

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

JULIANA DE PAIVA TOSATO

RELAÇÃO ENTRE ENTRESSE, ATIVIDADE MUSCULAR E DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR.

Tese de Doutorado apresentada a Faculdade de
Odontologia de Piracicaba da UNICAMP para
obtenção do título de Doutor em Biologia Buco-Dental,
na Área de Anatomia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria

Este exemplar corresponde à
versão final da tese defendida
pela aluna e orientada pelo
Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria

Assinatura do Orientador

PIRACICABA, 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
GARDÊNIA BENOSSI – CRB8/8644 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

T63r Tosato, Juliana de Paiva, 1983-
 Relação entre estresse, atividade muscular e disfunção
 temporomandibular / Juliana de Paiva Tosato. -- Piracicaba, SP :
 [s.n.], 2011.

 Orientador: Paulo Henrique Ferreira Caria.
 Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas,
 Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

 1. Síndrome da disfunção da articulação temporomandibular.
 2. Dor. 3. Saliva. I. Caria, Paulo Henrique Ferreira. II.
 Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia
 de Piracicaba. III. Título.

Informações para a Biblioteca Digital

Título em Inglês: Relationship between stress, muscle activity and temporomandibular disorders

Palavras-chave em Inglês:

Temporomandibular joint dysfunction syndrome

Pain

Saliva

Área de concentração: Anatomia

Titulação: Doutor em Biologia Buco-Dental

Banca examinadora:

Paulo Henrique Ferreira Caria [Orientador]

Daniela Aparecida Biasotto Gonzalez

Cristiane Rodrigues Pedroni

Felippe Bevilacqua Prado

Francisco Carlos Groppo

Data da defesa: 09-09-2011

Programa de Pós-Graduação: Biologia Buco-Dental



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 09 de Setembro de 2011, considerou a candidata JULIANA DE PAIVA TOSATO aprovada.


Prof. Dr. PAULO HENRIQUE FERREIRA CARIA


Profa. Dra. CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI


Profa. Dra. DANIELA APARECIDA BIASOTTO-GONZALEZ


Prof. Dr. FRANCISCO CARLOS GROPPPO


Prof. Dr. FELIPPE BEVILACQUA PRADO

AGRADECIMENTOS

Deus por me conduzir até aqui;

À FOP/UNICAMP;

À CAPES pela bolsa concedida;

Aos funcionários e colegas do departamento;

Às secretárias da pós-graduação pela atenção;

À Érica Alessandra Pinho Sinhoreti por sempre responder às minhas dúvidas prontamente;

As voluntárias deste estudo pela participação. Sem dúvida chegar cedo, seguindo todas as orientações pré-coleta não foi moleza;

À Profa Darcy Tosello e ao Prof Fausto Bérzin pela eterna contribuição;

À Profa Dra. Delaine Rodrigues Bigaton pela sua contribuição na banca de qualificação;

À Prof Luciana Asprino por aceitar nosso convite;

Ao Prof Giuseppe Romito pelo seu estímulo sempre;

À Prof Maria Luiza Ozores Polacow, meu “anjo da guarda” no mestrado e por aceitar fazer parte deste momento;

À Profa Dra. Cristiane Rodrigues Pedroni pela sua generosidade, atenção, auxílio no departamento, sugestões e participação na banca;

Ao Dr. Prof Felipe Bevilacqua pela sua participação na banca de qualificação e defesa, e suas sugestões;

À Profa Dra. Daniela Biasotto-Gonzalez pelos seus grandes ensinamentos de longo tempo... Sua presença era obrigatória nesta fase tão importante para mim;

Ao Prof. Dr. Francisco Carlos Groppo pela sua atenção sempre, e enorme ajuda na análise dos dados;

Ao Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria, meu grande orientador do mestrado e doutorado. Seus ensinamentos, sua dedicação, atenção, paciência, me estimularam a querer buscar sempre mais. Ao meu amigo Paulo Caria, obrigada por tudo. Sem dúvida sua amizade permanecerá para sempre;

Aos meus pais por me agüentarem mesmo quando o cortisol estava bem alto!!! Por estarem sempre ao meu lado... Por me apoiarem e incentivarem... Por acreditarem em mim. Sem vocês, nada seria possível. Amo vocês.

