos com e sem DTM. Os autores verificaram que os pacientes com DTM apresentaram um padrão mastigatório que diferiu do padrão fisiológico normal, uma vez que esses sujeitos apresentaram uma tendência à mastigação unilateral, maior tempo mastigatório e maior número de ciclos mastigatórios.

2.5 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E FORÇA DE MORDIDA

A força de mordida é um fator que também pode influenciar na performance mastigatória, podendo portanto, estar relacionado com a DTM. Ela é um importante componente da função mandibular e é executada pela musculatura de fechamento mandibular que precisa ter força e coordenação para funcionar da maneira correta (VAN DER BILT, 2011). A mensuração da força máxima de mordida tem a função de quantificar a força total que pode ser desenvolvida e executada pelos músculos de fechamento bucal (FONTIJN-TEKAMP et al., 2000). Sendo assim, como existe a tendência a diminuição da performance mastigatória em indivíduos com DTM, se faz necessário entender a relação entre ambas para que a função mastigatória seja restabelecida durante o tratamento destas desordens (KURITA et al., 2001; PEROZ; TAI, 2002).

A força de mordida é um componente que desempenha importante papel na função mastigatória e depende da magnitude da força muscular e da pressão oclusal (área do dente) (DEMES; CREEL, 1988). Essa magnitude da força muscular pode estar alterada em pacientes com DTM (CHONG-SHAN, 1989), por isso, Sheikholeslam et al. (1980) considera que a menor potencialidade dos músculos mastigatórios pode ser um fator predisponente de DTM. Sonnesen et al. (2001) concluíram que os sintomas de DTM, principalmente sensibilidade muscular, estão associados à força de mordida reduzida.

Indivíduos com maior força de mordida tem uma capacidade de triturar melhor os alimentos, gerando uma maior fragmentação de suas partículas (VAN DER BILT et al., 2001; VAN DEN BRABER et al., 2004). Estudos demonstram que a presença de dentes naturais e a força de mordida são considerados os fatores mais importantes para avaliar a função mastigatória, dessa forma, quanto maior a força mastigatória maior será a eficiência dessa, por isso, alguns autores relatam ser maior a força mastigatória em indivíduos com sua dentição natural, ou seja, sem perda dentária, uma vez que a fragmentação depende da área total de oclusão e a colocação de implantes fixos e próteses dentárias podem influenciar (FONTIJN-TEKAMP et al., 2000; HATCH et al., 2001; JULIEN et al., 1996; VAN KAMPEN et al., 2004).

Hotta et al. (2008) compararam a força de mordida em sujeitos portadores de prótese total com ou sem a presença de DTM e não encontraram diferenças significativas para esta variável entre os grupos. Os autores sugerem que os sinais e sintomas da DTM e as condições estruturais das próteses não afetaram os resultados da força de mordida.

A força de mordida tem sido utilizada para avaliar a funcionalidade do sistema mastigatório, assim como suas relações com diversos fatores, tais quais: oclusais (BAKKE et al., 1989; WANG et al., 2010), dentários (MIYAURA et al., 1999; GIBBS et al., 2002), cirúrgicos (ENDO, 1972; SPEKSNIJDER et al., 2010), assim como com a DTM (STEGENGA et al., 1992; AHLBERG et al., 2003; NICKEL et al., 2012). Além disso, ela pode ser influenciada por fatores relacionados com a técnica de gravação, como por exemplo, a colocação da placa de força nos dentes incisivos ou nos pré-

molares e o tamanho do transdutor da placa de força (HELKIMO et al., 1977; FONTIJN-TEKAMP et al., 2000; FERRARIO et al., 2004).

Com essas variáveis controladas, a força de mordida se torna uma boa ferramenta complementar em pesquisas com DTM. Ikebe et al. 2011, teve por objetivo relacionar a DTM com os fatores de idade, quantidade de dentes, força de mordida e salivação em 1288 adultos com idade de 60 a 84 anos. A performance mastigatória foi avaliada por meio do alimento natural e a força muscular por um transdutor de força bilateral, como resultado o autor verificou que a diminuição da força de mordida foi predisponente para diminuição da eficiência mastigatória o que sugere a importância de se avaliar a força em indivíduos disfuncionados.

Adicionalmente, Kogawa et al. (2006) mensuraram a força de mordida máxima em 200 mulheres com e sem DTM, as quais foram divididas em quatro grupos: DTM miogênica, DTM articular, DTM mista e Controle. Foram verificados valores de força de mordida significativamente superiores no grupo controle em relação aos demais grupos com DTM. Foi também encontrada uma correlação negativa moderada entre a severidade da DTM e a força de mordida para os grupos com DTM miogênica e mista. Os autores concluíram que a presença de dor nos músculos mastigatórios e/ou inflamação na ATM pode influenciar na força de mordida.

Contudo, essa afirmativa ainda é controversa. Pereira-Cenci et al. (2007) comparou a força muscular máxima em indivíduos com DTM com um grupo controle e o autor conclui que a força de mordida não foi alterada pela DTM, da mesma forma Pizolato et al. (2007) não verificaram diferença significativa da força de mordida em indivíduos com DTM e/ou bruxismo em relação ao controle. Apesar disso, outros autores sugerem que a força de mordida deve ser usada para quantificar a função mastigatória em indivíduos com DTM e que existem correlações significativas entre alterações da força de mordida e severidade da DTM (AHLBERG et al., 2003; BONJARDIM et al., 2005).

2.6 POSTURA CERVICAL E FUNÇÃO MASTIGATÓRIA

Como já citado anteriormente, a força de mordida, performance mastigatória e a EMG de músculos mastigatórios são freqüentemente associados à DTM. No entanto, diversos autores ainda sugerem também que as alterações posturais podem influenciar na DTM e no tônus da musculatura mastigatória, mas apesar de inúmeros trabalhos recentes pesquisarem e sugerirem tal relação entre o sistema estomatognático e a postura corporal, grande parte da literatura sugere a necessidade de melhorar a qualidade das investigações (ARMIJO OLIVO et al; 2006; VAN'T SPIJKER et al.,2011; WAKANO et al; 2011).

Em uma recente revisão sistemática, Manfredini et al. (2012) reportaram que os estudos que relacionam a postura e o sistema estomatognático normalmente comparam uma alteração postural com uma única alteração oclusal e na maioria das vezes, as amostras não são representativas, às vezes com ausência de grupo controle e ferramentas de mensuração validadas. Além disso, sugere que o estudo dessa relação causa efeito deve ser feito de maneira longitudinal.

No intuito de determinar se a atividade eletromiográfica de masseter e temporal tem influencia na postura cervical Ballenberger et al. (2012) avaliaram o sinal eletromiográfico destes músculos em diferentes posições da coluna cervical durante a contração voluntária máxima em 25 sujeitos assintomáticos. Foram encontradas alterações significativas apenas na eletromiografia do masseter nas posições realizadas sendo que as medidas não diferiram entre gênero, ou lado da articulação. Os autores concluem que os achados suportam a existência de uma relação entre a musculatura mastigatória e alterações de posicionamento crânio-cervical.

Tecco et al. (2007) avaliaram a associação entre postura cervical, através de radiografias de perfil e atividade eletromiográfica de superfície em contração voluntária máxima (CVM) e identificaram correlação entre os ângulos crânio-cervicais e a EMG dos músculos masseter, digástrico e trapézio inferior, não encontrando também relação com o temporal anterior. Nessa situação, de CVM, o aumento da atividade do masseter teve relação com o aumento da lordose a qual foi mensurada através do ângulo cervical baixo, no entanto, durante a situação de

repouso o músculo temporal anterior foi o único que se correlacionou significativamente, sugerindo-se que quanto maior atividade do músculo temporal em repouso maior o ângulo cervical.

Ormeño et al. (1999) avaliaram a atividade eletromiográfica em 30 indivíduos (DTM miogênica= 15 controle; Controle=15), em relação a diferentes posições corporais, objetivando determinar se a posição do corpo poderia interferir no sinal eletromiográfico dos músculos temporal anterior e supra hióideos nas posições de repouso, CVM e durante a deglutição. Os indivíduos foram avaliados na posição sentada, de pé, deitada e em decúbito lateral e não foram identificadas alterações do sinal eletromiográfico em nenhuma das posições corporais avaliadas. Embora o autor tenha avaliado a EMG em decúbitos diferentes, a posição da coluna crânio-cervical pode ter mantido seu posicionamento habitual, não modificando suas curvaturas e, portanto não alterando a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios mensurados.

La Touche et al. (2011), avaliaram a amplitude de movimento de abertura e o limiar de dor à abertura modificando o posicionamento da cabeça nas situações de retificação, hiperlordose e posição neutra e identificaram mudanças na amplitude de abertura da boca e no limiar de dor à pressão sugerindo que as diferentes posições podem estar relacionadas a mudanças no tônus muscular interferindo no limiar a dor e na biomecânica do movimento mandibular.

A divergência na literatura em relação à associação entre ansiedade e a DTM, as poucas evidências quantitativas sobre a relação entre os componentes da função mastigatória e a DTM e, sabendo da relevância clínica que o entendimento dessas alterações podem contribuir para prevenção e tratamento interdisciplinar é que este trabalho teve os seguintes objetivos:

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

- Avaliar o traço ansioso e a função mastigatória de indivíduos com DTM

3.2 ESPECÍFICOS

1- Comparar entre sujeitos com e sem DTM:

- o traço ansioso;
- a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios;
- a performance mastigatória;
- a força de mordida.

2- Verificar possíveis correlações em indivíduos com DTM entre:

- Força de mordida e a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios durante a contração voluntária máxima (CVM);
- Performance mastigatória e a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios durante mastigação habitual (MH);
- Função mastigatória (EMG, PM e FM) e a postura cervical;

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 Amostra

A amostra consistiu de indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 30 anos (para se evitar interferências, tais como, desgaste articular e alterações hormonais, provocadas pela idade), dentre os universitários e funcionários da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

A amostra foi esclarecida a respeito dos objetivos da pesquisa por meio de visitas presenciais dos responsáveis pela pesquisa às salas de aula ou através de cartazes colocados no mural de diferentes departamentos onde eram explicados os objetivos da pesquisa e, após isso foram avaliados todos os sujeitos que procuraram voluntariamente o Laboratório de Fisiologia Orofacial, no Departamento de Fisiologia da UFS, no período entre abril de 2010 e fevereiro de 2012.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) - CAAE N^o 0005.0.107.000-08 (Anexo 1).

4.1.1 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos na pesquisa, sujeitos com oclusão clinicamente normal, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) sem alterações sistêmicas ou degenerativas e que tinham disponibilidade de horário para a realização dos exames. Como critérios de exclusão: sujeitos com realização prévia de tratamento ortodôntico e de coluna, ausência de dentes, uso de próteses, anomalias craniocervicais, participantes que tenham tido traumatismos prévios direto ou cirúrgico na região craniocervical, com dores crônicas, enxaquecas ou problemas de saúde que interferissem na realização dos exames. É válido ressaltar que, a qualquer momento do estudo, os sujeitos poderiam se retirar da pesquisa.

4.2 Delineamento do Estudo

4.2.1 Anamnese

Características dos sujeitos, tais como idade, sexo, estado civil e índice de massa corporal (IMC), auto-relato de sintomas de DTM foram registrados por meio de ficha clínica padronizada (Anexo 2).

4.2.2 Avaliação da DTM

Para avaliação clínica da DTM, foi utilizado eixo I da versão brasileira dos Critérios Diagnósticos de Pesquisa em DTM (RDC/TMD) desenvolvido por Dworkin e Leresche (1992) e traduzido e validado, no Brasil, por Pereira et al. (2004). Não foi utilizado o eixo II do referido instrumento, uma vez que o mesmo contém questões sobre o *status* psicossocial do indivíduo e sua avaliação não foi um objetivo do presente estudo (Anexo 3).

O RDC/DTM é internacionalmente reconhecido como ferramenta adotada para pesquisa da DTM, A metodologia do eixo I e suas regras foram adotadas neste estudo e fornecem critérios padronizados para o diagnóstico de DTM, o que facilita a reprodutibilidade e confiabilidade intra e inter-examinador (Lausten et al., 2004). No presente estudo, todos os exames RDC/TMD foram realizados por um examinador que foi previamente treinado e calibrado por um investigador que era capacitado na realização do exame RDC/DTM.

O protocolo clínico do RDC/DTM está extensivamente descrito na literatura (DWORKIN; LERESCHE, 1992), mas uma pequena explicação do exame e possíveis diagnósticos é feita a seguir:

Eixo I

I. Avaliação dos movimentos mandibulares (em milímetros): 1. Abertura não-assistida sem dor; 2. Abertura máxima não-assistida; 3. Abertura máxima assistida; 4. Excursões laterais e 5. Protrusão.

II. Sons articulares: 1. Cliques ou crepitação durante abertura; 2. Cliques ou crepitação durante fechamento; 3. Sons articulares durante excursão lateral (lado

contralateral) 4. Sons articulares durante excursão lateral (lado ipsilateral); 5. Sons articulares durante protrusão.

III. Sensibilidade à palpação dos músculos mastigatórios e da ATM: 1. Temporal posterior; 2. Temporal medial; 3. temporal anterior; 4. masseter superior; 5. Corpo do masseter; 6. Masseter inferior; 7. Região posterior da mandíbula; 8. Região sub-mandibular; 9. Área do pterigoideo lateral; 10. Tendão do temporal; 11. Região lateral da ATM; 12. Região posterior da ATM.

A depender dos achados destes testes, os seguintes diagnósticos puderam ser sugeridos:

I. Diagnóstico muscular

Ia- Dor miofascial sem abertura bucal limitada (ex. dor, pelo menos 3 locais musculares sensíveis, dor no mesmo lado da dor à palpação, abertura livre de dor ≥ 40 mm);

Ib- Dor miofascial com abertura bucal limitada (ex. dor, pelo menos 3 locais musculares sensíveis, dor no mesmo lado da dor à palpação, abertura livre de dor < 40 mm e estiramento passivo ≥ 5 mm)

II. Diagnóstico de deslocamento de disco

Ila- Deslocamento de disco com redução

Ilb- Deslocamento de disco sem redução, com abertura bucal limitada

Ilc- Deslocamento de disco sem redução, sem abertura bucal limitada

III. Artralgia, artrite e artrose

IIIa- Artralgia

IIIb- Osteoartrite

IIIc Osteoartrose

A partir deste exame os sujeitos foram divididos em dois grupos de acordo com os critérios descritos acima:

- Grupo Controle: formado por sujeitos sem o diagnóstico de DTM;

- Grupo DTM sintomática: formado por sujeitos que foram classificados como portadores de DTM do tipo dor miofascial (subgrupo Ia ou Ib) e/ou artralgia (subgrupo IIIa)

Um estudo prévio mostrou que o uso do RDC/DTM para o diagnóstico de DTM dolorosa apresenta alta sensibilidade e baixa especificidade (VISSCHER et al., 2009).

4.3 Ansiedade

Para avaliação da ansiedade dos voluntários foi utilizado o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) desenvolvido por Spielberger et al., (1970), traduzido e validado para o português por Biaggio & Natalício (1979) (Anexo 4). Tal instrumento é constituído de 40 afirmações, a respeito dos sentimentos dos sujeitos, distribuídas em duas partes. A primeira avalia a ansiedade-estado (IDATE-S; 20 questões) e refere-se a um estado emocional transitório, caracterizado por sentimentos subjetivos de tensão que podem variar em intensidade ao longo do tempo. Já a segunda parte avalia a ansiedade-traço (IDATE-T; 20 questões) e refere-se a uma disposição pessoal, relativamente estável, a responder com ansiedade a situações estressantes e uma tendência de perceber um maior número de situações como ameaçadoras. Ainda avalia a tendência do sujeito a responder de forma ansiosa às situações de vida (ansiedade-traço). No presente estudo utilizamos somente a parte II do IDATE (ansiedade-traço) que consiste de 20 afirmações descritivas de sentimentos pessoais, com escore total variando entre 20 e 80 pontos, sendo que os valores mais altos indicam maiores níveis de ansiedade. Foi solicitado que os voluntários respondessem voluntariamente o inventário.

Adicionalmente, foi considerado como alto traço ansioso o escore 52 como ponto de corte para categorizar os pacientes em alto traço e baixo ou moderado traço de ansiedade (escore < 52). O ponto de corte utilizado foi baseado nos achados descritos por Gorenstein e Andrade (1996) e Gama et al. (2008), que utilizaram uma amostra com características semelhantes às do presente estudo.

4.4. Eletromiografia

Para a coleta de dados utilizou-se um eletromiógrafo da marca Miotec® e o modelo utilizado foi o Miotool 400 o qual possui quatro canais. O processamento dos dados foi realizado por meio do software Miograph 4.0, utilizando-se filtros passa alta de 20 Hz e passa baixa de 500 Hz de frequência de corte. Após a filtragem foi calculado o RMS (Root Mean Square) ou a raiz quadrada da média do sinal eletromiográfico que foi expressa em microvolts (μV). Utilizou-se eletrodos bipolares de superfície descartáveis, de Ag/AgCl, com formato cilíndrico e constituídos por um gel condutor adesivo (Meditrace®).

Após a coleta do sinal eletromiográfico, os dados foram transmitidos a um computador e analisados pelo software miograph 4.0. Durante a coleta todos os aparelhos (ar condicionado, telefones celulares etc.) foram desligados, como medidas de minimização de ruídos, reduzindo assim, possíveis interferências locais.

Durante o experimento, o voluntário permaneceu sentado confortavelmente em uma cadeira, com as costas completamente apoiadas no encosto e foi solicitado que o mesmo permanecesse com a coluna ereta e, a cabeça orientada de acordo com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, olhos abertos, pés apoiados no solo, braços apoiados sobre os membros inferiores e, de costas para a tela do computador, evitando assim interferências referentes ao *feedback* visual.

Para a correta fixação dos eletrodos nos músculos, foi realizada a prévia limpeza da pele com álcool etílico a 70% e, os mesmos foram fixados na pele com o uso de uma fita adesiva (esparadrapo), sendo que o eletrodo-terra foi colocado no punho direito de todos os voluntários. Para a colocação dos eletrodos foi realizada a prova de função para cada músculo. Assim, os eletrodos foram posicionados da seguinte maneira (Figura 1):

- no ventre do músculo masseter - aproximadamente 1,5 a 2,0 cm acima do ângulo da mandíbula em direção à pálpebra superior;
- na porção anterior do músculo temporal, cerca de 1,0 a 1,5 cm para trás e para cima da comissura palpebral externa,

Precedendo a coleta, todos os voluntários foram devidamente treinados de modo a realizarem precisamente a parte experimental.



Figura 1. Representação esquemática da localização dos eletrodos de superfície.

O sinal eletromiográfico foi captado em três situações:

(1) em posição de repouso mandibular: no início de cada coleta foi orientado aos voluntários a manterem a mandíbula em posição de repouso, com os lábios levemente encostados mas sem nenhum contato dentário. A aquisição do sinal eletromiográfico iniciou-se quando o sinal estava estável no monitor do computador. O tempo de coleta foi de 10 segundos;

(2) em apertamento bilateral voluntário máximo incentivado pelo experimentador - foi realizada com a máxima intercuspidação. Para evitar qualquer lesão dentária foi interposto entre os dentes pré-molares e molares bilateralmente um parafilme. O comando verbal (morde... morde... morde) foi dado para manter a máxima intercuspidação com o máximo de força possível, durante 10 segundos;

(3) em mastigação habitual - na mastigação habitual foi utilizada o alimento teste (optocal), durante 20 ciclos mastigatórios. Após isto, os pacientes expeliram o alimento artificial mastigado, de modo a prosseguir os procedimentos para avaliação da performance mastigatória.

4.5 Avaliação da Performance Mastigatória

Para a avaliação da performance mastigatória, optou-se pelo uso de alimento artificial Optocal cuja preparação foi previamente descrita (SLAGTER et al., 1992). As porções padronizadas de todos os materiais foram, inicialmente, pesadas em balança digital (Micronal-B 1600, Brasil). Para o preparo de cada porção utilizada neste estudo, foram utilizados 22,8 g de Optosil® Comfort (Heraeus Kulzer); 10,8 g de creme dental Sorriso (Colgate-Palmolive); 1,2 g de vaselina sólida (Rioquímica); 3,6 g de gesso odontológico tipo V Exadur (Polidental); 1,6 g de alginato para impressão tipo I – prensa rápida – Jeltrate Plus (Dentsply) e 1,08 g de pasta catalisadora universal Perfil (Vigodent). Para assegurar a completa polimerização do material, este era imediatamente colocado em estufa a 65°C, por 16 horas (Fig. 2).

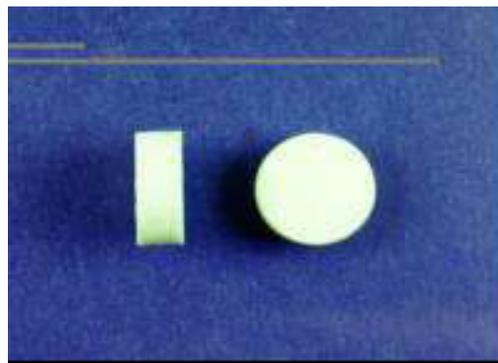


Figura 2. Tablete de Optocal, 5 mm x 15 mm.

O sujeito foi devidamente treinado quanto ao movimento mastigatório e a realização de bochechos, antes da realização do teste, de modo que apenas mastigasse e não realizasse a deglutição. Durante o teste, o sujeito mastigou o alimento com 20 movimentos, unilateralmente ou bilateralmente, sendo a quantidade de ciclos controlada pelo examinador por meio dos ciclos do eletromiógrafo apresentados no monitor. O bolo foi expelido num recipiente plástico coberto com filtro coador de polietileno.

Após pesadas, as partículas foram colocadas numa série de 07 tamises com aberturas de 5,6 mm diminuindo até 0,71 mm (5,6 mm; 4,0; 2,8; 2,0; 1,4; 1,0; 0,71 mm) e, este conjunto de tamises foi levado a um agitador eletromagnético por 5 minutos. As partículas retidas em cada tamise foram pesadas em uma balança

analítica (Fig 3). Com base no peso do optocal retido em cada tamise, o diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas trituradas foi calculado através da média geométrica ponderada, conforme por Mendonça et al. (2009) por meio de planilhas do Excel (Microsoft). O DGM representa o índice de desempenho/eficiência mastigatória, sendo que, quanto menor o valor obtido, menor seu DGM e melhor a performance mastigatória.



Figura 3. Peneiras montadas sobre o agitador (a); peneiras desmontadas contendo as partículas mastigadas após o peneiramento (b).

4.6. Avaliação da Força de Mordida

A mensuração da força de mordida foi realizada por meio de células de carga da marca Miotec® que foram colocados na região dos molares direito e esquerdo entre as arcadas superior e inferior. Durante a aquisição dos dados de força de mordida, os sujeitos deveriam permanecer sentados da mesma forma que descrito acima para a aquisição do sinal eletromiográfico.

Após treinados para a realização de técnica, os sujeitos foram sentados confortavelmente, as células de carga envolvidas em parafilme foram posicionadas entre os molares e foi solicitado ao sujeito que realizasse o apertamento dentário (máxima intercuspidação) com a máxima força possível durante 10 segundos. O

pesquisador responsável emitiu um comando verbal durante todo o tempo da coleta (força, força...).

Os valores de força de mordida obtidos foram processados através do software Miograph e expressos em quilograma força (Kgf). Foi considerado o valor máximo de força de mordida para fins de comparação.

4.7 Avaliação Radiográfica da Coluna Cervical

As radiografias foram realizadas no setor de Radiologia da Clínica CEMISE, Aracaju, Sergipe, Brasil, por um mesmo técnico (em todos os exames), previamente instruído e calibrado pelo pesquisador com a finalidade de se evitar vícios posturais que pudessem influenciar nos resultados dos exames. Para a tomada radiográfica da coluna cervical, os sujeitos foram posicionados entre o canhão de raio-X e o filme, no plano sagital paralelo ao plano do filme, descalço, com pés paralelos, em postura ortostática e instruído a olhar para o horizonte, na posição de repouso da cabeça, posição esta, altamente reprodutível na literatura (WOODHULL et al., 1985; SAXTON, 1993; GARRETT et al., 1993). Essas normas foram realizadas no intuito de permitir reprodutibilidade do exame e minimizar possíveis influências dinâmicas do posicionamento da cabeça e pescoço que poderiam alterar o resultado final do exame. Vale ressaltar que a distância entre o canhão de raio-x e o filme radiográfico foi padronizada em 180 cm, de acordo com o procedimento da referida clínica.

Após a tomada radiográfica, como procedimento de padronização, os seguintes pontos foram determinados no raio-X: espinha nasal posterior, linha nucal inferior do osso occipital, superfície posterior da apófise odontóide, superfície posterior (superior e inferior) do corpo das vértebras C2, C3, C4 e C7, arco inferior de C1 e ponto médio do tubérculo pósterio-superior de C1 (Figura 4).

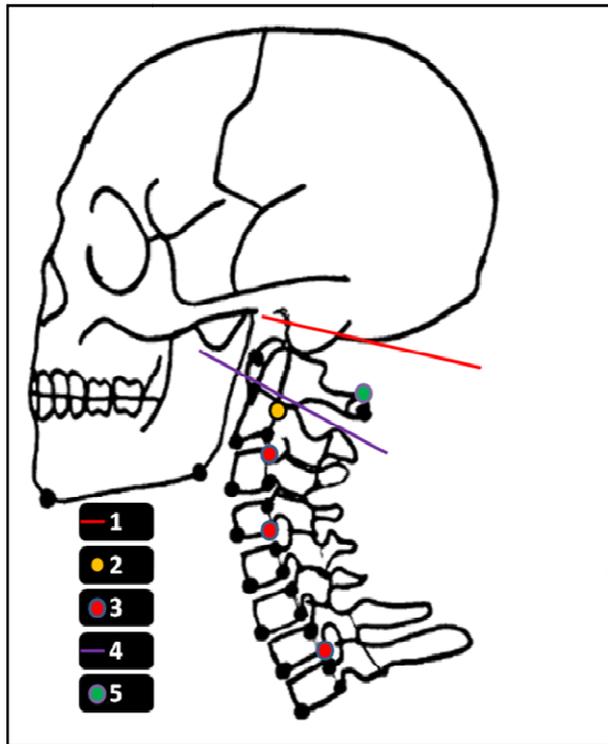


Figura 4. Marcações anatômicas na radiografia cervical no plano sagital. 1- espinha nasal posterior até a linha nucal inferior do osso occipital, 2- superfície posterior da apófise odontóide, 3- superfície pósterio-superior de C₃ e pósterio-inferior de C₄ e C₇, 4- arco inferior de C₁, 5- ponto médio do tubérculo pósterio-superior de C₁.

Demarcados os pontos supracitados, foram mensurados três ângulos e duas distâncias. A metodologia dos traçados radiográficos específicos de cada ângulo e cada distância, assim como sua aplicabilidade, são descritas a seguir:

- **Ângulo cervical alto- ACA (ângulo base do crânio-odontóide)** descrito por Huggare; Raustia (1992): espinha nasal posterior até a superfície mais inferior da linha do osso occipital; linha tangente à superfície posterior da apófise odontóide de C₂. A intersecção dos 2 traçados forma um ângulo que mensura o grau de extensão da cabeça sobre a coluna cervical alta, ou seja, quanto maior o ACA, maior será a flexão da cabeça sobre a coluna cervical alta (Fig 5).

- **Ângulo cervical baixo- ACB (ângulo odontóide – C₃/C₄)** (Huggare, Raustia, 1992): traçado a partir de uma linha tangente aos corpos vertebrais da terceira e quarta vértebras cervicais (C₃-C₄) por 2 pontos distintos: o ponto mais alto da

superfície posterior do corpo vertebral de C3 e o ponto mais baixo da superfície posterior do corpo vertebral de C4, sua intersecção com o traçado também realizado no ACA (Espinha nasal posterior até a superfície mais inferior da linha do osso occipital) forma um ângulo que indica a relação entre a coluna cervical alta e baixa, ou seja, quanto maior o ACB maior a lordose cervical e maior a extensão da coluna cervical alta sobre a baixa (Fig 5).



Figura 5. Diagrama ilustrativo das mensurações: **1**-Ângulo Cervical alto; **2**-Ângulo cervical baixo.

- **Ângulo do plano do atlas (APA)** representa o plano da vértebra atlas (C1) e seu traçado radiográfico é realizado a partir da seguinte marcação: entre uma linha paralela à horizontal e outra linha traçada no inferior do anel anterior e posterior do atlas (HARRISON et al., 1996). O aumento do ângulo APA sugere um aumento da lordose cervical alta (extensão de C1) e, sua diminuição, uma flexão ou retificação (HARRISON et al., 1996) (Fig.6).



Figura 6. Diagrama ilustrativo da mensuração. **3-** Ângulo do Plano do Atlas.

-Distância de translação anterior da cabeça ou do odontóide – distância C₂/C₇ (Tz C₂/C₇) medida em milímetros e seu traçado é realizado através dos seguintes marcadores: É traçada a distância entre o bordo pósterio-superior do corpo vertebral de C₂ e uma linha vertical perpendicular ao bordo inferior do corpo vertebral de C₇ (HARRISON et al., 1996; HARRISON et al., 2002). Esta mensuração é importante para determinar um valor médio para as translações anteriores da cabeça, postura esta, que é clinicamente relevante por provocar uma retração dos músculos do pescoço (MACKENZIE, 1990) (Fig. 7).



Figura 7. Diagrama ilustrativo da mensuração: Distância de Translação Anterior da cabeça- Tz C₂/C₇.

- **Distância occipital – atlas (DOA)** medida em milímetros, e foi mensurada entre dois pontos: do ponto mais baixo da superfície da linha do osso occipital e o anel posterior do atlas. O valor normal é entre 4 e 9 mm, uma distância inferior a 4 mm sugere uma rotação posterior do osso occipital e uma distância maior que 9 milímetros sugere uma rotação anterior do osso occipital (ROGABADO; TAPIA, 1994; IUNES, 2007) (Fig.8).



Figura 8. Diagrama ilustrativo das mensurações radiográficas utilizadas:
4- Distância Occipital – Atlas.

4.8 Análise Estatística

Os dados estão apresentados como média e desvio padrão. Todos os dados obtidos foram inicialmente analisados utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição normal. Nenhum impedimento para o uso de testes paramétricos foi encontrado para qualquer um dos parâmetros avaliados.

Os valores médios do escore de ansiedade traço, da eletromiografia, da força de mordida e da performance mastigatória entre os grupos com e sem DTM foram comparados por meio do teste “t” para medidas independentes.

Associações de sexo e de número de sujeitos com alto traço de ansiedade (escore IDATE-T > 52) entre os grupos foram realizadas por meio do teste Exato de Fisher.

As correlações entre os parâmetros de função mastigatória (EMG, Força de Mordida e Performance Mastigatória) entre si e com a postura cervical (ângulos cervicais) foram realizadas por meio de correlação de Pearson.

Para todos os testes foi considerado o nível de significância de 5%. Foi considerada correlação fraca < 0,5, moderada $\leq 0,5$ e < 0,8 e forte $\geq 0,8$ (SANTOS, 2007).

5 RESULTADOS

Foram avaliados 61 sujeitos, dos quais, seis foram excluídos por não se enquadrarem nos critérios de inclusão de faixa etária ou pela presença de comorbidades associadas. Dos 55 indivíduos restantes, 39 apresentavam DTM (grupo DTM) e 16 fizeram parte do grupo controle, segundo os critérios do RDC/DTM. Dos 39 indivíduos com diagnóstico de DTM, nove foram excluídos por ausência em alguma das etapas da pesquisa e os demais foram excluídos por não terem o diagnóstico de DTM miofascial e/ou artralgia. Nos demais sujeitos de ambos os grupos foram mensurados o traço ansioso, a função mastigatória e os ângulos cervicais (Figura 9).

Após todas as exclusões, os grupos controle e DTM sintomática foram compostos respectivamente por 12 e 15 indivíduos com similaridades em relação à faixa etária, IMC e sexo como descritos na tabela 1.

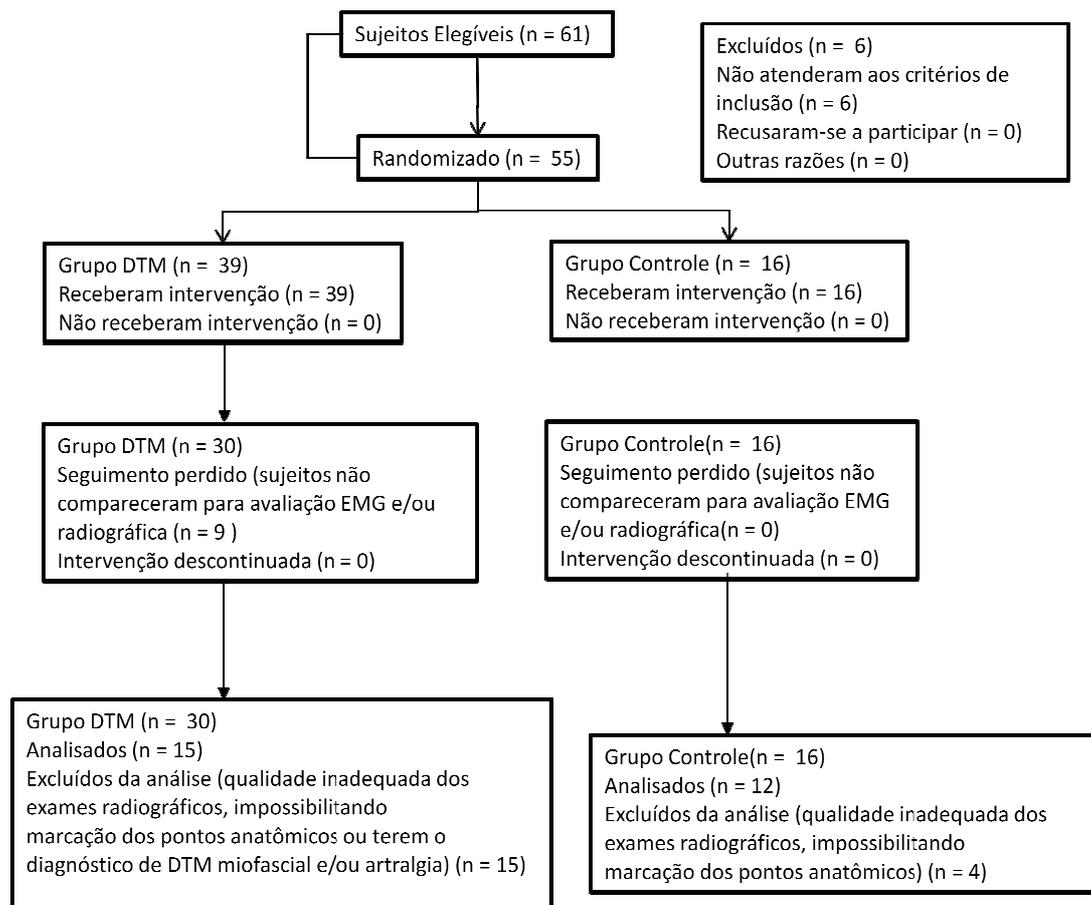


Figura 9. Diagrama representativo do fluxo dos indivíduos durante as etapas da pesquisa.

Tabela 1- Sumário das variáveis avaliadas de Idade, IMC e sexo entre os grupos.

Grupos			
Variáveis	Controle (n=12)	DTM (n=15)	Valor de P
	$\bar{x} \pm dp$	$\bar{x} \pm dp$	
Idade	19,8 ± 2,48	21,7 ± 3,51	0,13
IMC	23,1 ± 6,1	22,9 ± 3	0,94
Sexo	N (%)	N (%)	
Masculino	4 (33,3%)	5 (33,3%)	1,00
Feminino	8 (66,7%)	10 (66,7%)	

Teste "t" e Teste Exato de Fisher

Os valores médios do escore do traço ansioso, bem como o número de sujeitos considerados como ansiedade traço alto (escore IDATE-T > 52) estão expressos na tabela 2. Foram verificados valores significativamente maiores de ansiedade traço ($p = 0,036$) para os sujeitos com DTM sintomática ($47,5 \pm 5,7$) em relação àqueles do grupo controle ($43,1 \pm 4,4$). Além disso, apenas o grupo com DTM sintomática apresentou indivíduos com alto traço de ansiedade ($n = 5$; 33,3%) mostrando-se significativamente diferente do grupo controle ($p = 0,047$).

Tabela 2- Valores médios e distribuição do número de sujeitos com alto traço ansioso entre os grupos.

Grupos			
Variáveis	Controle (n=12)	DTM (n=15)	Valor de P
	$\bar{x} \pm dp$	$\bar{x} \pm dp$	
Traço Ansioso	43,1 ± 4,4	47,5 ± 5,7	0,036*
Alto Traço Ansioso (escore > 52)	N = 0	N = 5	0.047#

Teste "t" *indica diferença estatística

Teste Exato de Fisher # indica diferença estatística

Os valores médios da eletromiografia dos músculos mastigatórios (RMS), da força de mordida (Kgf) e da performance mastigatória (DGM) estão descritos na tabela 3. Não foram observadas diferenças significativas em nenhum desses parâmetros de função mastigatória entre os grupos com e sem DTM sintomática (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios das variáveis relacionadas à função mastigatória entre os grupos.

Grupos			
Variáveis	Controle (n=12)	DTM (n=15)	Valor de P
	$\bar{x} \pm dp$	$\bar{x} \pm dp$	
Força de Mordida (Kgf)	41,34 ± 15,9	47,1 ± 22,2	0,458
Performance Mastigatória (DGM; μm)	5748,5 ± 1481,2	5206,9 ± 1420,8	0,355
EMG Repouso Temporal (μV)	4,14 ± 2,0	3,83 ± 2,1	0,704
EMG Repouso Masseter (μV)	3,08 ± 0,7	3,07 ± 0,8	0,996
EMG CVM Temporal (μV)	161,62 ± 55,0	155,28 ± 79,4	0,816
EMG CVM Masseter (μV)	136,41 ± 59,7	155,96 ± 67,89	0,441
EMG MH Temporal (μV)	59,90 ± 21,4	47,64 ± 22,8	0,166
EMG MH Masseter (μV)	40,97 ± 18,0	48,65 ± 20,7	0,309

Teste "t"

A correlação entre os valores médios de EMG, FM e PM entre si e com a postura cervical mensurada por meio da obtenção dos ângulos cervicais para os grupos controle e DTM sintomática estão descritos nas tabelas 4 e 5. Nenhuma correlação foi encontrada entre as variáveis analisadas para o grupo controle (tabela 4).

No grupo DTM sintomática, foi encontrada uma correlação moderada negativa apenas entre a distância de translação anterior da cabeça (Tz C₂-C₇) e a atividade eletromiográfica dos músculos masseter ($p = 0,005$ e $r = - 0,67$) e temporal anterior ($p = 0,01$ e $r = - 0,63$) durante a mastigação habitual (tabela 5).

Tabela 4- Correlação entre as variáveis EMG, FM, DGM e Ângulos Cervicais no grupo controle.