À minha mãe que participou “apenas” de todas as fases deste estudo. O que eu não souber responder passo a vez para ela!!!

RESUMO

Introdução: O estresse pode ser definido como sendo a maneira a qual o organismo responde a um estímulo, preparando o corpo para fugir ou lutar. O principal hormônio liberado durante um episódio estressante é o cortisol, essencial a vida e que age na restauração da homeostase do corpo. Mudanças na sua secreção são observadas associadas ao estresse psicológico, considerado uma epidemia global. Entre as doenças desencadeadas pelo estresse pode-se citar a Disfunção Temporomandibular (DTM). **Objetivos:** avaliar a relação entre o estresse e DTM muscular; avaliar a atividade dos músculos masseteres e temporais (parte anterior) nos diferentes graus de severidade de DTM e, avaliar a relação entre estresse e atividade dos músculos masseteres e temporais. **Método:** 51 voluntárias entre 20-40 anos (média $30,36 \pm 6,09$) foram selecionadas e submetidas ao RDC/TMD, Índice Anamnésico de Fonseca, Escala visual analógica e verbal de percepção do estresse, dosagem do cortisol salivar e exame de eletromiografia de superfície. **Resultados:** a concentração de cortisol, percepção da dor e do estresse aumentaram concomitante a severidade da DTM; o número de horas de sono dormidas por noite diminuiu quanto mais severa a DTM; houve atividade muscular durante o repouso; os músculos analisados apresentaram aumento da sua atividade proporcional à severidade da DTM; inversão funcional da atividade muscular; observou-se aumento da atividade dos músculos estudados quanto maior o estresse. **Conclusão:** houve correlação entre as variáveis analisadas sendo que o estresse foi maior quanto mais severa a DTM, houve atividade na posição postural de repouso mandibular, aumento da atividade muscular concomitante com a severidade da DTM, inversão funcional quando observada a relação entre os músculos masseteres e temporais e relação entre estresse e atividade muscular.

Palavras chave: cortisol salivar, Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular, eletromiografia.

ABSTRACT

Introduction: Stress can be defined as the manner in which the body responds to a stimulus, preparing the body for fight or flight. The main hormone released during a stressful episode is cortisol, essential to life and acts to restore the homeostasis of the body. Changes in its secretion are observed associated with psychological stress, considered a global epidemic. Among the diseases triggered by stress can be cited the Temporomandibular Dysfunction (TMD). Objectives: assess the relationship between stress and TMD muscle; assess the activity of masseter and temporal muscles (anterior part), in different degrees of severity of TMD and to evaluate the relationship between stress and activity of masseter and temporal muscles. Method: 51 volunteers between 20-40 years (mean 30.36 ± 6.09) were selected and submitted to the RDC / TMD, Fonseca anamnestic index, verbal and visual analogical scale of perceived stress, salivary cortisol measurement and analysis of surface electromyography. Results: The concentration of cortisol, pain and stress perception increased concomitant to the severity of TMD, the number of hours of sleep per night overnight stays decreased the more severe TMD, there was muscle activity during rest, the muscles examined had increased their activity proportional to the severity of TMD; functional reversal of muscle activity, increased activity of the muscles studied the greater the stress. Conclusion: correlation between variables.

Key-words: salivary cortisol, Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome , electromyography

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 DELINEAMENTO DA PESQUISA	4
3 CAPÍTULO 1 –	6
4 CAPÍTULO 2 –	24
5 CAPÍTULO 3 –	43
6 DISCUSSÃO GERAL –	57
7 CONCLUSÃO GERAL –	62
8 REFERÊNCIAS -	63

ANEXOS

ANEXO 1 – Carta de submissão artigo referente ao capítulo 1 para publicação.....	69
ANEXO 2 – Carta de submissão artigo referente ao capítulo 2 para publicação.....	70
ANEXO 3 – Certificado Comitê de Ética em Pesquisa.....	71
ANEXO 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	72
ANEXO 5 – Questionário RDC/TMD	74
ANEXO 6 – Índice anamnésico de Fonseca.....	79
ANEXO 7 – Escala Visual Analógica de Estresse	80
ANEXO 8 – Escala Verbal de percepção do Estresse	81