EMG	DGM	FM	CA	CB	DOA	APA	TZ
	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)
RT	-	-	0,24(0,37)	0,38(0,28)	0,34(0,30)	0,18(0,41)	0,72(0,11)
RM			0,86(0,06)	0,88(0,05)	0,13(0,45)	0,71(-0,12)	0,65(0,14)
CVMT	-	0,75(0,10)	0,56(-0,19)	0,71(-0,12)	0,38(-0,28)	0,60(-0,17)	0,86(0,06)
CVMM		0,07(0,54)	0,78(-0,09)	0,81(0,07)	0,65(-0,66)	0,10(-0,01)	0,67(0,13)
MHT	0,71(-0,13)	-	0,48(-0,23)	0,31(-0,32)	0,15(0,63)	0,77(0,10)	0,98(0,01)
MHM	0,34(-0,32)	-	0,28(-0,34)	0,73(-0,11)	0,95(-0,02)	0,26(0,36)	0,50(0,21)
DGM	-	-	0,90(-0,04)	0,39(-0,29)	0,31(0,33)	0,46(-0,25)	0,53(-0,21)
FM	-	-	0,64(-0,15)	0,67(-0,14)	0,64(0,15)	0,71(0,13)	0,79(-0,08)

Correlação de Pearson - * indica correlação significativa

Legenda: EMG: Eletromiografia; RT: Repouso Temporal; RM: Repouso Masseter; CVMT: Contração Voluntária Máxima Temporal; CVMM: Contração Voluntária Máxima Masseter; MHT: Mastigação Habitual Temporal; MHM: Mastigação Habitual Masseter; DGM: Diâmetro Geométrico Médio das Partículas; FM: Força de Mordida (Bilateral); TA: Traço Ansioso; CA: Ângulo Cervical Alto; CB: Ângulo Cervical Baixo; DOA: Distancia Occipital Atlas; APA: Ângulo do Plano do Atlas; Tz: Translação Anterior da Cabeça

Tabela 5- Correlação entre as variáveis EMG, FM, DGM e Ângulos Cervicais no grupo com DTM.

EMG	DGM	FM	CA	CB	DOA	APA	TZ
	p (r)						
RT	-	-	0,70(-0,11)	0,07(0,47)	0,20(-0,36)	0,45(0,22)	0,30(0,29)
RM			0,55(-0,17)	0,29(-0,30)	0,56(0,16)	0,25(-0,31)	0,21(0,35)
CVMT	-	0,64(-0,13)	0,10(0,43)	0,82(-0,07)	0,88(0,04)	0,19(-0,35)	0,18(-0,37)
CVMM	-	0,48(0,20)	0,16(0,38)	0,18(-0,37)	0,12(0,41)	0,97(-0,01)	0,08(-0,47)
MHT	0,24(-0,33)	-	0,15((0,39)	0,54(-0,18)	0,53(-0,18)	0,15(-0,40)	0,01(-0,63)*
MHM	0,86(0,05)	-	0,25(0,31)	0,11(-0,44)	0,79(-0,08)	0,51(-0,19)	0,005(-0,67)*
DGM	-	-	0,38(-0,25)	0,75(0,08)	0,19(-0,36)	0,77(0,09)	0,59(0,15)
FM	0,57(-0,16)	-	0,60(-0,15)	0,50(0,20)	0,70(0,11)	0,06(0,45)	0,85(0,05)

Correlação de Pearson - * indica correlação significativa

Legenda: EMG: Eletromiografia; RT: Repouso Temporal; RM: Repouso Masseter; CVMT: Contração Voluntária Máxima Temporal; CVMM: Contração Voluntária Máxima Masseter; MHT: Mastigação Habitual Temporal; MHM: Mastigação Habitual Masseter; DGM: Diâmetro Geométrico Médio das Partículas; FM: Força de Mordida (Bilateral); TA: Traço Ansioso; CA: Ângulo Cervical Alto; CB Ângulo Cervical Baixo; DOA: Distancia Occipital Atlas; APA: Ângulo do Plano do Atlas; Tz: Translação Anterior da Cabeça

6 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou o traço de ansiedade e a função mastigatória (eletromiografia, força de mordida e performance mastigatória) de indivíduos com e sem DTM (dor miofascial e/ou artralgia). Além disso, correlacionou os achados da função mastigatória entre si e com a postura cervical.

Os principais achados foram que (1) os indivíduos com DTM apresentaram um traço ansioso mais alto e que (2) a atividade elétrica habitual dos músculos masseter e temporal anterior durante a mastigação teve uma relação inversamente proporcional com a translação anterior da cabeça.

Para avaliação do traço ansioso foi utilizado o Inventário de Ansiedade Traço – Estado (IDATE). Existem várias escalas para avaliação de ansiedade, entretanto o IDATE, de Spielberger et al. (1970), vem sendo amplamente utilizado como uma ferramenta com confiabilidade e sensibilidade suficientemente capaz de quantificar o traço de ansiedade (QUEK, 2004), sendo utilizado inclusive como instrumento comparativo na validação de outros questionários como o Major Depression Inventory (FAWZI et al., 2012), Geriatric Anxiety Inventory (GAI) (MATHESON et al., 2012), o Dental Information Learning History Questionnaire (DILHQ) (KLAGES, 2010), além de sua utilização em estudos relacionados à DTM (SOUTHWELL et al., 1990; AGHABEIGI et al., 2001; PESQUEIRA et al., 2010; PALLEGAMA et al., 2005; BADEL et al., 2011; MONTEIRO et al., 2011).

A associação entre DTM e alto traço de ansiedade, corrobora estudos prévios (FERRANDO et al., 2004; BONJARDIM et al., 2005; PALLEGAMA et al., 2005; IVKOVIC et al., 2008; PESQUEIRA et al., 2010; SOLBERG NES et al., 2010; MONTEIRO et al., 2011; BUARQUE E SILVA et al., 2012). Embora a maioria dos estudos tenha verificado associação entre ansiedade e DTM, outros não identificaram um papel importante da ansiedade em diferenciar o grupo com dor orofacial de sujeitos saudáveis o que torna o tema ainda controverso na literatura (MARBACH & LUND, 1981; GIANNAKOPOULOS et al., 2010).

Tem sido descrito na literatura que o alto traço ansioso pode influenciar na percepção da dor, levando à amplificação de sua intensidade, o que pode ter colaborado para a associação entre alto traço ansioso e DTM sintomática aqui encontrada e que corrobora estudos prévios (BONJARDIM et al., 2009; CASTRO et

al.,2009). Embora no presente estudo não tenha sido avaliada a relação de causa e consequência entre ansiedade e DTM, um recente trabalho indicou a ansiedade como um fator de risco para a DTM sintomática (dor), considerando que essa relação foi mais forte para a dor muscular em relação a dor articular (KINDLER et al., 2012).

Os sintomas de ansiedade, podem desencadear uma hiperatividade muscular seguida de uma alteração na sua biomecânica, que em conjunto podem levar a dores musculares. Adicionalmente, também podem iniciar a inflamação articular acompanhada por alterações biomecânicas, que podem provocar dores articulares. Somado a isso, a ansiedade pode levar à um processamento anormal da dor no sistema trigeminal causado por um desequilíbrio de neurotransmissores como serotonina e catecolaminas (KINDLER et al., 2012).

Essa relação entre ansiedade e DTM também se faz presente num estudo que verificou que o tratamento medicamentoso a longo prazo para ansiedade e depressão com maprotilina (antidepressivo) e diazepam (ansiolítico) é capaz de modular significativamente os sinais e sintomas de disfunção temporomandibular (PRAMOD et al., 2011).

No presente estudo, nenhuma diferença significativa foi verificada entre os valores eletromiográficos dos músculos masseter e temporal anterior entre os grupos com e sem DTM. Apesar de diversos estudos associarem a utilização da EMG como ferramenta de avaliação da função muscular em sujeitos com DTM (BASSANTA, 1997; LASSAUZAY et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2008; ARDIZONE et al.,2010), a sua eficácia para tal fim tem sido discutida, uma vez que ela sofre diversas interferências na coleta do sinal como ruídos, anatomia muscular, impedância da pele, posição de eletrodos, entre outros (BAKKE et al., 1989; CECERE; RUF; PANCHERZ, 1996; KLASSER E OKENSON, 2006).

Em uma recente revisão Al-saleh et al. (2012) reportaram que não existem evidências para suportar o uso da eletromiografia para o diagnóstico de DTM e portanto seu uso não é justificado pela prática baseada em evidências em pacientes com DTM (MANFREDINI et al., 2012), o que corrobora os achados encontrados da pesquisa, em que os valores eletromiográficos não foram capazes de diferenciar sujeitos com DTM de sujeitos saudáveis.

A performance mastigatória também foi avaliada no presente estudo e não se diferenciou entre os grupos. O método utilizado foi a mensuração do diâmetro geométrico médio das partículas trituradas, o qual é de fácil aplicabilidade e confiabilidade e, por isso, vem sendo amplamente utilizado na literatura (ROUMANAS et al., 2006; MENDONÇA et al., 2009; DE MORAES MAIA et al., 2012). Os alimentos artificiais utilizados vêm se mostrando eficazes para reproduzir uma estrutura de mesma consistência, forma, peso e tamanho, tendo a preferência de utilização em pesquisas por facilitar sua reprodutibilidade (EDLIND; LAMM, 1980; OLTHOFF et al., 1986).

Além da presença de DTM (PEROZ & TAI, 2002; PEREIRA et al., 2009), outros fatores também podem influenciar a performance mastigatória, como o fluxo salivar (PEREIRA et al., 2006; IKEBE et al., 2011), o número de unidades dentárias (HATCH et al., 2001). Esses fatores podem influenciar a força dos músculos mastigatórios, os movimentos mandibulares, a duração e quantidade dos ciclos mastigatórios. Na presente pesquisa, a presença da DTM não prejudicou a performance mastigatória. Nesse sentido, é possível especular que talvez os sujeitos com DTM a apresentavam em um grau de severidade que não foi capaz de afetar a performance mastigatória. Além disso, ressalta-se que era critério de inclusão desse estudo a presença, em todos os sujeitos, de uma oclusão clinicamente normal que é outro fator que poderia interferir na eficiência da mastigação.

Na amostra pesquisada, a força de mordida também não apresentou diferença significativa entre os grupos, o que corrobora Pereira-Cenci et al. (2007), Pizolato et al. (2007) e Hotta et al. (2008) que encontraram, em seus estudos, que os sinais e sintomas da DTM não afetaram a magnitude da força de mordida. Contudo, outros estudos verificaram uma alteração da força de mordida nos indivíduos com DTM (SHEIKHOESLAM et al., 1980; CHONG-SHAN, 1989; SONNESEN et al., 2001; IKEBE et al., 2011).

Da mesma forma que a performance mastigatória, além da DTM, outros fatores podem interferir na magnitude da força de mordida, os quais também foram controlados no presente estudo, o que pode ter colaborado para a ausência de diferença significativa para esta variável entre os grupos.

De uma maneira geral, a função mastigatória, por meio da avaliação da atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios, da performance mastigatória e da magnitude da força de mordida, pode sofrer influência da DTM, principalmente em pacientes mais graves (HENRIKSON et al., 1998). Aqui, a severidade da DTM não foi avaliada e, talvez, esse fato tenha contribuído para que a função mastigatória não tivesse sido piorada nos pacientes com DTM. Além disso, a nossa amostra foi constituída de sujeitos que não buscavam tratamento e apresentavam uma oclusão clinicamente normal. Nesse sentido, em conjunto, estes fatores podem ter sido determinantes para a não influência da DTM na função mastigatória.

Outra relação importante e discutida na literatura é sobre a associação entre o sistema estomatognático e alterações posturais da coluna cervical, Farias Neto et al. (2010) encontraram um aumento da distância de translação anterior da cabeça (distância Tz C2-C7) em pacientes com DTM, corroborando Huggare e Raustia (1992) e Sonnesen et al. (2001) que identificaram aumento da curvatura cervical, lordose, em indivíduos com DTM. No entanto, na maioria dos estudos, não foram avaliadas relações entre a função mastigatória e sua possível relação com a postura cervical. Este é um diferencial do presente estudo que procurou avaliar a relação do sinal eletromiográfico da musculatura mastigatória, da força de mordida e da performance mastigatória com a postura cervical.

Diversos autores também demonstram um consenso acerca da necessidade de se melhorar a qualidade das investigações entre a relação do sistema estomatognático e a postura crânio-cervical (ARMIJO OLIVO et al; 2006; VAN'T SPIJKER et al., 2011; WAKANO et al; 2011). A não representatividade da amostra e a fragilidade dos métodos quantitativos de avaliação da postura cervical parecem ser os principais fatores que dificultam a confiabilidade e reprodutibilidade dos trabalhos, visto que muitas dessas ferramentas não tem procedimentos validados (MANFREDINI; 2012).

A atividade elétrica dos músculos temporal e do masseter em mastigação habitual apresentou uma correlação negativa com a distância de translação anterior da cabeça somente no grupo de sujeitos com DTM. Esse fato pode ser explicado pela relação biomecânica entre a coluna cervical e a ATM. A maior distância de

translação anterior da cabeça pode levar a uma extensão de cervical, que significa aumento da lordose (HUGGARE, RAUSTIA; 1992; SONNESEN et al., 2001; DE FARIAS NETO et al., 2010). Esta, por sua vez, pode dificultar a biomecânica dos músculos temporal anterior e masseter, pois, a translação anterior da cabeça (lordose) favorece a protusão mandibular, diminuindo a alavanca desses músculos e sua ação durante o fechamento da boca (D'ATTILIO et al., 2004).

Previamente foi verificada que o aumento da lordose cervical foi acompanhada de uma diminuição dos valores eletromiográficos do músculo masseter durante a contração voluntária máxima (TECCO et al., 2007), o que em parte corrobora nossos achados.

No presente estudo, houve uma tendência a correlação positiva entre outros ângulos e função mastigatória, como foi o verificado entre o ângulo cervical baixo e atividade elétrica em repouso do músculo temporal, o que corrobora Tecco et al. (2007), que identificaram através do ângulo cervical baixo que quanto maior atividade do temporal em repouso maior o ângulo cervical, ou seja, maior a lordose. Essa alteração do músculo temporal pode ter ocorrido no repouso mandibular devido ao fato de que o temporal, ao contrário do masseter, é considerado um músculo estabilizador da mandíbula, sendo constituído de fibras tônicas que podem exercer sua ação durante a manutenção da postura, mesmo estando a mandíbula em repouso (HATEN et al., 1991; POVEDA RODA et al., 2007; COELHO-FERRAZ et al., 2009).

Outra tendência a correlação, negativa, ocorreu entre a distância de anteriorização da cabeça e a contração voluntária máxima do masseter. Como citado superiormente, a modificação da alavanca do masseter provocada pela alteração da distância de anteriorização pode influenciar nos valores eletromiográficos do masseter e, sendo este um músculo de força, essa alteração pode ser evidenciada durante a contração voluntária máxima (D'ATTILIO et al., 2004).

Em suma, os resultados aqui apresentados reiteram a importância da avaliação dos fatores psicológicos nos sujeitos com DTM, reafirmando a importância do traço de ansiedade no diagnóstico e tratamento desses pacientes. Além disso, mostra mais uma vez que anteriorização da cabeça é um achado comum em sujeitos com DTM e podem influenciar a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios durante a mastigação.

7. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. sujeitos com DTM sintomática apresentaram alto traço de ansiedade;
2. a função mastigatória (eletromiografia, performance mastigatória e força de mordida) não diferiu sujeitos com DTM sintomática daqueles saudáveis;
3. a atividade elétrica em mastigação habitual dos músculos masseter e temporal anterior tiveram uma relação inversamente proporcional com a translação anterior da cabeça;

REFERÊNCIAS

AGHABEIGI B.; HIRANAKA D.; KEITH D.A.; KELLY J.P.; CREAN S.J. Effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint in patients with anterior open bite. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**, v.15, n.2, p.153-60, 2001.

AHLBERG, J.P.; KOVERO, O.A.; HURMERINTA, K.A.; ZEPA, I.; NISSINEN, M.J.; KONONEN, M.H. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. **Cranio**, v.21, n.4, p.248-252, 2003.

ALAMOUDI, N.; FARSI, N.; SALAKO, N.O.; FETEIH, R. Temporomandibular disorders among school children. **J Clin Pediat Dent**, v. 22, n.4, p. 323-9, 1998.

AL-HASHMI, A.; AL-AZRI, A.; AL-ISMAILY, M.; GOSS, A.N.; Temporomandibular disorders in patients with mandibular fractures: a preliminary comparative case-control study between South Australia and Oman. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 40, n.12, p.1369-72, 2011.

AL-SALEH, M.A.; ARMIJO-OLIVO, S.; FLORES-MIR, C.; THIE, N.M. Electromyography in diagnosing temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**, 2012 Apr;143(4):351-62.

ARDIZONE I.; CELEMIN A.; ANEIROS F.; DEL RIO J.; SANCHEZ T MORENO. I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: Comparison with the clinical dysfunction index **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, v.15, n.1, p.14-9, 2010.

ARMIJO OLIVO, S.; BRAVO, J.; MAGEE, D.J.; THIE, N.M.R.; MAJOR, P.W.; FLORES-MIR. C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. **J Orofac Pain.**, v.20, n.9, p.9-23, 2006.

AUERBACH, S.M.; LASKIN, D.M.; FRANSTVE, L.M.; ORR, T. Depression, pain, exposure to stressful life events, and long-term outcomes in temporomandibular disorder patients. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 59, n. 6, p. 628-33, 2001.

AKHTER, R.; MORITA, M.; ESAKI, M.; NAKAMURA, K.; KANEHIRA, T. Development of temporomandibular disorder symptoms: a 3-year cohort study of university students. **J Oral Rehabil**, v.38, n.6, p. 395-403, 2011.

BADEL T.; LOVKO S.K.; PODORESKI D.; PAVCIN I.S.; KERN J. Anxiety, splint treatment and clinical characteristics of patients with osteoarthritis of temporomandibular joint and dental students--a pilot study. **Med Glas Ljek komore Zenicko-doboj kantona**, v.8, n.1, p.60-3, 2011.

BAGIS B.; AYAZ E.A.; TURGUT S.; DURKAN R.; ÖZCAN M. Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. **Int J Med Sci**, v.9, n.7, p.539-44, 2012.

BALLENBERGER, N.; VON PIEKARTZ, H.; PARIS-ALEMANY, A.; LA TOUCHE, R.; ANGULO-DIAZ-PARREÑO, S. Influence of different upper cervical positions on electromyography activity of the masticatory muscles. **J Manipulative Physiol Ther**, v.35, n.4, p.308-18, 2012.

BARROS V. DE M.; SERAIDARIAN P.I.; CÔRTEZ M.I.; DE PAULA L.V. The impact of orofacial pain on the quality of life of patients with temporomandibular disorder. **J Orofac Pain**, v.23, n.1 , p.28-37, 2009.

BARONE, A.; SBORDONE, L.; RAMAGLIA, L. Craniomandibular disorders and orthodontic treatment need in children. **J Oral Rehabil**, v. 24, n.1, p.2-7,1997.

BARRERA-MORA, J.M.; ESPINAR ESCALONA, E.; ABALOS LABRUZZI, C.; LLAMAS CARRERA, J.M.; BALLESTEROS, E.J.; SOLANO REINA, E.; ROCABADO, M. The relationship between malocclusion, benign joint hypermobility syndrome, condylar position and TMD symptoms. **Cranio**, v.30, n.2, p.121-30, 2012.

BAKKE M.; MICHLER L.; HAN K.; MÖLLER E. Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscles. **Scand J Dent Res**, v. 97, n.6, p.539-551,1989.

BASSANTA, A.D.; SPROESSER, J.G.; PAIVA, G. Estimulação neural transcutânea ("TENS"): sua aplicação na disfunções temporomandibulares. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 11, p. 109-16, 1997.

BENCH, R.W. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior. **Am J Orthod**, v.49, n.5, 183-214,1963.

BERRETIN-FELIX, G.; GENARO, K.F.; TRINDADE, I.E.K.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. **J Appl Oral Sci**, v. 13, n.4, p. 360-5, 2005.

BIAGGIO, A.M.B.; NATALÍCIO, L. Manual para o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE). Rio de Janeiro: **Centro Editor de Psicologia Aplicada-CEPA**, p. 58,1979.