ANEXO 9 – Escala Visual Analógica da Dor	82
ANEXO 10 – Coleta e análise do Cortisol Salivar	83
ANEXO 11 – Posicionamento dos eletrodos para coleta do sinal eletromiográfico	85

1 INTRODUÇÃO GERAL

O estresse pode ser definido como sendo a maneira pela qual o organismo responde a um estímulo, preparando o corpo para fugir ou lutar ^{1,2}. O interesse pelo assunto é antigo (470-377 a.C), mas apenas após os resultados expostos pelo fisiologista Cannon (1914), esta condição passou a ser considerada como um fenômeno relacionado à interação corpo-mente.

O estresse pode ser positivo, auxiliando nas decisões e respostas rápidas frente a um risco, ou negativo, quando tornar-se intenso e perdurar por períodos prolongados³.

Entre os hormônios liberados durante um episódio estressante, destaca-se o cortisol. Em níveis normais, este corticosteróide produzido pela glândula supra-renal, é essencial a vida e visa restaurar a homeostase e o equilíbrio do corpo. Entre suas ações destaca-se a mobilização de reservas energéticas que permite ao organismo superar determinadas exigências do meio externo ou interno⁴. Porém, quando o organismo é exposto ao estresse constantemente, a secreção crônica do cortisol pode alterar a tonicidade muscular, provocar hiperglicemia, suprimir as respostas inflamatórias e imunes, alterar os padrões do sono, aumentar a velocidade de reabsorção óssea e a taxa de filtração glomerular. Para Castro & Moreira⁵ a resposta ao estresse sobrepõe-se aos mecanismos de retroalimentação e do ritmo circadiano, resultando em aumento dos valores de ACTH (hormônio adrenocorticotrófico, liberado pela hipófise ao ser estimulada pelo hipotálamo frente ao estresse) e consequentemente do cortisol.

A quantidade de cortisol circulante varia durante o dia, porém, mudanças no padrão de secreção deste são observadas associadas à depressão, estresse psicológico, trauma, medo e dor. De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), o estresse afeta mais de 90% da população mundial e é considerada uma epidemia global, estando envolvido como fator que aumenta a predisposição a diversas doenças.

Entre as inúmeras doenças que podem ser desencadeadas pelo estresse pode-se citar a Disfunção Temporomandibular (DTM), caracterizada por sintomatologia variada que

envolve os músculos da mastigação, a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas adjacentes⁶. As DTMs musculares são as mais frequentes e segundo Koji et al⁷ podem ser caracterizadas pela presença de dor muscular que aumenta com a função por pelo menos três meses e apresenta mais que dois pontos gatilhos na musculatura mastigatória.

Importante ferramenta para diagnóstico das DTMs é o Research Diagnostic Criteria (RDC/TMD), questionário validado, que permite o estudo das suas diferentes manifestações possibilitando sua avaliação e classificação quanto á aspectos clínicos, emocionais e sócio-econômicos^{8,9,10}. Outro instrumento amplamente utilizado é o Índice Anamnésico de Fonseca¹¹, questionário de fácil aplicação, baseado no Índice Anamnésico de Helkimo¹² e um dos poucos meios de avaliação desta disfunção disponível em português. Este permite a caracterização da DTM quanto sua severidade e apresenta correlação de 95% com o Índice de Helkimo¹³.

A hiperatividade dos músculos da mastigação é citada na literatura como o principal fator causal de DTM e por este motivo, a eletromiografia de superfície vêm sendo aplicada como importante recurso auxiliar no diagnóstico das DTMs⁸. Este exame é capaz de avaliar a função muscular, sendo comumente utilizado no estudo da musculatura mastigatória^{14,15}.

Assim como em várias patologias, autores^{16,17,18} sugerem que nas DTMs, as alterações físicas e o bem estar emocional estão intimamente relacionados e frente a isso têm proposto um modelo biopsicossocial para caracterizar a natureza multifatorial da doença.

Desta forma, considerando que o estresse é importante mecanismo de agressão ao organismo, fator desencadeante de diversos sintomas característicos da DTM muscular, como aumento da atividade muscular e maior sensibilidade a dor, e tendo em vista a necessidade de recursos que permitam sua avaliação e melhor conhecimento, este estudo foi realizado com as seguintes proposições:

- Avaliar a relação entre estresse e Disfunção Temporomandibular muscular;
- Avaliar a relação entre Disfunção Temporomandibular muscular e atividade muscular por meio da eletromiografia de superfície;
- Avaliar a relação entre estresse e atividade dos músculos masseteres e temporais por meio de exame de eletromiografia de superfície.

2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Voluntários

Para a realização deste estudo, foi realizada inicialmente uma triagem para seleção do grupo que participaria da pesquisa. Foram selecionados indivíduos do gênero feminino que demonstraram interesse em participar. Esta triagem contou de um questionário de respostas fechadas, para identificar se as voluntárias atendiam aos critérios de inclusão e exclusão do estudo. As mesmas deveriam apresentar idade entre 20 e 40 anos, sintomas de DTM, não estar em tratamento (fisioterapêutico, odontológico e/ou medicamentoso), não apresentar lesões orais, não serem portadoras de doença pré-existente, não apresentarem falhas dentárias, não terem sofrido trauma na face e não serem respiradoras bucais ou fumantes e apresentarem índice de massa corpórea entre 18 á 25Kg/m².

Após esta triagem 102 voluntárias foram selecionadas e avaliadas utilizando-se o RDC/TMD (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders) (Anexo 5). Com esta avaliação, 51 mulheres receberam um diagnóstico de DTM de origem muscular (grupo Ia) para seus sintomas e foram selecionadas para participar desta pesquisa. Destas, duas voluntárias foram excluídas por apresentar contaminação por sangue nas amostras de saliva para dosagem do cortisol.

Procedimentos

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP/UNICAMP (120/2008) as voluntárias triadas preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido e receberam as orientações quanto às avaliações as quais seriam submetidas.

Cada voluntária preencheu o Índice Anamnésico de Fonseca (Anexo 6), Escala visual de percepção do estresse (Anexo 7) e verbal de percepção do estresse (Anexo 8), escala visual analógica da dor (Anexo 9), realizaram a dosagem do cortisol salivar e foram

submetidas ao exame de eletromiografia de superfície dos músculos masseteres e temporais (parte anterior).

Por meio do Índice Anamnésico de Fonseca (Anexo 6), as voluntárias foram divididas em 03 grupos: DTM leve, DTM moderada e DTM severa de acordo com a pontuação obtida.

Apresentação dos resultados

Após análise dos resultados obtidos, optou-se por apresentá-los na forma de três capítulos para que fosse possível responder a cada objetivo proposto e discutir os achados com a literatura.

Optou-se pela apresentação da tese em formato alternativo, segundo Informação da CCPG/002/06.

3 CAPÍTULO 1

Título: Avaliação do estresse na Disfunção Temporomandibular.

Title: Stress evaluation at the Temporomandibular Disorder*

Autores: Juliana de Paiva Tosato; Paulo Henrique Ferreira Caria

*Submetido para **Clinical Oral Investigations** (Anexo 1)

Resumo

Uma das primeiras explicações para o estresse foi a teoria de luta ou fuga, na qual em situações de emergência o organismo prepara-se para reagir. Atualmente sabe-se que o estresse desempenha grande influência em várias doenças e entre elas, pode-se destacar a Disfunção Temporomandibular (DTM). Objetivo: o objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre estresse e disfunção temporomandibular. Método: 51 voluntárias entre 20-40 anos (média $30,36 \pm 6,09$) foram selecionadas e passaram pelas seguintes avaliações: RDC / TMD, Índice Anamnésico de Fonseca, escala visual e escala verbal para percepção do estresse, escala visual analógica de dor, auto percepção com relação ao sono e dosagem do cortisol. Resultados: os níveis de cortisol ($r=0.46$), percepção da dor ($r=0.68$) e do estresse ($r=0.61$ á 0.73) aumentaram proporcionalmente a severidade da DTM, e a quantidade de horas de sono por noite foi maior na DTM leve quando comparado com os outros ($r=-0.43$). Conclusão: Foi possível concluir que existe relação entre disfunção temporomandibular e estresse.