BONJARDIM, L.R.; GAVIÃO, M.B.D.; PEREIRA, L.J.; CASTELO, P.M.; GARCIA, R.C.M.R. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents. **Braz Oral Res**, v. 19, n. 2, p.93-8, 2005.

BONJARDIM, L.R.; LOPES-FILHO, R.J.; AMADO, G.; ALBUQUERQUE, R.L. JR.; GONCALVES, S.R. Association between symptoms of temporomandibular disorders and gender, morphological occlusion, and psychological factors in a group of university students. **Indian J Dent Res**, v.20, n.2, p.190-4, 2009.

BORETTI, G.; BICKEL, M.; GEERING, A.H. A review of masticatory ability and efficiency. **J Prosthet Dent**, v.74, n.4, p.400-3,1995.

BRANDINI, D.A.; PEDRINI, D.; PANZARINI, S.R.; BENETE, I.M.; TREVISAN, C.L. Clinical evaluation of the association of noncarious cervical lesions, parafunctional habits, and TMD diagnosis. **Quintessence Int**, v.43, n.3, p.255-62, 2012.

BROWN, G.K. A causal analysis of chronic pain and depression. **J Abnorm Psychol**, v. 99, n. 2, p. 127-37, 1990.

BRUDEVOLD F.; KASHKET S.; KENT R.L. The effect of sucrose and fat in cookies on salivation and oral retention in Humans. **J Dent Res**, v.69, n.6, p.1278-82,1990.

BUARQUE E SILVA, W. A.; ANDRADE E SILVA, F.; DE OLIVEIRA, M.; ANSELMO, S. M. Evaluation of the psychological factors and symptoms of pain in patients with temporomandibular disorder. **RSBO**, v.9, n.1, p.50-5, 2012.

CASTRO, M.; KRAYCHETE, D.; DALTRO, C.; LOPES, J.; MENEZES, R.; OLIVEIRA, I. Comorbid anxiety and depression disorders in patients with chronic pain. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 67, n. 4, p.982-5, 2009.

CECERE, F.; RUF, S.; PANCHERZ, H. Is quantitative electromyography reliable? **J Orofac Pain**. v.10, n.1, p. 38-47,1996.

CHONG-SHAN, S.; HUI-YUN, W. Value of EMG analysis of mandibular elevators in open-close-clench cycle to diagnosing TMJ disturbance syndrome. **J Oral Rehabil**, v.16, n.1, p.101-7,1989.

COELHO-FERRAZ, M.J.P.; BÉRZIN, F.; AMORIM, C.; QUELUZ, D. DE P. Electromyographic evaluation of mandibular biomechanics. **Int. j. morphol**, v.27, n.2, p.485-490,2009.

COOPER B.C.; KLEINBERG I. Examination of a large patient population for the presence of symptoms and signs of temporomandibular disorders. **Cranio**. v.25, n.2, p.114-126,2007.

CONTI, P.C.; FERREIRA, P.M.; PEGORARO, L.F.; CONTI, J.V.; SALVADOR, M.C. A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students. **J Orofac Pain**; v.10, n.3, p. 254-262, 1996.

CUCCIA, A.; CARADONNA, C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. **Clinics**, v. 64, n.1, p.61-6, 2009.

DA SILVA L.A.; KAZYIAMA H.H.; DE SIQUEIRA J.T.; TEIXEIRA M.J.; DE SIQUEIRA S.R. High prevalence of orofacial complaints in patients with fibromyalgia: a case-control study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v. 114, n.5, p.e29-34, 2012.

DAWES C.; DONG C. The flow rate and electrolyte composition of whole saliva elicited by the use of sucrose-containing and sugar-free chewing-gums. **Arch Oral Biol** v. 40, n.8 ,699-705,1995.

D'ATTILIO, M.; EPIFANIA, E.; CIUFFOLO, F.; SALINI, V.; FILIPPI, M.R.; DOLCI, M.; FESTA, F.; TECCO, S. Cervical lordosis angle measured on lateral cephalograms; findings in skeletal class II female subjects with and without TMD: a cross sectional study. **Cranio**. v. 22, n.1, p.27-44, 2004.

DE FARIAS NETO J.P.; DE SANTANA J.M.; DE SANTANA-FILHO, V.J.; QUINTANS-JUNIOR, L.J.; DE LIMA FERREIRA, A.P.; BONJARDIM, L.R.; Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction. **Arch Oral Biol**, V.55, n.9, p.670-8, 2010.

DE MORAES MAIA M.L.; RIBEIRO M.A.; MAIA L.G.; STUGINSKI-BARBOSA J.; COSTA Y.M.; PORPORATTI A.L.; CONTI P.C.; BONJARDIM L.R.; Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain. **Lasers Med Sci**, 2012 Nov 10.

DEMES, B.; CREEL, N. Bite force, diet, and cranial morphology of fossil hominids. **J. Hum. Evol**, v. 17, p. 657-70, 1988.

DWORKIN, S.F.; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomandib Disord**. v. 6, n. 4, p. 301-55, 1992.

EDLIND J.; LAMM C.J. Masticatory efficiency. **J Oral Rehabil**, v.7, p.123-30,1980.

ENDO, N. Studies on masticatory functions in patients with surgical mandibular reconstruction. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.34, n.3, p.390-46,1972.

FAWZI, M.H.; FAWZI, M.M.; ABU-HINDI, W. Arabic version of the Major Depression Inventory as a diagnostic tool: reliability and concurrent and discriminant validity. **East Mediterr Health J**, v.18, n.4, p. 304-10, 2012.

FELÍCIO, C.M.; MELCHIOR, M.D.E.; SILVA, M.A.; CELEGHINI, R.M. Masticatory performance in adults related to temporomandibular disorder and dental occlusion. **Pro Fono**, v.19, n.2, p.151-8, 2007.

FERRANDO M.; ANDREU Y.; GALDON M.J.; DURA E.; POVEDA R.; BAGAN J.V. Psychological variables and temporomandibular disorders: distress, coping, and personality. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, n.98, p.153-160, 2004.

FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; SERRAO, G.; DELLAVIA, C.; TARTAGLIA, G.M. Single tooth bite forces in healthy young adults. **J Oral Rehabil**. v. 31, n.1, p.18-22, 2004.

FRAGA B.P.; SANTOS E.B.; FARIAS NETO J.P.; MACIEIRA J.C.; QUINTANS L.J. J.R.; ONOFRE A.S.; DE SANTANA J.M.; MARTINS-FILHO P.R. BONJARDIM LR. Signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in fibromyalgic patients. **J Craniofac Surg**, v.23, n.2, p.615-8, 2012.

FONTIJN-TEKAMP, F.A.; SLAGTER, A.P.; VAN DER BILT, A.; VAN'T HOF, M.A.; WITTER, D.J.; KALK, W. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. **J Dent Res**, v. 79, n.7, p.1519-24, 2000.

GAMA, M.M.A.; MOURA, G.S.; ARAÚJO, R.F.; TEIXEIRA-SILVA, F. Ansiedade-traço em estudantes universitários de Aracaju(SE). **Rev Psiquiatr RS**, v.30, n.1, p.19-24, 2008.

GARRETT, T.R.; YODAS, J.W.; MADSON, T.J. Reliability of measuring forward head posture in a clinical setting. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 17, n.3, p.155-60, 1993.

GIANNAKOPOULOS, L.; KELLER, P.; RAMMELSBERG, K.T.; KRONMÜLLER, M.; SCHMITTER, M. Anxiety and depression in patients with chronic temporomandibular pain and in controls. **J Dent**, v.38, n.5, p.369-376, 2010.

GIBBS, C.H.; ANUSAVICE, K.J.; YOUNG, H.M.; JONES, J.S.; ESQUIVEL-UPSHAW, J.F. Maximum clenching force of patients with moderate loss of posterior tooth support: a pilot study. **J Prosthet Dent**, v.88, n.5, p.498-502, 2002.

GONÇALVES, D.A.; DAL, FABBRO, A.L.; CAMPOS, J.A.; BIGAL, M.E.; SPECIALI, I. J.G. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. **J Orofac Pain**, v.24, n.3, p.270-8, 2010.

GORENSTEIN, C.; ANDRADE, L. Validation of a Portuguese version of the Beck Depression Inventory and the State-Trait Anxiety Inventory in Brazilian subjects. **Braz J Med Biol Res**, v.29, n.4, p.453-7,1996.

GUARDA-NARDINI L.; PAVAN C.; ARVEDA N.; FERRONATO G.; MANFREDINI D. Psychometric features of temporomandibular disorders patients in relation to pain diffusion, location, intensity and duration. **J Oral Rehabil**, v.39, n.10, p.737-43, 2012.

HANTEN, W.P.; LUCIO, R.M.; RUSSELL, J.L. Assessment of total head excursion and resting head posture. **Arch Phys Med Rehabil**. v. 72, n.11, p.877–880, 1991.

HARRISON DONALS, D.M.S.; JANIK TA DEUSZ, J.; TROYANOVICH STEPHAN, J.; HOLLAND, B. Comparisons of Lordotic Cervical Spine Curvatures to a Theoretical Ideal Model of the Static Sagittal Cervical Spine. **Spine**, v.21, n.6, p.667-675,1996.

HATCH, J.P.; SHINKAI, R.S.A.; SAKAI, S.; RUGH, J.D.; PAUNOVICH, E.D. Determinants of masticatory performance in dentate adults. **Arch Oral Biol**, v.46, n.7, p.641-8, 2001.

HELKIMO, E.; CARLSSON, G.E.; HELKIMO, M. Bite force and state of dentition. **Acta Odontol Scand**, v.35, n.6, p.297-303,1977.

HENRIKSON, T.; EKBERG, E.C.; NILNER, M. Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. **Int J Prosthodont**, v.11, n. 2, p.125-32,1998.

HOTTA, P.T.; HOTTA, T.H.; BATAGLION, C.; PAVÃO, R.F.; SIÉSSERE, S.; REGALO, S.C. Bite force in temporomandibular dysfunction (TMD) and healthy complete denture wearers. **Braz Dent J**, n.19, n.4, p.354-7, 2008.

HUGGARE, JÅV.; RAUSTIA, A.; Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. **J Craniomand Prac**, v.10, n.3, p.435-40,1992.

IKEBE, K.; MATSUDA, K.; KAGAWA, R.; ENOKI, K.; YOSHIDA, M.; MAEDA, Y.; NOKUBI, T. Association of masticatory performance with age, gender, number of

teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? **Arch Oral Biol**, v.56, n.10, p.991-6, 2011.

IUNES, D. H. Análise da postura crânio cervical em pacientes com disfunção temporomandibular. **Tese de Doutorado- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo**, Ribeirão Preto, 2007.

IVKOVIC, N.; MLADENOVIC, I.; PETKOVIĆ, S.; STOJIC, D. TMD chronic pain and masseter silent period in psychiatric patients on antidepressive therapy. **J Oral Rehabil**, v. 35, n.6, p.424-32, 2008.

JENSEN R. Pathophysiological mechanisms of tension-type headache: a review of epidemiological and experimental studies. **Cephalalgia**, v.19, n. 6, p.602-621, 1999.

JOHN, M.T.; DWORKIN, S. F.; MANCL, L. A. Reliability of clinical temporomandibular disorder diagnosis. **Pain**, v. 118, n.1, p. 61-69, 2005.

JULIEN, K.C.; BUSCHANG, P.H.; THROCKMORTON, G.S.; DECHOW, P.C.; Normal masticatory performance in young adults and children. **Arch Oral Biol**, v. 41, n.1, p.69-75, 1996.

KAPILA, S.; XIE, Y. T. induction of collagenase and stromelysin by relaxin in unprimed and beta-estradiol-primed diarthrodial joint fibrocartilaginous cells but not in synoviocytes. **Lab Invest**, v.78, n.8, p.925-38, 1998.

KARIBE H.; GODDARD G.; MCNEILL C.; SHIH ST. Comparison of patients with orofacial pain of different diagnostic categories. **Cranio**, v.29, n.2, p.138-42, 2011.

KAPUR K.; SOMAN S.; YURKSTAS A. Test foods for measuring masticatory performance on denture wearers. **J Prosthet Dent** , v. 14, p. 483-91,1964.

KATSOULIS K.; BASSETTI R.; WINDECKER-GÉTAZ I.; MERICSKE-STERN R.; KATSOULIS J. Temporomandibular disorders/myoarthropathy of the masticatory system. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v.122, n.6, p. 510-26, 2012.

KIMOTO K.; OGAWA T.; GARRETT N.R.; TOYODA M. Assessment of masticatory performance methodologies and their application. **Prosthodont Res Pract**, v.3, p.33-45, 2004.

KINO, K., SUGISAKI, M.; ISHIKAWA, T.; SHIBUYA, T.; AMAGASA, T.; MIYAOKA, H. Preliminary psychologic survey of orofacial outpatients. Part 1: Predictors of anxiety or depression. **J Orofac Pain**, v.15, n. 3, p. 235-44, 2001.

KINDLER, S.; SAMIETZ, S.; HOUSHMAND, M.; GRABE, H.J.; BERNHARDT, O.; BIFFAR, R.; KOCHER, T.; MEYER, G.; VÖLZKE, H.; METELMANN, H.R.; SCHWAHN, C. Depressive and anxiety symptoms as risk factors for temporomandibular joint pain: a prospective cohort study in the general population. **J Pain**, v.13, n.12, p.1188-97, 2012.

KLAGES U.; EINHAUS T.; SEEBERGER Y.; WEHRBEIN H. Development of a measure of childhood information learning experiences related to dental anxiety. **Community Dent Health**, v.27, n.2, p.122-8, 2010.

KLASSER, G.D.; OKESON, J.P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**, v.137, n. 6, p.763-771, 2006.

KOGAWA, E.M.; CALDERON, P.S.; LAURIS, J.R.; ARAUJO, C.R.; CONTI, P.C. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. **J Oral Rehabil**, v.33, n.8, p.559-65, 2006.

KORDASS, B.; HUGGER, A.; BERNHARDT, O. Correlation between computer-assisted measurements of mandibular opening and closing movements and clinical symptoms of temporomandibular dysfunction. **Int J Comput Dent**. v.15, n.2, p.93-107,2012.

KRISHNAN, K.R.; FRANCE R.D.; PELTON, S.; MCCANN, U.D.; DAVIDSON, J.; URBAN, B.J. Chronic pain and depression. II. Symptoms of anxiety in chronic low back pain patients and their relationship to subtypes of depression. **Pain**, v.22, n.3, p.289-94,1985.

KURITA, H.; OHTSUKA, A.; KURASHINA, K.; KOPP, S. Chewing ability as a parameter for evaluating the disability of patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, v.28, n.5, p.463-5, 2001.

LASSAUZAY, C.; PEYRON, M.A.; ALBUISSON, E.; DRANSFIELD, E.; WODA, A.; Variability of the masticatory process during chewing of elastic model foods. **Eur J Oral Sci**, v.108, n.6, p.:484-492, 2000.

LAUSTEN, L.L.; GLAROS, A.G.; WILLIAMS, K. Inter-examiner reliability of physical assessment methods for assessing temporomandibular disorders. **Gen Dent**, v. 52,n.3, p.509–513, 2004.

LA TOUCHE, R.; PARÍS-ALEMANY, A.; VON PIEKARTZ, H.; MANNHEIMER, J.S.; FERNÁNDEZ-CARNERO, J.; ROCABADO, M. The influence of cranio-cervical posture on maximal mouth opening and pressure pain threshold in patients with myofascial temporomandibular pain disorders. **Clin J Pain**, v.27, n.1, p.48-55, 2011.

LERESCHE, L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. **Crit Rev Oral Biol Med**, v.8, n.3, p.291-305, 1997.

MACKENZIE, R.A.; The cervical and thoracic spine, Mechanical diagnosis and therapy. Waikanae, **New Zealand: Spinal Publications** Ltda, 1990.

MAGALHÃES, I.B.; PEREIRA, L.J.; MARQUES, L.S.; GAMEIRO, G.H. The influence of malocclusion on masticatory performance. **Angle Orthod**, v.80, n.5, p.981-987,2010.

MAIXNER, W.; GREENSPAN, J.D.; DUBNER, R.; BAIR, E.; MULKEY, F.; MILLER, V.; KNOTT, C.; SLADE, G.D.; OHRBACH, R.; DIATCHENKO, L.; FILLINGIM, R.B. Potential autonomic risk factors for chronic TMD: descriptive data and empirically identified domains from the OPPERA case-control study. **J Pain**, v. 12, n.11, p.75-91, 2011.

MAJEWSKI, R.F.; GALE, E.N. Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-patients subjects. **J Prosthet Dent**, v.63, n.10, p.1228-1231,1984.

MALTA, J.; DENSER, G.C.; ELOY, T.P., PERILO, R.O. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. **Acta Ortop Bras**, v. 14, n.2, 2006.

MANFREDINI, D.; CHIAPPE, G.; BOSCO, M. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) axis I diagnoses in an Italian patient population. **J Oral Rehabil**, v. 33, n.8, p.551-558, 2006.

MANFREDINI, D.; CASTROFLORIO T.; PERINETTI, G.; GUARDA-NARDINI, L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.39, n.6, p.463-71, 2012.

MANLY, R.S.; BRALEY, L.C. Masticatory performance and efficiency. **J Dent Res**, v.29, n.4, p.448-62,1950.

MANNHEIMER, J.S.; ROSENTHAL, R.M. Acute and chronic postural abnormalities as related to craniofacial pain and temporomandibular disorders. **Dent Clin North Am**, v.35, n.1, p.185-208,1991.

MARBACH, J.J.; LUND, P. Depression, anhedonia and anxiety in temporomandibular joint and other facial pain syndromes. **Pain**, v.11, n.1, p. 73-84,1981.

MATHESON, S.F.; BYRNE, G.J.; DISSANAYAKA, N.N.; PACHANA, N.A.; MELLICK, G.D.; O'SULLIVAN, J.D.; SILBURN, P.A.; SELLBACH, A.; MARSH, R. Validity and reliability of the Geriatric Anxiety Inventory in Parkinson's disease. **Australas J Ageing**, v.31, n.1, p.13-6, 2012.

MENDONCA D.B.; PRADO M.M.; MENDES F.A.; BORGES T. DE F.; MENDONÇA G.; DO PRADO C.J.; NEVES F.D. Comparison of masticatory function between subjects with three types of dentition. **Int J Prosthodont**, v.22, n.4, p.399-404, 2009.

MEISLER, J.G. Chronic pain conditions in women. **J Womens Health**, v.8, n.3, p.313-20, 1999.

MONTEIRO D.R.; ZUIM P.R.; PESQUEIRA A.A.; RIBEIRO P.D.O P.; GARCIA A.R. Relationship between anxiety and chronic orofacial pain of temporomandibular disorder in a group of university students. **J Prosthodont Res**, v.55, n.3, p.154-8, 2011.

MIYAURA, K.; MATSUKA, Y.; MORITA, M.; YAMASHITA, A.; WATANABE, T. Comparison of biting forces in different age and sex groups: a study of biting efficiency with mobile and non-mobile teeth. **J Oral Rehabil**, v.26, n.3, p.223-227,1999.

MOLINA, O. F. **Fisiopatologia craniomandibular**, oclusão e ATM. 2 ed. São Paulo: Pancats, 1995.

NASCIMENTO, G.K.B.; LIMA, L.; RODRIGUES,C.B.S.; CUNHA, D. A.; SILVA, H. J.Verification of bite force and the electrical activity of masseter muscle during chewing in laryngectomized. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 68, p. 175-179, 2011.

NICKEL, J.C.; GONZALEZ, Y.M.; MCCALL, W.D.; OHRBACH, R.; MARX, D.B.; LIU, H.; IWASAKI, L.R. Muscle organization in individuals with and without pain and joint dysfunction. **J Dent Res**, v.91, n.6, p.568-73, 2012.