Palavra chave: estresse, cortisol salivar, Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular, dor, sono.

Abstract

One of the first explanations for the stress theory was fight or flight, which in emergency situations the body prepares to react. Currently it is known that stress plays a great influence on various diseases and among them, one can highlight the Temporomandibular Dysfunction (TMD). Objective: The objective of this study was to evaluate the relationship between stress and temporomandibular disorders. Method: 51 volunteers between 20-40 years (mean 30.36 ± 6.09) were selected and passed through the following assessments: RDC / TMD, Fonseca anamnestic index, visual analogue scale and verbal rating scale for stress, visual analog scale pain, self-perception in relation to sleep and cortisol. Results: The levels of cortisol ($r = 0.46$), pain perception ($r = 0.68$) and stress ($r = 0.61$ to 0.73) increased in proportion to the severity of TMD, and how many hours of sleep per night was higher in the TMD light compared with others ($r = -0.43$). Conclusion: It was concluded that there is relationship between temporomandibular disorders and stress.

Keywords: stress, salivary cortisol, Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome , pain, sleep.

Introdução

Uma das primeiras explicações para o estresse foi a teoria de luta ou fuga, na qual em situações de emergência o organismo prepara-se para reagir¹. Myers² coloca que o interesse pelo estresse é antigo (470-377 a.C), mas, somente em 1929, após os trabalhos do fisiologista Cannon, que esta reação passou a ser compreendida como sendo um fenômeno relacionado à interação corpo-mente.

Atualmente sabe-se que o estresse exerce importante influência em diversas doenças e entre elas pode-se destacar a Disfunção Temporomandibular (DTM), caracterizada por sintomatologia variada que envolve os músculos da mastigação, a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas adjacentes³. Estudos epidemiológicos relatam que estes sintomas atingem entre 40 e 75% da população adulta, e mostram a variedade de fatores etiológicos capazes de interferir no sistema estomatognático.

Alterações no padrão de ativação muscular, processos inflamatórios, problemas oclusais, traumas na face e má postura são alguns dos múltiplos fatores desencadeantes descritos, porém, estudos demonstram que apesar de determinantes estes não agem isoladamente e estão intimamente relacionados com o bem estar emocional do paciente.

Alterações psicológicas, estruturais e posturais parecem agir em conjunto nos quadros de DTM^{4,5}. As dores musculares típicas das DTMs, por exemplo, podem ser causadas pelo excesso de atividade do sistema nervoso simpático como uma resposta excessiva a fatores estressores, e a atenção focalizada na dor pode influenciar em seus níveis e afetar a percepção do paciente.

Frente a isso, além da avaliação física, o perfil psicológico tem sido avaliado em pacientes com DTM, e diversos autores têm proposto um modelo biopsicossocial para caracterizar a natureza multifatorial da doença⁶. Dworkin & Massoti⁷ sugerem que a DTM deve ser abordada como resultado de uma interação entre variáveis biológicas, psicológicas e sociais.

Nas reações agudas de estresse, diversas alterações podem ocorrer e entre elas destaca-se a tensão muscular, comum nas disfunções temporomandibulares, (que pode ser demonstrada em exames eletromiográficos) e aumento dos níveis de cortisol^{8,9}.

O cortisol é um hormônio corticosteróide envolvido na resposta ao estresse, sendo sintetizado a partir da progesterona na zona fasciculada do córtex da glândula adrenal. Para sua síntese a glândula adrenal é estimulada pelo lobo anterior da hipófise através do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). A produção do ACTH é modulada pelo hipotálamo, através da secreção do hormônio liberador de corticotrofina (CRH)¹⁰.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo avaliar a relação entre o estresse e disfunção temporomandibular.

Método

Voluntários, critérios de inclusão e exclusão

Inicialmente foi realizada a triagem dos voluntários do gênero feminino. Entre as 102 mulheres que demonstraram interesse em participar deste estudo transversal foram selecionadas 51 voluntárias que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão. Estas apresentaram idade entre 20 e 40 anos (média $30,36 \pm 6,09$). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP/UNICAMP (120/2008).