NOMURA, K.; VITTI, M.; OLIVEIRA, A. S.; CHAVES T. C.; SEMPRINI, M. Use of the Fonseca's Questionnaire to Assess the Prevalence and Severity of Temporomandibular Disorders in Brazilian Dental Undergraduates. **Braz Dent J**, v.18, n.2, p.163-167, 2007.

OLIVEIRA DE SANTIS T, JANSISKI, MOTTA, L.; CARDOSO GUEDES C.; SANTOS Z. J.R.; SANTOS FERNANDES, K.P.; MESQUITA FERRARI, R.A.; BUSSADORI, S.K. Occlusal contact in children with Temporomandibular Disorders. A pilot study. **Eur J Pediatr Dent**, v.13, n.2, p.97-100, 2012.

OLIVEIRA, A.S.; DIAS E.M; GUIMARÃES, R.; Berzin F. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorder in Brazilian college students. **Braz Oral Res**, v.20, n.1, p.3-7, 2006.

OLIVO, S. A.; BRAVO, J.; MAGEE, D. J.; THIE, N.M.R.; FLORES-MIR, C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. **J. Orofacial Pain**, v.20, n. 4, p. 333-338, 2006.

OLTHOFF L.W.; VAN DER BILT A.; DE BOER A.; BOSMAN F. Comparison of force-deformation characteristics of artificial and several natural foods for chewing experiments. **J Texture Studies**, v.17, p.275-89,1986.

ORMEÑO, G.; MIRALLES, R.; LOYOLA, R.; VALENZUELA, S.; SANTANDER, H.; PALAZZI, C.; VILLANUEVA, P. Body position effects on EMG activity of the temporal and suprahyoid muscles in healthy subjects and in patients with myogenic cranio-cervical-mandibular dysfunction. **Cranio**, v.17, n.2, p.132-42, 1999.

PANKHURST, C.L. Controversies in the aetiology of temporomandibular disorders. Part 1. Temporomandibular disorders: all in the mind? **Review. Prim Dent Care**, v.4, n.1, p. 25-30, 1997.

PALLEGAMA R.W.; RANASINGHE A.W.; WEERASINGHE V.S.; SITHEEQUE M.A. Anxiety and personality traits in patients with muscle related temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, v.32, n.10, p.701-7, 2005.

PEREIRA L.J.; DUARTE GAVIAO M.B.; VAN DER BILT A. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. **Acta Odontol Scand**, v.64, n.4, p.193-201, 2006.

PEREIRA, L.J.; COSTA, R.C.; FRANÇA, J.P.; PEREIRA, S.M.; CASTELO, P.M. Risk indicators for signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in children. **J Clin Pediatr Dent**. v.31, n.2, p.81-6, 2009.

PEREIRA JUNIOR, F.J.; FAVILLA, E.E.; DWORKIN, S.; HUGGINS, K. Critérios de diagnóstico para pesquisa das disfunções temporomandibulares (RDC/TMD) tradução oficial para língua portuguesa, **J. Bras. De Clin. Odontol. Integrada**, v.8, n.47, p. 384-395, 2004.

PEREIRA-CENCI, T.; PEREIRA, L.J.; CENCI, M.S.; BONACHELA, W.C.; DEL BEL, CURY, A.A.; Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. **Braz Dent J**, v.18, n.1, p.65-8, 2007.

PIZOLATO, R.A.; GAVIÃO, M.B.; BERRETIN-FELIX, G.; SAMPAIO, A.C.; TRINDADE JUNIOR, A.S.. Maximal bite force in young adults with temporomandibular disorders and bruxism. **Braz Oral Res**.v. 21, n.3, p.278-73, 2007.

PINHO, J.C.; CALDAS, F.M.; MORA, M.J.; SANTANA-PENÍN, U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, v.27, n.11, p.985-990, 2000.

PEROZ, I.; TAI, S. Masticatory performance in patients with anterior disk displacement without reduction in comparison with symptom-free volunteers. **Eur J Oral Sci**, v.110, n.5, p.341-4, 2002.

PESQUEIRA A.A.; ZUIM P.R.; MONTEIRO D.R.; RIBEIRO P.D.O.P.; GARCIA A.R. Relationship between psychological factors and symptoms of TMD in university undergraduate students. **Acta Odontol Latinoam**. V.23,n.3,p.182-7,2010.

POVEDA RODA R.; BAGAN J.V.; DÍAZ FERNÁNDEZ J.M.; HERNÁNDEZ BAZÁN S.; JIMÉNEZ SORIANO Y.; Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. v.12, n.4, p.292-8,2007.

PRAMOD, G.V.; SHAMBULINGAPPA, P.; SHASHIKANTH, M.C.; LELE, S. Analgesic efficacy of diazepam and placebo in patients with temporomandibular disorders: a double blind randomized clinical trial. **Indian J Dent Res**, v.22, n.3, p.404-9,2011.

QUEK K.F.; LOW W.Y.; RAZACK A.H.; LOH C.S.; CHUA C.B. Reliability and validity of the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI) among urological patients: a Malaysian study. **Med J Malaysia**. V.59, n.2, p.258-67,2004.

ROCABADO, M.; TAPIA, V.; Estudio Radiográfico de relación craneocervical em pacientes bajo tratamiento ortodóncio y su incidencia com sintomas referidos. **Ortodoncia**, v.8, n.115, p. 59-63, 1994.

ROUMANAS E.D.; GARRETT N.; BLACKWELL K.E.; FREYMILLER E.; ABEMAYOR E.; WONG W.K.; BEUMER J. 3RD.; FUEKI K.; FUEKI W.; KAPUR K.K. Masticatory and swallowing threshold performances with conventional and implant-supported prostheses after mandibular fibula free-flap reconstruction. **J Prosthet Dent**, v. 96, n.4, p.289-97, 2006.

SANTOS, CARLA. Estatística Descritiva - Manual de Auto-aprendizagem, Lisboa, Edições Sílabo, 2007.

SAITO, E. T.; AKASHI, T. P. M.; SACCO, I. C. N. Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder **CLINICS**, v.64, n.1, p.35-9, 2009.

SAXTON, B. J.; Postural alignment in standing: a repeatable study. **Aust J Physiother**, v.39, p.25-9, 1993.

SILVEIRA, A. M.; FELTRIN, P. P.; ZANETTI, R. V.; MAUTONI, M. C. Prevalence of patients harboring temporomandibular disorders in an otorhinolaryngology department. **Rev Bras Otorrinolaringologia**, v.73, n.4, p.528-32, 2007.

SIPILA, K.; VEIJOLA, J.; JOKELAINEN, J., JARVELIN, M.R., OIKARINEN, K.S.; RAUSTIA, A.M.; JOUKAMAA, M. Association between symptoms of temporomandibular disorders and depression: an epidemiological study of the Northern Finland 1966 Birth Cohort. **Cranio**, v. 19, n. 3, p.183-187, 2001.

SIPILA K, NÄPÄNKANGAS R, KÖNÖNEN M, ALANEN P, SUOMINEN AL. The role of dental loss and denture status on clinical signs of temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, p.1365-2842, 2012.

SHEIKHOLESLAM, A.; MØLLER, E.; LOUS, I. Pain, tenderness and strength of human mandibular elevators. **Scand J Dent Res**, v.88, n.1, p.60-6, 1980.

SLAGTER A.P.; VAN DER GLAS H.W.; BOSMAN F.; OLTHOFF L.W. Force-deformation properties of artificial and natural foods for testing chewing efficiency. **J Prosthet Dent**, v.68, n.5, p790-9, 1992.

SMITH, S.B.; MAIXNER, D.W.; GREENSPAN, J.D.; DUBNER, R.; FILLINGIM, R.B.; OHRBACH, R.; KNOTT, C.; SLADE, G.D.; BAIR, E.; GIBSON, D.G.; ZAYKIN, D.V.; WEIR, B.S.; MAIXNER, W.; DIATCHENKO, L. Potential genetic risk factors for chronic TMD: genetic associations from the OPPERA case control study. **J Pain**, v.12, n.11, p.92-101, 2011.

SOLBERG NES, L.; A.D.; CHARLES, R.; CARLSON, A.B.; LESLIE. J.; CROFFORD, C.; RENY DE LEEUW, B.; SUZANNE, C.; SEGERSTROM, A.L. Self-regulatory deficits in fibromyalgia and temporomandibular disorders. **Pain**, v. 151, n.1, p.37-44, 2010.

SOUTHWELL J.; DEARY I.J.; GEISSLER P. Personality and anxiety in temporomandibular joint syndrome patients. **J Oral Rehabil**, v.17, n.3, p.239-43,1990.

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**, v.23, n.2, p.179-92, 2001.

SOUTHWELL, J.; DEARY, I.J.; GEISSLER, P. Personality and anxiety in temporomandibular joint syndrome patients. **J Oral Rehabil**. v.17, n.3, p.239-42, 1990.

SPEKSNIJDER, C.M.; VAN DER BILT, A.; ABBINK, J.H.; MERKX MAW KOOLE, R. Mastication in patients treated for malignancies in tongue and/or floor of mouth; a one year prospective study. **Head Neck**. In press 2010.v.33, n.7, p.1013-20, 2011.

SPIELBERGER, C.D.; GORSUCH, R.L.; LUSHENE, R.E. Manual for the State-Trait Anxiety inventory. **Consulting Psychologist Press**, Palo Alto, 1970.

STEGENGA, B.; BROEKHUIJSEN, M.L.; DE BONT, L.G.; VAN WILLIGEN, J.D. Bite-force endurance in patients with temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement. **J Oral Rehabil**, v.19, n.6, p.639-47,1992.

TARTAGLIA G.M.; MOREIRA RODRIGUES DA SILVA M.A.; BOTTINI S.; SFORZA C.; FERRARIO V.F. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. **Man Ther**. V.13, n.5, p.434-40,2008.

TECCO, S.; TETE, S.; FESTA, F. Relation between cervical posture on lateral skull radiographs and electromyographic activity of masticatory muscles in caucasian adult women: a cross-sectional study. **J Oral Rehabil**, v.34, n.9, p.652-62, 2007.

TOMÉ, M.C.; MARCHIORI, S.C. Análise eletromiográfica dos músculos orbiculares superior e inferior da boca em crianças respiradoras nasais e bucais durante a emissão de sílabas. **Pró-fono**, v. 11, n.1, p.1-7, 1999.

TURK D.C.; RUDY T.E.. Towards a comprehensive assessment of chronic pain patients. **Behav Res Ther**, v.25, p.237-49,1987.

VAN DER BILT, A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. **J Oral Rehabil**, v.38, n.10, p.754-80, 2011.

VAN DEN BRABER, W.; VAN DER GLAS, H.W.; VAN DER BILT, A.; BOSMAN F. Masticatory function in retrognathic patients, before and after mandibular advancement surgery. **J Oral Maxillofac Surg**, v.62, n.5, p.549-54, 2004.

VAN DER BILT, A.; WEIJNEN F.G.; BOSMAN, F.; VAN DER GLAS, H.W.; KUKS J.B.M. Controlled study of EMG activity of the jaw closers and openers during mastication in patients with myasthenia gravis. **Eur J Oral Sci**, v.109, n.3, p.160-4, 2001.

VAN KAMPEN, F.M.C.; VAN DER BILT, A.; CUNE, M.S.; FONTIJN-TEKAMP, F.A.; BOSMAN, F. Masticatory function with implantsupported overdentures. **J Dent Res** v.83, n.9, p.708-11, 2004.

VAN'T SPIJKE, R. A.; CREUGERS, N.H.; BRONKHORST, E.M.; KREULEN, C.M. Body position and occlusal contacts in lateral excursions: a pilot study. **Int J Prosthodont**. v.24, n.2, p.133-136, 2011.

VISSHER, C. M.; DE BOER, W.; LOBBEZOO, F.; HABETS, L. L. M. H.; NAEIJE, M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? **J. Oral Reahabilitation**, v.29, n.11, p. 1030-1036, 2002.

VISSCHER, C.M.; NAEIJE, M.; DE LAAT, A.; MICHELOTTI, A.; NILNER, M.; CRAANE, B.; EKBERG, E.; FARELLA, M.; LOBBEZOO, F. Diagnostic accuracy of temporomandibular disorder pain tests: a multicenter study, **J Orofac Pain**, v.23, n.2, p.108-14, 2009.

WALLS, A.W.; STEELE, J.G. The relationship between oral health and nutrition in older people. **Mech Ageing Dev**, v.125, n.12, p. 853-7, 2004.

WANG, M.Q.; HE, J.J.; ZHANG, J.H.; WANG K.; SVENSSON, P.; WIDMALM, S.E. SEMG activity of jaw-closing muscles during biting with different unilateral occlusal supports. **J Oral Rehabil**. v.37, n.7, p.719-725, 2010.

WAKANO, S.; TAKEDA, T.; NAKAJIMA, K.; KUROKAWA, K.; ISHIGAMI, K. Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance. **J Prosthodont Res**. v.55, n.10, p.228-233, 2011.

WEXLER, G.B.; STEED, P.A. Psychological factors and temporomandibular outcomes. **Cranio**, v. 16, n. 2, p. 72-7, 1998.

WIDMALM, S.E.; WESTESSON, P.L.; KIM, I.K.; PEREIRA, F.J. JR.; LUNDH H.; TASAKI, M.M. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.78, n.4, p.416-25,1994.

WOODHULL, A.M.; MALTRUD, K., MELLO, B.L. Alignment of the human body in standing. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, v.54, n.1, p.109-15, 1985.

YAP, A.U.; DWORKIN, S.F.; CHUA, E.K.; LIST, T.; TAN, K.B.; TAN, H.H. Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychologic distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. **J Orofac Pain**, v. 17, n. 1, p. 21-8, 2003.

YAP, A.U.; CHUA, E.K.; HOE, J.K. Clinical TMD, pain-related disability and psychological status of TMD patients. **J Oral Rehabil**, v.29, n.37, p.374-80, 2002.

YOSHIDA, E.; LOBBEZOO, F.; FUEKI, K.; NAEIJE, M. Effects of delayed-onset muscle soreness on masticatory function. **Eur J Oral Sci**, v.120, n.6, p.526-30, 2012.

YURKSTAS A.; MANLY R.S. Value of different test foods in estimating masticatory ability. **J Appl Physiol**, v.3, n.1, p.45-53, 1950.

ANEXO I

11/9/12

SISNEP – Sistema Nacional de Ética em Pesquisa

 **Andamento do projeto - CAAE - 0005.0.107.000-08** 

Título do Projeto de Pesquisa				
AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO SISTEMA MASTIGATÓRIO EM PORTADORES OU NÃO DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: EXISTE INFLUÊNCIA DA ANSIEDADE?				
Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Aprovado no CEP	13/02/2008 09:15:01	10/03/2008 09:24:14		
Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	13/02/2008 09:15:01	Folha de Rosto	0005.0.107.000-08	CEP
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	27/01/2008 12:25:54	Folha de Rosto	FR174740	Pesquisador
3 - Protocolo Aprovado no CEP	10/03/2008 09:24:14	Folha de Rosto	003	CEP

 **Voltar**

ANEXO 2

Anamnese

Nome do Investigador

Prontuário do Paciente

Nome do Paciente:

Telefone:

Gênero:

Data de nascimento:

Idade:

Estado Civil:

Escolaridade:

Profissão:

Peso:

Altura:

1. O que você acha da sua saúde em geral?

Ótima

Boa

Regular

Ruim

Péssima

2. Você diria que a saúde da sua boca é:

Ótima

Boa

Regular

Ruim

Péssima

3. Você já sentiu **dor na face** em locais como: **a mandíbula (queixo), nos lados da cabeça, na frente do ouvido, ou no ouvido** nas últimas quatro semanas? Sim () Não ()

4. Sente dificuldade em abrir a boca? Sim () Não ()

5. Você sente dificuldade de movimentar a mandíbula para os lados? Sim () Não ()

6. Tem cansaço/dor muscular quando mastiga? Sim () Não ()

7. Sente dores de cabeça com freqüência? Sim () Não ()

Caso resposta positiva assinale a questão abaixo:

Que horas sua cefaléia aparece com freqüência?

() ao acordar

() após as refeições

() ao final do dia

() não tem hora de aparecer

8. Sente dor na nuca ou torcicolo? Sim () Não ()

9. Tem dor no ouvido ou na região da ATM (próximo do ouvido)? Sim () Não ()

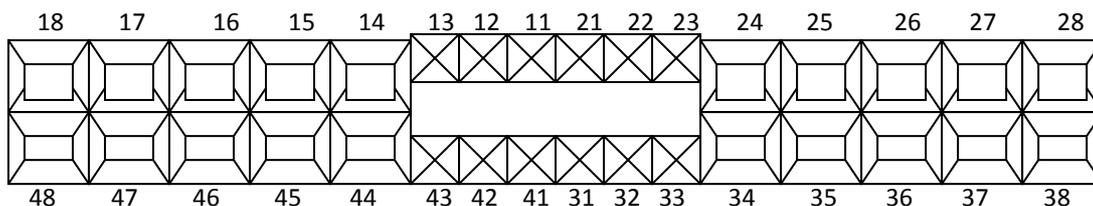
10. Já notou se tem ruído na ATM quando mastiga ou quando abre a boca? Sim () Não ()

11. Você já observou se tem algum hábito como apertar ou ranger os dentes? Sim () Não ()

12. Sente que seus dentes não articulam bem? Sim () Não ()

Exame Oclusal

DATA ___/___/___



* Em vermelho - dentes perdidos

* Em azul - dentes perdidos

Classificação da Oclusão:

--	--	--	--	--	--	--	--

d. Desvio de linha média ___ ___ mm

direito	esquerdo	

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direito

	nenhum	estalido	crepitação grosseira	crepitação leve
Excursão Direita				
Excursão Esquerda				
Protrusão				

Ruídos esquerdo

	Nenhuma	estalido	crepitação grosseira	crepitação leve
Excursão Direita				
Excursão Esquerda				
Protrusão				

INSTRUÇÕES - ITENS 8-10

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpações de acordo com a escala abaixo. Circule o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

0 = Sem dor / somente pressão

1 = dor leve

2 = dor moderada

3 = dor severa

8. Dor muscular extra-oral com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Temporal (posterior) “parte de trás da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Temporal (médio) “meio da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
c. Temporal (anterior) “parte anterior da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
d. Masseter (superior) “bochecha/abaixo do zigoma”	0 1 2 3	0 1 2 3
e. Masseter (médio) “bochecha/lado da face”	0 1 2 3	0 1 2 3
f. Masseter (inferior) “bochecha/linha da mandíbula”	0 1 2 3	0 1 2 3
g. Região mandibular posterior (estilo-hióide/região posterior do digástrico) “mandíbula/região da garganta”	0 1 2 3	0 1 2 3
h. Região submandibular (pterigoide medial/supra-hióide/região anterior do digástrico) “abaixo do queixo”	0 1 2 3	0 1 2 3

9. Dor articular com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Polo lateral “por fora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Ligamento posterior “dentro do ouvido”	0 1 2 3	0 1 2 3

10. Dor muscular intra-oral com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Área do pterigoide lateral “atrás dos molares superiores”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Tendão do temporal “tendão”	0 1 2 3	0 1 2 3

ANEXO 4

Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE)

Leia cada pergunta e faça um "x" no número à direita que melhor indicar como você geralmente se sente.

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar a resposta que mais se aproximar de como você se sente geralmente.

QUASE SEMPRE.....4
FREQUENTEMENTE.....3
ÀS VEZES..... 2
QUASE NUNCA..... 1

GERALMENTE

- | | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 1. Sinto-me bem | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. Canso-me facilmente | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. Tenho vontade de chorar | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Gostaria de poder ser tão feliz quanto os outros parecem ser | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. Perco oportunidades porque não consigo tomar decisões rapidamente | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Sinto-me descansada | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Sou calma, ponderada e senhora de mim mesma | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não consigo resolver | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. Preocupo-me demais com coisas sem importância | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. Sou feliz | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11. Deixo-me afetar muito pelas coisas | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12. Não tenho muita confiança em mim mesma | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13. Sinto-me segura | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14. Evito ter que enfrentar crises ou problemas | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15. Sinto-me deprimida | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16. Estou satisfeita | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17. Às vezes, idéias sem importância entram na cabeça e ficam me preocupando | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18. Levo os desapontamentos tão a sério que não consigo tirá-los da cabeça | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19. Sou uma pessoa estável | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20. Fico tensa e perturbada quando penso em meus problemas do momento | 1 | 2 | 3 | 4 |

ANEXO 5

Instructions for Authors

Original research papers, reviews, and short research communications in any medical related area can be submitted to the Journal on the understanding that the work has not been published previously in whole or part and is not under consideration for publication elsewhere. Manuscripts in basic science and clinical medicine are both considered. There is no restriction on the length of research papers and reviews, although authors are encouraged to be concise. Short research communication is limited to be under 2500 words.

High quality reviews from leading experts are particularly welcome and they will be processed in high priority. Case reports are no longer considered in this journal.

The Editors of the International Journal of Medical Sciences recognize that many manuscripts rejected by top-tier journals are still outstanding. Our journal is willing to review and re-evaluate manuscripts rejected from journals such as the Nature journals, Cell Press journals, NEJM, Lancet journals, Annals of Internal Medicine, and other high impact journals. We encourage authors to provide a copy of previous reviewer's and editor's comments. These reviews and rebuttals need to be dated and within 6 months of the last submission date. It is our belief that these prior reviews may assist us in expediting your manuscript for re-evaluation, thus facilitating more rapid publication; in some cases, the manuscript may be accepted immediately. Please include the prior reviews and your responses in the covering letter when making your submission.

Review/Decisions

Manuscripts (other than those that are of insufficient quality or unlikely to be competitive enough for publication) will be reviewed and a decision typically returns to the authors in about one month. Manuscripts with significant results will be reviewed and published at the highest priority and speed. Possible decisions on manuscripts are: accept as is, minor revision, major revision, or reject. Revised manuscripts should be returned within 1 month in the case of minor revision, or 3 months in the case of major revision. To submit a revision please sign in here and use the submit button at the right side of page.

Submission

Please embed figures and tables in the manuscript to become one single file for submission. Details for submission can be found in the submission page.

Reprints

Reprints can be ordered after copyediting and publication (in manuscript login page). Reprints are now printed on glossy paper with cover page. They are made of highest quality suitable for scientific corresponding.

Publication Charges

Published articles of International Journal of Medical Sciences are open access and full texts appear in PubMed Central. This effectively removes the barriers for timely distribution of the articles and ensures that they can be read by as many as possible. The amount of fee charged by the journal is lower than many other PubMed Central journals (comparing to the fees charged by BioMedCentral and PLOS). Payment can be made by credit card, bank transfer, money order or check. Instruction for payment is sent during publication process and is also available in the [manuscript login](#) page as soon as manuscript is accepted. Publication fee is required to cover the cost of publication. Fee waiver is not available.

Format for Publication

Upon acceptance of the manuscript, please provide a final version (in Microsoft Word file) for copyediting purpose. Figures should be of high quality and high resolution, and can be embedded in the manuscript Word file. If the figures or tables are created using PowerPoint, Photoshop, Microsoft Excel etc, please also provide the original files from those programs.

Title Page

The first letter of each word in title should use upper case. Include in the first page the article title, author's names, affiliations, corresponding author's phone/fax number and/or email. Abstract should not contain citations to references. Also provide 5-6 keywords.

For author's names, please write first name and/or middle name before surname, e.g., Mike Johnson (*not* Johnson, Mike).

Text

Please do not add number before subtitles.

Citation of Tables and Figures

Tables and Figures should be numbered consecutively. Citation of tables and figures should use the format: Table 1, Table 2, ... Figure 1, Figure 2, ... (or Fig. 1, Fig. 2, ...). Parts in a figure can be identified by A, B, C, D, ... and cited as Fig. 2A, Fig. 2B, Fig. 2C. The abbreviation of "Table" to "Tab." for example "Tab. 1" should be avoided.

Math Formulas and Symbols

Simple mathematical formulas should be constructed using superscript, subscript, italic, and symbols in the Microsoft Word.

- Use symbols in the Fonts: (normal text) or Symbol fonts. To insert a symbol, use Insert/symbol in the Word menu.
- Use / for "divide" or "over". For example, $1/7$, $5/(4+6)$.

- Use Symbol fonts for "±"; "≤" and "≥" (avoid underline).

Please avoid using math equations in Word whenever possible, as they have to be replaced by images in xml full text.

References

References should be numbered consecutively and cited in the manuscript text by number (not author and date). References should not be formatted as footnotes. Avoid putting personal communications, unpublished observations, conference abstracts or conference papers as references. A reference style for EndNote may be found [here](#).

- **Journal Paper**
Please use the PubMed format. The sequence is as: [Author surname] [Author initials], [Other author surnames & initials]. [Article title]. [Journal name abbreviation]. [Year]; [Volume]: [First page number]-[Last page number].
 - **Journal paper must have journal name (or journal abbreviation), year, volume and page numbers.** Please make sure that the year of publication is not missing.
 - Please use ":" to separate volume and first page number.
 - It is not necessary to highlight or italicize the title, journal name, or any part of references. Omit any "." in the journal abbreviations.

Examples:

- 1. Eknayan G, Beck GJ, Cheung AK, et al. Effect of dialysis dose and membrane flux in maintenance hemodialysis. *N Engl J Med.* 2002; 347: 2010-9.
- **Supplement** example:
2. Volk HD, Reinke P, Krausch D, et al. Monocyte deactivation-rationale for a new therapeutic strategy in sepsis. *Intensive Care Med.* 1996; 22 (Suppl 4):S474-S481.
- **No author given** example:
3. [No authors listed]. Medicare program; criteria for Medicare coverage of adult liver transplants-HCFA. Final notice. *Fed Regist.* 1991; 56(71):15006-15018.
- **In press** example:
4. Cheung TMT, et al. Effectiveness of non-invasive positive pressure ventilation in the treatment of acute respiratory failure in severe acute respiratory syndrome. *Chest*; in press.
- **Epub ahead of print** example:
5. Li W, Chen Y, Cameron DJ, et al. Elovl4 haploinsufficiency does not induce early onset retinal degeneration in mice. *Vision Res* 2007; [Epub ahead of print].
- **Book**
 1. Kiloh LG, Smith JS, Johnson GF, et al. *Physical treatment in psychiatry.* Boston, USA: Blackwell Scientific Publisher; 1988.

Chapters in Edited Book

0. Beckenbough RD, Linscheid RL. Arthroplasty in the hand and wrist. In: Green DP, ed. *Operative Hand Surgery, 2nd ed.* New York: Churchill Livingstone; 1988: 167-214.

Web Site

0. [Internet] WHO: Geneva, Switzerland. Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003. Revised 26 September 2003. http://www.who.int/csr/sars/country/table2003_09_23/en/
1. [Internet] Kornberg R. http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2006/press.html

Abbreviations

Abbreviations should be presented in one paragraph, in the format: "term: definition". Please separate the items by ";".

E.g. HIV: human immunodeficiency virus; SIV: simian immunodeficiency virus;

Ethics Committee Approval and Patient Consent

Experimental research involving human or animals should have been approved by author's institutional review board or ethics committee. This information can be mentioned in the manuscript including the name of the board/committee that gave the approval. Investigations involving humans will have been performed in accordance with the principles of Declaration of Helsinki. And the use of animals in experiments will have observed the *Interdisciplinary Principles and Guidelines for the Use of Animals in Research, Testing, and Education* by the New York Academy of Sciences, Ad Hoc Animal Research Committee.

If the manuscript contains photos or parts of photos of patients, informed consent from each patient should be obtained. Patient's identities and privacy should be carefully protected in the manuscript.

Competing Interests

Competing interests that might interfere with the objective presentation of the research findings contained in the manuscript should be declared in a paragraph heading "Competing interests" (after Acknowledgment section and before References). Examples of competing interests are ownership of stock in a company, grants, board membership, etc. If there is no competing interests, please use the statement "The authors have declared that no competing interest exists".

Author Biography

Authors now have the option to publish a biography together with the paper, with information such as MD/PhD degree, past and present positions, research interests, awards, etc. This increases the profile of the authors and is well received by international readers. Author biography can be added to the end of paper, in a section heading "Author biography". See samples of author biography, Sample A or Sample B.

ANEXO 6

Trait Anxiety and Masticatory Function in Subjects with Temporomandibular Disorders and its Relationship to Cervical Posture

Jader Pereira de Farias Neto¹, Mauricio Lima Poderoso Neto¹, Josimari Melo de Santana², Valter Joviniano de Santana-Filho², Emanuella Barros dos Santos⁴, Walderi Monteiro da Silva Júnior², Carlos Michell Tôrres Santos¹, Ana Paula de Lima Ferreira³, Paulo Ricardo Saquete Martins Filho¹, Joana Monteiro Fraga de Farias⁵, Paulo Aufran Leite Lima², Leonardo Rigoldi Bonjardim³

¹Post Graduated Student in Health Sciences, Federal University of Sergipe;

Professor FASE;

²Department of Physiotherapy, Federal University of Sergipe;

³Department of Physiology, Federal University of Sergipe.

⁴ Post Graduated Student in Fundamental Nursing Program- USP

⁵ Physiotherapy, specialist in in cardiorespiratory

CORRESPONDENT AUTHOR:

Jader Pereira de Farias Neto

Address: Departamento de Fisioterapia - Rua Teixeira de Freitas, 10 - Salgado Filho, ARACAJU-SE - Brazil.

Tel: (0055) 79-3246-8100

e-mail: jadernetofisio@hotmail.com

ABSTRACT

Objective. Evaluate the trait anxiety and masticatory function of volunteers with TMD and its relationship to cervical posture. Methods. We evaluated 61 young adults of both genders, average age 18- 30 years. The TMD diagnosis was based on clinical criteria of the Research Diagnostic Criteria (RDC / TMD) and the subjects were then divided into groups symptomatic TMD (myofascial and / or arthralgia) and Control. Trait anxiety was assessed using the Scale of the State-Trait Anxiety (STAI). The evaluation of masticatory function was performed by means of (1) surface electromyography in cases of mandibular rest (MR), maximal voluntary contraction (MVC) and habitual mastication (HM) of masseter and anterior temporal, of (2) bite force (BF) measured by a force transducer and (3) masticatory performance by measuring the geometric mean diameter (GMD) of the particles of an artificial food chewed. For radiological analysis of complex skull-cervical were Used *Magnetic resonance imaging (MRI)* and measured three angles and two distances: high cervical angle (HCA), low cervical angle (LCA), the atlas plane angle (APA); translation distance of the odontoid (Tz C2/C7): occipital distance - atlas (ODA). Results. Of the 61 selected volunteers , only 27 completed all phases of the study, 15 were symptomatic TMD group (5 men and 10 women) with mean age of 21.7 ± 3.51 years and 12 controls (4 men and 8 women) aged mean of 19.8 ± 2.48 . It was found a higher trait anxiety in subjects with symptomatic TMD ($p = 0.036$), however the mean electromyography (EMG) of masticatory muscles, bite force and masticatory performance did not differ between the control and DTM. There was also a moderate negative correlation between the distance of anterior translation of the head and electromyographic activity of the masseter ($p = 0.005$ and $r = - 0.67$) and anterior temporal ($p = 0.01$ and $r = - 0.63$) during mastication. Conclusion: In the sample studied, increased trait anxiety was related to symptomatic volunteers with TMD, which did not occur for variables measuring masticatory function. In addition, the electrical activity in mastication of the masseter and anterior temporal had an inverse relationship with the anterior translation of the head.

Descriptors: Temporomandibular Disorders; Trait Anxiety; Masticatory Function; Cervical Posture

INTRODUCTION

The relationship between temporomandibular disorder (TMD), anxiety^{1,2,3,4,5,6,7}, mastication^{8,9,10,11,12,13} and cervical posture^{14,15,16} has been investigated previously. The relationship between TMD and anxiety has been controversial. Some studies have observed an association between these conditions^{5,6,7}, but other did not find such relationship^{17, 18, 19}.

Also, there was not an agreement in the literature on the relationship between TMD and masticatory function parameters, including, surface electromyography (EMG), masticatory performance and bite force. Some studies have verified in patients with TMD, electromyographic activity of masticatory muscles, masticatory performance and bite force are different from healthy volunteers^{20,21,8,22,11}, while other studies have not found such differences^{23,24,25}.

Besides, even though several studies related to the association between TMD and cervical spine^{15,16,26,27}, to the best our knowledge is little know the relationship between masticatory muscle function and cervical posture in subjects with TMD.

In this sense, the present study aimed to evaluate the trait anxiety and masticatory function on volunteers with TMD in a homogeneous population of university students of both genders and similar age supposedly subject to the same risk factors. In addition, we attempted to correlate the variables of masticatory function with cervical posture assessed radiographically by measuring different cervical angles and distances.

METHODS

Sample

The sample consisted of volunteers of both gender, age between 18 and 30 years (avoiding interference, such as joint wear and hormonal changes caused by age) among the students of the Federal University of Sergipe (UFS). It had included volunteers with normal occlusion and no systemic abnormalities, trauma or degenerative prior.

Subjects gave written consent to participate in the study. The study was conducted in accordance with the current good clinical practice guidelines and it was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Sergipe.

Evaluation of DTM

For clinical evaluation of TMD axis it was used the Brazilian version of the Research Diagnostic Criteria for TMD (RDC / TMD) developed by Dworkin and Leresche (1992)²⁸; translated in Brazil by Pereira et al. (2004)²⁹. All analyzes of the RDC / TMD were by a previously trained and calibrated examiner for the test.

The RDC/TMD examinations allowed the following diagnosis: muscle disorders (group I), disc displacement (group II), and arthralgia, osteoarthritis and osteoarthrosis (group III). In the present study, it was considered only those who had a diagnosis of myofascial pain and / or arthralgia. Thus, volunteers were divided into two groups:

- Control Group: formed by volunteers without a diagnosis of TMD;
- Symptomatic TMD Group: TMD volunteers who had myofascial pain and / or arthralgia. A previous study showed that use of the RDC / TMD for the diagnosis of painful TMD has high sensitivity and low specificity³⁰.

Anxiety

State-Trait Anxiety Inventory (STAI) developed by Spielberger et al., (1970)³¹, translated and validated to Portuguese by Biaggio & Natalício (1979)³² was used to measure anxiety level. This instrument consists of 40 statements, about the feelings of the volunteers, divided into two parts, state anxiety and trait anxiety. In the present study, we used only the second part which assesses trait anxiety (STAI-T) which consists of 20 descriptive statements of personal feelings and refers to a personal tendency, relatively stable, responding to a stressful situations and anxiety a trend to realize a greater number of situations as threatening. The score can range from 20 to 80 the highest; as higher the range is as higher the trait anxiety.

It was considered the score 52 as the cutoff point to categorize subjects into high and low trait anxiety trait or moderate (score <52). The cutoff point used was based on the findings described by Gorenstein and Andrade (1996) and Gamma et al. (2008)^{33,34}, who used a sample with characteristics similar to the present study.

Electromyography

To collect data, we used an electromyograph Miotec ® brand and model used was Miotool 400 which has four channels. Data processing was performed using the software Miograph 4.0, using high pass filters of 20 Hz and 500 Hz low-pass cutoff frequency. After filtering we calculated the RMS (Root Mean

Square) or the root mean square of the EMG signal that was expressed microvolts (μ volt). We used bipolar electrodes surface disposable Ag / AgCl, with cylindrical shape and made of a conductive gel adhesive (Meditrace ®).

During the sample collection the volunteers were kept sat with their back against the backrest upright and facing away from the monitor with the head oriented according to the Frankfurt plane. All gadget (air conditioning, mobile phones etc.) Were turned off , minimizing the noise, thus reducing potential interference locations.

In order to proper attach the electrodes in the masseter and anterior temporal muscles their skin was sanitized with 70% ethyl alcohol, and after they were fixed on the skin with the use of an adhesive (tape), and the ground electrode was placed on the right wrist of all volunteers. To place the electrodes was performed function test for each muscle. Thus, the electrodes were placed as follows:

- In the belly of the masseter muscle - about 1.5 to 2.0 cm above the angle of the jaw toward the upper eyelid;
- In the anterior temporal muscle, about 1.0 to 1.5 cm backwards and upwards commissure outer lid,

The electromyographic signal was captured at mandibular rest situation (R) without dental contact with collection time of 10 seconds, in bilateral maximum voluntary clenching (MVC) encouraged by the experimenter in intercuspal for 10 seconds, habitual mastication (HM), in which we used the test food (optocal) for 20 chewing cycles. After this, patients expelled the artificial food chewed in order to continue the procedure for assessing the chewing performance.

Performance Evaluation of Masticatory

To evaluate the masticatory performance, we opted to use artificial food Optocal that have the preparation previously described³⁵. The standardized portions of all materials were weighed on a digital scale (Micronal B-1600, Brazil) and preparation were used 22.8 g of Optosil Comfort ® (Heraeus Kulzer), 10.8 g of Smile toothpaste (Colgate -Palmolive), 1.2 g of petrolatum (Rioquímica), 3.6 g of plaster dental Exadur type V (Polidental), 1.6 g of alginate impression for type I - quick press - Jeltrate Plus (Dentsply) and 1 , 08 g of catalyst paste Universal Profile (Vigodent). To ensure complete polymerization of the material, it was immediately placed in an oven at 65 ° C for 16 hours.

The volunteers were trained for the masticatory movement, consisted of 20 cycles, unilaterally or bilaterally, with the number of cycles controlled by the examiner, and the realization of mouthwash. After the cake was expelled in a plastic container covered with polyethylene filter strainer.

After weighing, the particles were placed in a series of 07 sieves with openings of 5.6 mm decreased until 0.71 mm (5.6 mm, 4.0, 2.8, 2.0, 1.4, 1.0 , 0.71 mm), and these set of sieves were taken to an electromagnetic stirrer for 5 minutes. The particles retained in each Tamise were weighed on an analytical balance. Based on the weight retained on each optocal Tamise, the geometric mean diameter (GMD) of crushed particles was calculated from the geometric weighted average, as Mendonca et al. (2009)¹⁰ in Excel spreadsheets (Microsoft). The DGM represents the performance index / chewing efficiency, as the lower the value obtained, as lower your DGM and better masticatory performance.

Evaluation of Bite Force

The bite force measurement was performed by means of load cells Miotec ® brand which were placed in the molar region between the left and right upper and lower arches. During the acquisition of bite force data, the volunteers should remain seated the same way as described above for the collection purchase of the electromyographic signal.

After trained to perform technical, volunteers were seated comfortably, load cells involved in parafilm were placed between the molars and the volunteers were asked to conduct clenching (intercuspal) with maximum force possible for 10 seconds. The principal investigator issued a verbal command during the whole time of collection.

The bite force values obtained were processed by software Miograph and expressed in kilograms force (kgf). It was considered the maximum bite force for comparison purposes.

Radiographic Examination

The volunteers of both groups were subjected to a radiographic examination of the cervical spine accomplished at a distance of 180 cm between the cannon and the film, and it was all done by the same radiology technician, previously trained and calibrated by the researcher responsible. The volunteers were

placed in orthostatic position, on the sagittal plane, parallel to the plane of the exam, with feet together and instructed to look to the horizon, with the head and neck position, which position is reproducible in literature^{36,37}.

Whereas the type of image technique was static radiograph the volunteers remained immovable until the radiographic examination was completed. Some norms were implemented with the intention of allowing reproducibility of the exam and minimize possible dynamic influences of the head and neck position. For this, all volunteers were oriented to not move their head or other parts of the body throughout radiographic examination and to minimize head and body posture recording errors, the same operator, using the same x-ray machine, exposed all standardized radiographs.

After taking the images, the standardization of the procedure, the points were determined in the x-ray and then the above-mentioned points had been demarcated, three angles and two distances of skull-cervical posture were measured. The methodology of the specific radiographic tracings of each angle and each distance, as well as their Applicability was already Described¹⁶ in another paper of the same research group, a brief description however follow below:

- High Cervical Angle (HCA) - Described by Huggare and Raustia¹⁴. HCA evaluates the relationship of the upper cervical spine, represented by the odontoid process, with the positioning of the skull. Thus, it is possible to measure the degree of flexion-extension of the head relative to the upper cervical spine.
- Low cervical angle (LCA) - it indicates the relationship between the upper and lower cervical spine through the plotted relationship between the odontoid process of C2 and C₃ and C₄ vertebrae. The higher the larger the ACB cervical lordosis and greater extension of the upper cervical spine on the low¹⁴.
- Atlas Plane Angle (APA) – It represents the plane of the atlas vertebra (C1) and its positioning in the sagittal plane, the increased angle may suggest an increase in cervical lordosis high Extension (C1) and its reduction, a flexion or rectification³⁸.
- The anterior translation of the head or odontoid's distance – The distance C₂/C₇ (Tz C₂/C₇) in millimeters and measures the distance of anterior translation of the head in relation to the transition cervical-Thoracic C₇-T₁^{39,38,40}.
- Atlas-Occipital Distance (AOD) - distance between the inferior nuchal line and the posterior arch of C1, the normal value is between 4 and 9 mm, a distance of less than 4 mm suggests a turning back of the occipital bone and a distance greater than 9 mm suggests a previous rotation of the occipital bone^{41,42}.

The examiner that marked all above-mentioned points and Measured three angles and two distances of skull-cervical posture was blinded to each group.

Statistical Analysis

Data are presented as mean and standard deviation. All data were initially analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test for normal distribution. No impediment using parametric tests was found for any of the parameters evaluated.

The average score on trait anxiety, electromyography, bite force and masticatory performance between groups with and without TMD were compared using the "t" test for independent measures.

Gender associations and associations with number of volunteers with high trait anxiety (STAI-T score > 52) between groups were performed using Fisher exact test.

The relationship between parameters of masticatory function (EMG, Bite Force and Masticatory Performance) among themselves and with the posture cervical (neck angle) were performed using Pearson correlation.

For all tests was considered the significance level of 5%. It was considered a weak correlation <0.5, moderate ≤ 0.5 and <0.8 and ≥ 0.8 strong⁴³.

RESULTS

We evaluated 61 volunteers, of whom six were excluded because they didn't fit the inclusion criteria of age or the presence of comorbidities. From the 55 remaining volunteers, 39 had TMD (TMD group) and 16 were part of the control group, according to the criteria of the RDC / TMD. From 39 volunteers diagnosed with TMD, nine were excluded due to the missing steps of the research and the others were excluded because the diagnosis of myofascial TMD and / or arthralgia. **The rest volunteers of both groups** were measured trait anxiety, masticatory function and cervical angles (Figure 4).

After all exclusions, the TMD and control groups were symptomatic compound respectively by 12 and 15 volunteers with similarities in terms of age, BMI and gender as it was described by Table 1.

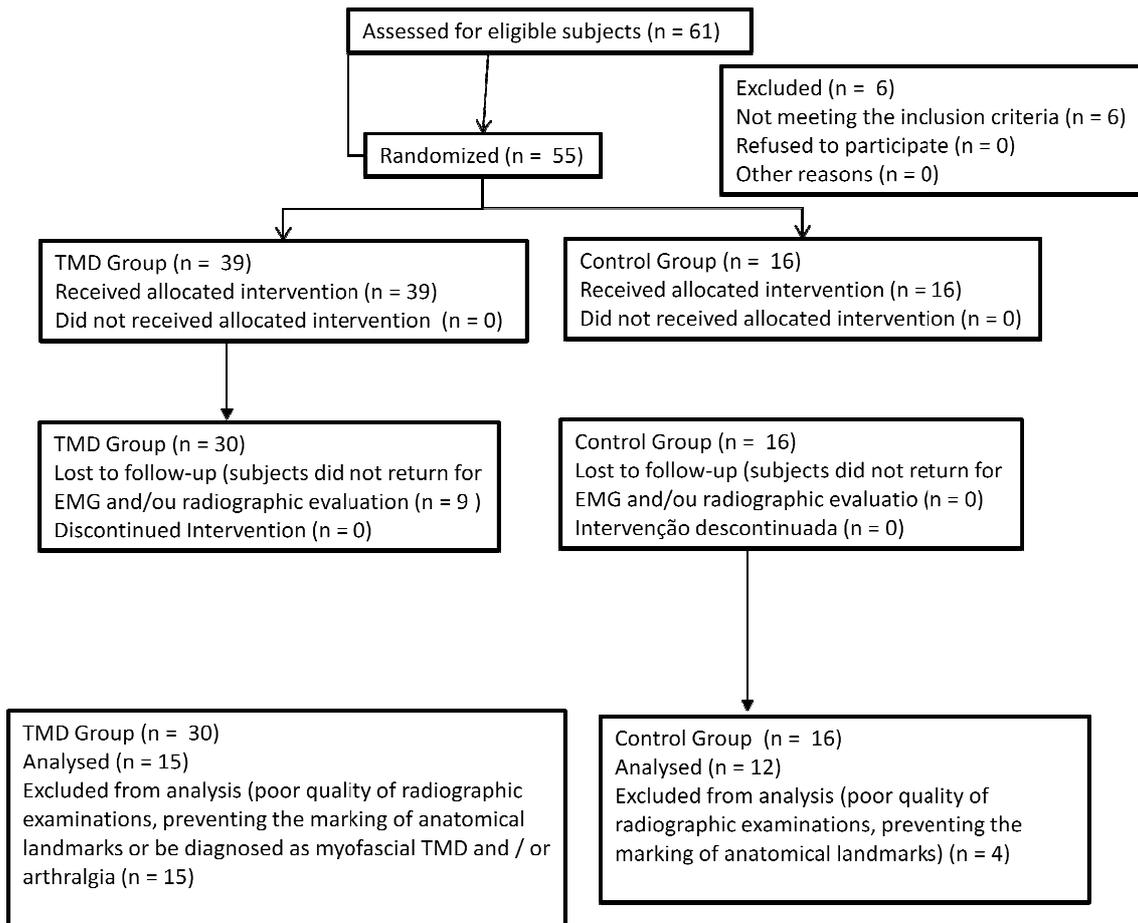


Figure 4. Representative flow diagram of the volunteers steps during the research.

Table 1 - Summary of age, gender and BMI variation between groups.

Grupos			
Variables	Control (n=12) $\bar{x} \pm dp$	TMD (n=15) $\bar{x} \pm dp$	P value
Age	19,8 ± 2,48	21,7 ± 3,51	0,127
BMI	23,1 ± 6,1	22,9 ± 3	0,932
Gender	N (%)	N (%)	
Man	4 (33,3%)	5 (33,3%)	
Women	8 (66,7%)	10 (66,7%)	1,00

"t" test and Fisher's exact test

The average score of trait anxiety, and the number of volunteers classified as high trait anxiety (STAI-T score > 52) are shown by Table 2. Values were observed significantly higher trait anxiety ($p = 0.036$) for volunteers with symptomatic TMD (47.5 ± 5.7) compared to the control group (43.1 ± 4.4). Moreover, only the TMD group showed symptomatic volunteers with high trait anxiety ($n = 5$, 33.3%) and were significantly different from the control group ($p = 0.047$).

Table 2 - Mean values and distribution of the number of volunteers with high trait anxiety between the groups.

Grupos			
Variables	Control (n=12)	TMD (n=15)	“p” value
	$\bar{x} \pm dp$	$\bar{x} \pm dp$	
Trait Anxiety	43,1 ± 4,4	47,5 ± 5,7	0,036*
Hight Trait Anxiety (score > 52)	N = 0	N = 5	0.047#

"t" test * indicates statistical difference

Fisher's Exact Test # indicates statistical difference

The mean masticatory muscle electromyography (RMS) of bite force (kgf) and masticatory performance (DGM) are described by Table 3. There were no significant differences in any of these parameters of masticatory function between the groups with and without TMD symptoms (Table 3).

Table 3. Variables related to masticatory function means values between groups.

Grupos			
Variables	Control (n=12) $\bar{x} \pm dp$	TMD (n=15) $\bar{x} \pm dp$	“p” value
Bite Force (Kgf)	41,34 ± 15,9	47,1 ± 22,2	0,458
Masticatory Performance (DGM; μm)	5748,5 ± 1481,2	5206,9 ± 1420,8	0,355
EMG Rest Temporal (μV)	4,14 ± 2,0	3,83 ± 2,1	0,704
EMG Rest Masseter (μV)	3,08 ± 0,7	3,07 ± 0,8	0,996
EMG MVC Temporal (μV)	161,62 ± 55,0	155,28 ± 79,4	0,816
EMG MVC Masseter (μV)	136,41 ± 59,7	155,96 ± 67,89	0,441
EMG HM Temporal (μV)	59,90 ± 21,4	47,64 ± 22,8	0,166
EMG HM Masseter (μV)	40,97 ± 18,0	48,65 ± 20,7	0,309

“t” test

The relationship between the mean EMG, FM and PM with each other and to the cervical posture measured by obtaining cervical angles for the symptomatic TMD and control groups is described by Tables 4 and 5. No correlation was found between the variables for the control group (Table 4).

In the symptomatic TMD group, we found a moderate negative correlation between the distance of only anterior translation of the head (Tz C2-C7) and electromyographic activity of the masseter ($p = 0.005$ and $r = - 0.67$) and anterior temporal ($p = 0 .01$ and $r = - .63$) during mastication (Table 5).

Table 4 - Correlation between EMG variables, FM, DGM and Cervical Angles in the control group.

EMG	DGM	BF	HCA	LCA	DOA	APA	TZ
	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)	p (r)
RT	-	-	0,24(0,37)	0,38(0,28)	0,34(0,30)	0,18(0,41)	0,72(0,11)
RM			0,86(0,06)	0,88(0,05)	0,13(0,45)	0,71(-0,12)	0,65(0,14)
MVCT	-	0,75(0,10)	0,56(-0,19)	0,71(-0,12)	0,38(-0,28)	0,60(-0,17)	0,86(0,06)
MVCM		0,07(0,54)	0,78(-0,09)	0,81(0,07)	0,65(-0,66)	0,10(-0,01)	0,67(0,13)
HMT	0,71(-0,13)	-	0,48(-0,23)	0,31(-0,32)	0,15(0,63)	0,77(0,10)	0,98(0,01)
HMM	0,34(-0,32)	-	0,28(-0,34)	0,73(-0,11)	0,95(-0,02)	0,26(0,36)	0,50(0,21)
DGM	-	-	0,90(-0,04)	0,39(-0,29)	0,31(0,33)	0,46(-0,25)	0,53(-0,21)
BF	-	-	0,64(-0,15)	0,67(-0,14)	0,64(0,15)	0,71(0,13)	0,79(-0,08)

Pearson Correlation - * indicates significant correlation

Table 5 - Correlation between EMG variables, FM, DGM and Cervical Angles in the TMD group.

EMG	DGM	FM	CA	CB	DOA	APA	TZ
	p (r)						
RT	-	-	0,70(-0,11)	0,07(0,47)	0,20(-0,36)	0,45(0,22)	0,30(0,29)
RM			0,55(-0,17)	0,29(-0,30)	0,56(0,16)	0,25(-0,31)	0,21(0,35)
CVMT	-	0,64(-0,13)	0,10(0,43)	0,82(-0,07)	0,88(0,04)	0,19(-0,35)	0,18(-0,37)
CVMM	-	0,48(0,20)	0,16(0,38)	0,18(-0,37)	0,12(0,41)	0,97(-0,01)	0,08(-0,47)
MHT	0,24(-0,33)	-	0,15((0,39)	0,54(-0,18)	0,53(-0,18)	0,15(-0,40)	0,01(-0,63)*
MHM	0,86(0,05)	-	0,25(0,31)	0,11(-0,44)	0,79(-0,08)	0,51(-0,19)	0,005(-0,67)*
DGM	-	-	0,38(-0,25)	0,75(0,08)	0,19(-0,36)	0,77(0,09)	0,59(0,15)
FM	0,57(-0,16)	-	0,60(-0,15)	0,50(0,20)	0,70(0,11)	0,06(0,45)	0,85(0,05)

Pearson Correlation - * indicates significant correlation

DISCUSSION

The present research evaluated the trait anxiety and masticatory function (electromyography, bite force and masticatory performance) of volunteers with and without TMD (myofascial pain and / or arthralgia). Beyond that, correlated to the findings of masticatory function among themselves and with the cervical posture. The main findings were that (1) volunteers with TMD showed a higher trait anxiety and (2) the normal electrical activity of the masseter and anterior temporal during mastication had an inverse relationship with the anterior translation of the head.

To assess trait anxiety was used State- Trait Anxiety Inventory (STAI). There are several scales to assess anxiety, however the STAI³¹, has been widely used as a tool with sufficient sensitivity and reliability that can quantify the trait anxiety⁴⁴, including it has been used as a tool in comparative validation of other questionnaires as Major Depression Inventory⁴⁵, Geriatric Anxiety Inventory (GAI)⁴⁶, the Dental Information Learning History Questionnaire (DILHQ)⁴⁷, and its use studies related to TMD^{48,49,50,5,51,19}.

The association between TMD and high trait anxiety confirms the previous studies^{4,5,6,52,50,53,19,54}. Although most studies have found an association between anxiety and DTM, others haven't identified an important role differentiating anxiety group with orofacial pain from healthy volunteers which still a controversial literature^{17,18}. It has been described as high trait anxiety may influence pain perception, leading to amplification of its intensity, which may have contributed to the association between high trait anxiety and symptomatic DTM found and the corroborates previous studies^{55,56}. Although our study didn't evaluate the relation of cause and effect between anxiety and TMD, a recent study found anxiety as a risk factor for TMD symptoms (pain), whereas muscle pain relationship was stronger than the joint pain⁵⁷.

Symptoms of anxiety can trigger a muscle hyperactivity followed by a change on its biomechanics, which together can lead to muscle aches. Additionally, they can also initiate joint inflammation accompanied by biomechanical changes that may cause pain articulares. Adding to that, anxiety can lead to abnormal pain in the trigeminal system caused by an imbalance of neurotransmitters such as catecholamines and serotonin⁵⁷.

The relationship between anxiety and TMD also present a study that found that a long-term drug treatment for anxiety and depression with maprotiline (antidepressant) and diazepam (anxiolytic) is able to significantly modulate the signs and symptoms of temporomandibular disorders⁵⁸.

In the present study, there isn't a significant difference observed between the values of EMG masseter and temporalis anterior between the groups with and without TMD. Although many studies involve the use of EMG as a tool for

assessing muscle function in volunteers with DTM^{59,60,8,11}, its effectiveness for this purpose has been discussed once it suffers interference by collecting various signals as noise, muscular anatomy, skin impedance, electrode position, among others^{61,62,63}.

In a recent review Al-saleh et al. (2012)⁶⁴ reported that there isn't evidence supporting the use of electromyography for the diagnosis of TMD and therefore its use isn't justified on TMD patients by evidence-based practice⁶⁵, which corroborates the findings of research that the values didn't have the electromyographic capacity to differentiate volunteers with healthy volunteers DTM.

The masticatory performance was also evaluated on this research and it didn't differ between the groups. The method was used to measure the geometric mean diameter of the particles broken, which is easy to apply, the applicability and reliability, therefore, it has been widely used in literature^{66,10,13}. The artificial food used has been shown as a powerful structure to reproduce the same consistency, shape, weight and size, being the most chosen for use in research by the easy reproducibility^{67,68}.

Besides the presence of TMD^{69,22}, other factors can also influence the masticatory performance, like salivary flow^{70,71} and the number of dental units⁷². Those factors may influence the strength of the masticatory muscles, jaw movements, duration and quantity of the cycles. In this study, the presence of TMD didn't impair masticatory performance. Thus, it is possible to speculate that maybe the volunteers with TMD presented a degree of severity wasn't able to affect masticatory performance. Moreover, we emphasize that as an inclusion criterion to this study, on all volunteers, a normal occlusion, which is another factor that could influence the efficiency of mastication.

In the sample studied, bite force also showed no significant difference between the groups, which corroborates^{73, 25, 9}, that found in their studies that the signs and symptoms of TMD didn't affect the magnitude of bite force. However, other studies found a bite force change on volunteers with TMD^{74,75,76,71}.

Likewise the masticatory performance, besides the DTM, other factors can affect the magnitude of bite force, that were also controlled in this research, which may have contributed to the lack of significant difference for this variable between groups.

Generally speaking, chewing, what was designed in the present study to evaluate the electromyographic activity of the masticatory muscles, the masticatory performance and the magnitude of bite force, can be influenced by the DTM, especially on severe patients⁷⁷. This study, the TMD severity wasn't assessed, and perhaps this fact has contributed to the masticatory function didn't get worse on patients with TMD. Furthermore, our sample consisted by

volunteers that weren't seeking treatment and had a normal occlusion. In this sense, together, these factors may have been instrumental not influencing the DTM in masticatory function.

Another important relationship is discussed in literature about the association between the stomatognathic system and cervical spine posture changes, De Farias Neto et al. (2010)¹⁶ found an increased anterior translation distance of the head (distance Tz C2-C7) on TMD patients, also corroborating Huggare Raustia (1992)¹⁴ and Sonnesen et al. (2001)⁷⁶ identified that increased curvature cervical lordosis on TMD patients. However, most of the studies haven't evaluated the relationships between masticatory function and its possible relationship to cervical posture. This is a gap that the present study sought to evaluate the relationship between masticatory muscle electromyographic signal, bite force and masticatory performance with cervical posture.

Several authors also demonstrate a consensus about how much the quality of investigations of the relationship between the stomatognathic system and skull-cervical posture need to improve^{15, 26,27}. The non-representativeness of the sample and the fragility of quantitative methods for assessing cervical posture are the major factors that hinder the reliability and reproducibility of the work, since many of these tools hasn't validated procedures⁶⁵.

The electrical activity of the masseter and temporal muscles on habitual chewing showed a negative correlation distance from anterior translation of the head only in the group of volunteers with TMD. This fact can be explained by the relationship between the cervical spine biomechanics and ATM. The largest distance of anterior translation of the head can lead to an extension neck, which means increased lordosis^{14,76,16}. This can hinder the biomechanics of the anterior temporal and masseter, therefore, the anterior translation of the head (lordosis) favors the mandibular protrusion, reducing the leverage of those muscles and their action during the closing of the mouth⁷⁹. Previously it was verified that the increase cervical lordosis was accompanied by a decrease values of the masseter EMG during maximal voluntary contraction⁷⁹, which partially corroborates our findings.

In the present study, there was a trend toward a positive correlation between masticatory function and other angles, as It was found the angle between the cervical and low resting electric activity of the temporalis muscle, which corroborates TECCO et al. (2007)⁷⁹, were identified by low angle cervical as the greater activity of the higher resting time in the cervical angle as the greater was the lordosis. So the temporalis muscle change may have occurred at mandibular rest due to the fact that the temporal, unlike the masseter muscle, that is considered a stabilizer of the mandible consisting of tonic fibers may exert its action during the maintenance of posture, even at mandibular rest^{80,81,82}.

Another trend correlation, negative, occurred between the distance forward head posture and maximal voluntary contraction of the masseter. As said before, modifying the lever masseter caused by the distance change can influence the anterior masseter electromyographic values and, that being a muscle strength, its change can be detected during maximal voluntary contraction⁷⁸.

In summary, the results presented here confirm the importance of psychological factors in the assessment of volunteers with TMD, Also reaffirming the importance of trait anxiety on the diagnosis and treatment of these patients. Furthermore, it shows once again that forward head posture is a common finding on individuals with TMD and It can influence the masticatory muscles electromyographic activity during chewing.

REFERENCES

1. WEXLER, G.B.; STEED, P.A. Psychological factors and temporomandibular outcomes. **Cranio**, v. 16, n. 2, p. 72-7, 1998.
2. KINO, K., SUGISAKI, M.; ISHIKAWA, T.; SHIBUYA, T.; AMAGASA, T.; MIYAOKA, H. Preliminary psychologic survey of orofacial outpatients. Part 1: Predictors of anxiety or depression. **J Orofac Pain**, v.15, n. 3, p. 235-44, 2001.
3. YAP, A.U.; DWORKIN, S.F.; CHUA, E.K.; LIST, T.; TAN, K.B.; TAN, H.H. Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychological distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. **J Orofac Pain**, v. 17, n. 1, p. 21-8, 2003.
4. FERRANDO M, ANDREU Y, GALDON M.J.; DURA E.; POVEDA R.; BAGAN J.V.; Psychological variables and temporomandibular disorders: distress, coping, and personality. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, n.98, p.153-160, 2004.
5. PALLEGAMA R.W.; RANASINGHE A.W.; WEERASINGHE V.S.; SITHEEQUE M.A. Anxiety and personality traits in patients with muscle related temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, v.32, n.10, p.701-7, 2005
6. BONJARDIM, L.R.; GAVIÃO, M.B.D.; PEREIRA, L.J.; CASTELO, P.M.; GARCIA, R.C.M.R. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents. **Braz Oral Res**, v. 19, n. 2, p.93-8, 2005.
7. UARDA-NARDINI L.; PAVAN C.; ARVEDA N.; FERRONATO G.; MANFREDINI D.; Psychometric features of temporomandibular disorders patients in relation to pain diffusion, location, intensity and duration. **J Oral Rehabil**, v.39 , n.10 , p.737-43, 2012.
8. TARTAGLIA G.M.; MOREIRA RODRIGUES DA SILVA M.A.; BOTTINI S.; SFORZA C.; FERRARIO V.F. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. **Man Ther**. V.13, n.5, p.434-40,2008.
9. HOTTA, P.T.; HOTTA, T.H.; BATAGLION, C.; PAVÃO, R.F.; SIÉSSERE, S.; REGALO, S.C. Bite force in temporomandibular dysfunction

(TMD) and healthy complete denture wearers. **Braz Dent J.**, n.19, n.4, p.354-7, 2008.

10. MENDONÇA D.B.; PRADO M.M.; MENDES F.A.; BORGES T. DE F.; MENDONÇA G.; DO PRADO C.J.; NEVES F.D. Comparison of masticatory function between subjects with three types of dentition. **Int J Prosthodont**, v.22, n.4, p.399-404, 2009.

11. ARDIZONE I.; CELEMIN A.; ANEIROS F.; DEL RIO J.; SANCHEZ T MORENO. I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: Comparison with the clinical dysfunction index **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. v.15, n.1, p.14-9, 2010.

12. VAN DER BILT, A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. **J Oral Rehabil**, v.38, n.10, p.754-80, 2011.

13. DE MORAES MAIA M.L.; RIBEIRO M.A.; MAIA L.G.; STUGINSKI-BARBOSA J.; COSTA Y.M.; PORPORATTI A.L.; CONTI P.C.; BONJARDIM L.R.; Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain. **Lasers Med Sci**, 2012 Nov 10.

14. HUGGARE, JÄV.; RAUSTIA, A.; Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. **J Craniomand Pract**, v.10, n.3, p.435-40, 1992.

15. ARMIJO OLIVO, S.; BRAVO, J.; MAGEE, D.J.; THIE, N.M.R.; MAJOR, P.W.; FLORES-MIR. C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. **J Orofac Pain**. v.20, n.9, p.9-23, 2006.

16. DE FARIAS NETO J.P.; DE SANTANA J.M.; DE SANTANA-FILHO, V.J.; QUINTANS-JUNIOR, L.J.; DE LIMA FERREIRA, A.P.; BONJARDIM, L.R.; Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction. **Arch Oral Biol**, V.55, n.9, p.670-8, 2010.

17. MARBACH, J.J.; LUND, P.; Depression, anhedonia and anxiety in temporomandibular joint and other facial pain syndromes. **Pain**, v.11, n.1, p. 73-84, 1981.

18. GIANNAKOPOULOS, L.; KELLER, P.; RAMMELSBERG, K.T.; KRONMÜLLER, M.; SCHMITTER. M. Anxiety and depression in patients with chronic temporomandibular pain and in controls. **J Dent**, v.38, n.5, p.369-376, 2010.

19. MONTEIRO D.R.; ZUIM P.R.; PESQUEIRA A.A.; RIBEIRO P.D.O P.; GARCIA A.R. Relationship between anxiety and chronic orofacial pain of temporomandibular disorder in a group of university students. **J Prosthodont Res**, v.55, n.3, p.154-8, 2011.

20. PINHO, J.C.; CALDAS, F.M.; MORA, M.J.; SANTANA-PENÍN, U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, v.27, n.11, p.985-990, 2000.

21. KOGAWA, E.M.; CALDERON, P.S.; LAURIS, J.R.; ARAUJO, C.R.; CONTI, P.C. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. **J Oral Rehabil**, v.33, n.8, p.559-65, 2006.

22. PEREIRA, L.J.; COSTA, R.C.; FRANÇA, J.P.; PEREIRA, S.M.; CASTELO, P.M. Risk indicators for signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in children. **J Clin Pediatr Dent**. v.31, n.2, p.81-6, 2009.

23. MAJEWSKI, R.F.; GALE, E.N. Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-patients subjects. **J Prosthet Dent**, v.63, n.10, p.1228-1231,1984.
24. BERRETIN-FELIX, G.; GENARO, K.F.; TRINDADE, I.E.K.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. **J Appl Oral Sci**, v. 13, n.4, p. 360-5, 2005.
25. PIZOLATO, R.A.; GAVIÃO, M.B.; BERRETIN-FELIX, G.; SAMPAIO, A.C.; TRINDADE JUNIOR, A.S.. Maximal bite force in young adults with temporomandibular disorders and bruxism. **Braz Oral Res**.v.21, n.3, p.278-73, 2007.
26. VAN'T SPIJKE,R. A.; CREUGERS, N.H.; BRONKHORST, E.M.; KREULEN, C.M. Body position and occlusal contacts in lateral excursions: a pilot study. **Int J Prosthodont**. V.24, n.2, p.133-136,2011.
27. WAKANO, S.; TAKEDA, T.; NAKAJIMA, K.; KUROKAWA, K.; ISHIGAMI, K. Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance. **J Prosthodont Res**. v.55, n., p.228-233, 2011.
28. DWORKIN, S.F.; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomandib Disord**. v. 6, n. 4, p. 301-55, 1992.
29. PEREIRA JUNIOR, F. J.; FAVILLA, E.E.; DWORKIN, S.; HUGGINS, K. Critérios de diagnóstico para pesquisa das disfunções temporomandibulares (RDC/TMD) tradução oficial para língua portuguesa, **J. Bras. De Clin. Odontol. Integrada**, v.8, n.47, p. 384-395, 2004.
30. VISSCHER, C.M.; NAEIJE, M.; DE LAAT, A.; MICHELOTTI, A.; NILNER, M.; CRAANE, B.; EKBERG, E.; FARELLA, M.; LOBBEZOO, F. Diagnostic accuracy of temporomandibular disorder pain tests: a multicenter study, **J Orofac Pain**, v.23, n.2, p.108-14, 2009.
31. SPIELBERGER, C.D.; GORSUCH, R.L.; LUSHENE, R.E. Manual for the State-Trait Anxiety inventory. **Consulting Psychologist Press**, Palo Alto, 1970.
32. BIAGGIO, A.M.B.; NATALÍCIO, L. Manual para o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE). Rio de Janeiro: **Centro Editor de Psicologia Aplicada-CEPA**, p. 58,1979.
33. GORENSTEIN C, ANDRADE L. Validation of a Portuguese version of the Beck Depression Inventory and the State-Trait Anxiety Inventory in Brazilian subjects. **Braz J Med Biol Res**, v.29, n.4, p.453-7,1996.
34. GAMA, M.M.A.; MOURA, G.S.; ARAÚJO, R.F.; TEIXEIRA-SILVA,F. Ansiedade-traço em estudantes universitários de Aracaju(SE). **Rev Psiquiatr RS**, v.30, n.1, p.19-24, 2008.
35. SLAGTER A.P.; VAN DER GLAS H.W.; BOSMAN F.; OLTHOFF L.W. Force-deformation properties of artificial and natural foods for testing chewing efficiency. **J Prosthet Dent**, v.68, n.5, p790-9,1992.
36. WoodhullAM,MaltrudK,MelloBL.Alignmentofthehuman body instanding. *Eur JApplPhysiolOccupPhysiol* 1985;54: 109–15.
37. GarrettTR,YoudasJW,MadsonTJ.Reliabilityofmeasuring forward headpostureinaclinicalsetting. *J OrthopSports Phys Ther* 1993;17:155–60.
38. Harrison Donals DMS,Janik Tadeusz J,Troyanovich Stephan J, Holland B.Comparisons of lordotic cervical spine curvatures to atheoretical ideal model of the static sagittal cervical spine. *Spine* 1996;21:667–75.

39. MACKENZIE, R.A.; The cervical and thoracic spine, Mechanical diagnosis and therapy. Waikanae, **New Zealand: Spinal Publications Ltda**, 1990.
40. Harrison DE, Caillie R, Harrison DD, Janik TJ, Holland BA. New 3-point bending traction method for restoring cervical lordosis and cervical manipulation: a non randomized clinical controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:447-53.
41. ROCABADO, M.; TAPIA, V.; Estudo Radiográfico de relação craneocervical em pacientes bajo tratamento ortodôncio y su incidencia com sintomas referidos. **Ortodoncia**, v.8, n.115, p. 59-63, 1994.
42. IUNES, D. H. Análise da postura crânio cervical em pacientes com disfunção temporomandibular. Tese de Doutorado- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.
43. SANTOS, CARLA. Estatística Descritiva - Manual de Auto-aprendizagem, Lisboa, Edições Sílabo, 2007.
44. QUEK K.F.; LOW W.Y.; RAZACK A.H.; LOH C.S.; CHUA C.B. Reliability and validity of the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI) among urological patients: a Malaysian study. **Med J Malaysia**. V.59, n.2, p.258-67, 2004.
45. FAWZI, M.H.; FAWZI, M.M.; ABU-HINDI, W. Arabic version of the Major Depression Inventory as a diagnostic tool: reliability and concurrent and discriminant validity. **East Mediterr Health J**, v.18, n.4, p. 304-10, 2012.
46. MATHESON, S.F.; BYRNE, G.J.; DISSANAYAKA, N.N.; PACHANA, N.A.; MELLICK, G.D.; O'SULLIVAN, J.D.; SILBURN, P.A.; SELLBACH, A.; MARSH, R. Validity and reliability of the Geriatric Anxiety Inventory in Parkinson's disease. **Australas J Ageing**, v.31, n.1, p.13-6, 2012.
47. KLAGES U.; EINHAUS T.; SEEBERGER Y.; WEHRBEIN H. Development of a measure of childhood information learning experiences related to dental anxiety. **Community Dent Health**, v.27, n.2, p.122-8, 2010.
48. SOUTHWELL J.; DEARY I.J.; GEISSLER P. Personality and anxiety in temporomandibular joint syndrome patients. **J Oral Rehabil**, v.17, n.3, p.239-43, 1990.
49. AGHABEIGI B.; HIRANAKA D.; KEITH D.A.; KELLY J.P.; CREAN S.J. Effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint in patients with anterior open bite. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**, v.15, n.2, p.153-60, 2001.
50. PESQUEIRA A.A.; ZUIM P.R.; MONTEIRO D.R.; RIBEIRO P.D.O.P.; GARCIA A.R. Relationship between psychological factors and symptoms of TMD in university undergraduate students. **Acta Odontol Latinoam**. V.23, n.3, p.182-7, 2010.
51. BADEL T.; LOVKO S.K.; PODORESKI D.; PAVCIN I.S.; KERN J. Anxiety, splint treatment and clinical characteristics of patients with osteoarthritis of temporomandibular joint and dental students--a pilot study. **Med Glas Ljek komore Zenicko-doboij kantona**, v.8, n.1, p.60-3, 2011.
52. IVKOVIC, N.; MLADENOVIC, I.; PETKOCI, S.; STOJIC, D. TMD chronic pain and masseter silent period in psychiatric patients on antidepressive therapy. **J Oral Rehabil**, v. 35, n.6, p.424-32, 2008.
53. SOLBERG NES, L.; A.D.; CHARLES, R.; CARLSON, A.B.; LESLIE. J.; CROFFORD, C.; RENY DE LEEUW, B.; SUZANNE, C.;

SEGERSTROM, A.L. Self-regulatory deficits in fibromyalgia and temporomandibular disorders. **Pain**, v. 151, n.1, p.37-44, 2010.

54. BUARQUE E SILVA, W. A.; ANDRADE E SILVA, F.; DE OLIVEIRA, M.; ANSELMO, S. M. Evaluation of the psychological factors and symptoms of pain in patients with temporomandibular disorder. **RSBO**. V.9, n.1, p.5-0-5, 2012.

55. BONJARDIM, L.R.; LOPES-FILHO, R.J.; AMADO, G.; ALBUQUERQUE, R.L. JR.; GONCALVES, S.R. Association between symptoms of temporomandibular disorders and gender, morphological occlusion, and psychological factors in a group of university students. **Indian J Dent Res**, v.20, n.2, p.190-4, 2009.

56. CASTRO, M.; KRAYCHETE, D.; DALTRO, C.; LOPES, J.; MENEZES, R.; OLIVEIRA, I. Comorbid anxiety and depression disorders in patients with chronic pain. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 67, n. 4, p.982-5, 2009.

57. KINDLER, S.; SAMIETZ, S.; HOUSHMAND, M.; GRABE, H.J.; BERNHARDT, O.; BIFFAR, R.; KOCHER, T.; MEYER, G.; VÖLZKE, H.; METELMANN, H.R.; SCHWAHN, C. Depressive and anxiety symptoms as risk factors for temporomandibular joint pain: a prospective cohort study in the general population. **J Pain**, v.13, n.12, p.1188-97, 2012.

58. PRAMOD, G.V.; SHAMBULINGAPPA, P.; SHASHIKANTH, M.C.; LELE, S. Analgesic efficacy of diazepam and placebo in patients with temporomandibular disorders: a double blind randomized clinical trial. **Indian J Dent Res**, v.22, n.3, p.404-9,2011.

59. BASSANTA, A.D.; SPROESSER, J.G.; PAIVA, G. Estimulação neural transcutânea ("TENS"): sua aplicação na disfunções temporomandibulares. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 11, p. 109-16, 1997.

60. LASSAUZAY, C.; PEYRON, M.A.; ALBUISSON, E.; DRANSFIELD, E.; WODA, A.; Variability of the masticatory process during chewing of elastic model foods. **Eur J Oral Sci**, v.108, n.6, p.:484-492, 2000.

61. BAKKE M.; MICHLER L.; HAN K.; MÖLLER E. Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscles. **Scand J Dent Res**. v. 97, n.6, p.539-551,1989.

62. CECERE, F.; RUF, S.; PANCHERZ, H. Is quantitative electromyography reliable? **J Orofac Pain**. v.10, n.1, p. 38-47,1996.

63. KLASSER, G.D.; OKESON, J.P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**, v.137, n. 6, p.763-771, 2006.

64. AL-SALEH, M.A.; ARMIJO-OLIVO, S.; FLORES-MIR, C.; THIE, N.M. Electromyography in diagnosing temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**. 2012 Apr;143(4):351-62.

65. MANFREDINI, D.; CASTROFLORIO t.; PERINETTI, g.; GUARDANARDINI, L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.39, n.6, p.463-71, 2012.

66. ROUMANAS E.D.; GARRETT N.; BLACKWELL K.E.; FREYMILLER E.; ABEMAYOR E.; WONG W.K.; BEUMER J. 3RD.; FUEKI K.; FUEKI W.; KAPUR K.K. Masticatory and swallowing threshold performances with conventional and implant-supported prostheses after mandibular fibula free-flap reconstruction. **J Prosthet Dent**, v. 96, n.4, p.289-97, 2006.

67. EDLIND J.; LAMM C.J. Masticatory efficiency, **J Oral Rehabil**, v.7, p.123-30,1980.

68. OLTHOFF L.W.; VAN DER BILT A.; DE BOER A.; BOSMAN F. Comparison of force-deformation characteristics of artificial and several natural foods for chewing experiments. **J Texture Studies**, v.17, p.275-89,1986.
69. PEROZ, I.; TAI, S. Masticatory performance in patients with anterior disk displacement without reduction in comparison with symptom-free volunteers. **Eur J Oral Sci**, v.110, n.5, p.341-4, 2002.
70. PEREIRA L.J.; DUARTE GAVIAO M.B.; VAN DER BILT A. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. **Acta Odontol Scand**, v.64, n.4, p.193-201, 2006.
71. IKEBE K, MATSUDA K, KAGAWA R, ENOKI K, YOSHIDA M, MAEDA Y, NOKUBI T. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? **Arch Oral Biol**, v.56,n.10, p.991-6,2011.
72. HATCH, J.P.; SHINKAI, R.S.A.; SAKAI, S.; RUGH, J.D.; PAUNOVICH, E.D. Determinants of masticatory performance in dentate adults. **Arch Oral Biol**, v.46, n.7, p.641-8, 2001.
73. PEREIRA-CENCI, T.; PEREIRA, L.J.; CENCI, M.S.; BONACHELA, W.C.; DEL, BEL, CURY, A.A.; Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. **Braz Dent J**, v.18, n.1, p.65-8, 2007.
74. SHEIKHOLESLAM, A.; MØLLER, E.; LOUS, I. Pain, tenderness and strength of human mandibular elevators. **Scand J Dent Res**, v.88, n.1, p.60-6,1980.
75. CHONG-SHAN, S.; HUI-YUN, W. Value of EMG analysis of mandibular elevators in open-close-clench cycle to diagnosing TMJ disturbance syndrome. **J Oral Rehabil**, v.16, n.1, p.101-7,1989.
76. 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**, v.23 n.2, p.179-92, 2001.
77. HENRIKSON, T.; EKBERG, E.C.; NILNER, M. Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. **Int J Prosthodont**, v.11, n. 2, p.125-32,1998.
78. D'ATTILIO, M.; EPIFANIA, E.; CIUFFOLO, F.; SALINI, V.; FILIPPI, M.R.; DOLCI, M.. FESTA, F.; TECCO, S. Cervical lordosis angle measured on lateral cephalograms; findings in skeletal class II female subjects with and without TMD: a cross sectional study. **Cranio**. v. 22, n.1, p.27-44,2004.
79. TECCO, S.; TETE, S.; FESTA, F. Relation between cervical posture on lateral skull radiographs and electromyographic activity of masticatory muscles in caucasian adult women: a cross-sectional study. **J Oral Rehabil**, v.34, n.9, p.652-62, 2007.
80. HANTEN, W.P.; LUCIO, R.M.; RUSSELL, J.L. Assessment of total head excursion and resting head posture. **Arch Phys Med Rehabil**. V. 72, n.11, p.877-880, 1991.
81. POVEDA RODA R.; BAGAN J.V.; DÍAZ FERNÁNDEZ J.M.; HERNÁNDEZ BAZÁN S.; JIMÉNEZ SORIANO Y.; Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. v.12, n.4, p.292-8,2007.

82. COELHO-FERRAZ, M.J.P.; BÉRZIN, F.; AMORIM, C.; QUELUZ, D.DE P. Electromyographic evaluation of mandibular biomechanic. **Int. j. morphol**,v.27, n.2, p.485-490,2009.