Foram incluídas no estudo, voluntárias que demonstraram interesse em participar da pesquisa, que fossem portadoras de Disfunção Temporomandibular muscular (grupo Ia - diagnosticada por meio do questionário RDC/TMD¹¹), que não apresentassem falhas dentárias, não estivessem realizando tratamento odontológico ou fisioterapêutico para DTM e ou postura, e que não estivessem fazendo uso de medicação. Foram excluídas voluntárias com menos de 20 anos ou mais de 40 anos, voluntárias que apresentassem história de doença sistêmica, fossem respiradores bucais, tenham sofrido trauma na face, e que não se enquadrassem nos critérios já mencionados.

Materiais

Para a realização da pesquisa foram utilizados: 1) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; 2) Questionário Critérios de Diagnóstico em Pesquisa para DTM – RDC¹¹; 3) Questionário Fonseca¹²; 4) Kit DSL-10-671000 ACTIVE – Cortisol Enzima Imunoensaio (EIA); 5) Salivett; 6) Gelo reciclável e caixa de isopor; 7) Escala visual e verbal de percepção do estresse¹³; 8) Escala visual analógica para dor; 9) Questionário de auto avaliação do sono.

Procedimentos

As voluntárias foram selecionadas de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. E passaram pelas seguintes avaliações:

RDC/TMD

Após responder ao questionário RDC/TMD (Dworkin, 1992)¹¹, utilizado para diagnóstico e classificação da DTM foram selecionadas as voluntárias que apresentaram disfunção temporomandibular de origem muscular (grupo Ia). Este instrumento biaxial consta de um questionário e de um formulário para exame clínico que permitem classificar cada indivíduo de acordo com suas condições físicas (Eixo I) e psicológicas (Eixo II).

Índice Anamnésico de Fonseca

O Índice Anamnésico de Fonseca¹² consiste em 10 questões de fácil compreensão, com três opções de resposta, sim, não e às vezes. As questões são: Sente dores de cabeça com frequência, tem dor no ouvido ou na região das ATMs, apresenta dor na nuca ou torcicolo, sente dificuldade em abrir bem a boca, sente dificuldade em movimentar a mandíbula para os lados, já notou se tem ruídos na ATM quando mastiga ou abre a boca, apresenta cansaço muscular ao mastigar, sente que seus dentes não articulam bem, você se considera uma pessoa tensa, já observou se tem algum hábito como ranger ou apertar os dentes. Posteriormente, para possibilitar a classificação da paciente quanto ao grau de

disfunção atribuiu-se valores às perguntas do questionário para as quais o sim vale 10, o às vezes 5 e o não 0. No final, voluntárias com pontuação de 0-15 foram consideradas não portadoras de DTM, de 20-40 portadoras de DTM leve, de 45-65 DTM moderada e 70-100 DTM severa. Este Índice apresenta forte correlação¹³ com o Índice clínico de Helkimo¹⁴, frequentemente utilizado em pesquisas com DTM.

Escala visual de percepção do estresse e escala verbal

Foi aplicada uma escala visual analógica, a qual consistia em um traço linear de 10 centímetros, sendo que o início do traço significa sem estresse e o final o máximo de estresse¹⁵. Em seguida, foi feita a mensuração do valor obtido utilizando-se uma régua.

Posteriormente foi aplicada uma escala verbal que consiste na escolha de uma palavra que melhor descreva o estado de estresse no momento, sendo que cada palavra esta associada á uma pontuação (Escore)¹⁵:

Tabela 01 – Escala verbal de percepção do estresse

Escore	Palavra
1	Ausente
2	Pouco
3	Médio
4	Muito
5	Exagerado

Escala visual analógica da dor

Trata-se de um traço linear de 10 centímetros, sendo que o início significa sem dor e o final o máximo de dor. Em seguida, é feita a mensuração do valor obtido utilizando-se uma régua¹⁶.

Auto percepção com relação ao sono

Foi questionado para as voluntárias se elas consideravam que dormiam bem, sendo as respostas possíveis sim ou não, e qual a média de horas de sono por noite.

Cortisol

Foi realizada a coleta do cortisol salivar de todas as voluntárias pela manhã (entre 8h e 9h), pois o horário influencia nos valores de hormônio circulante. Um dia antes da coleta cada voluntária foi orientada a: 1 hora antes da coleta não ingerir alimentos ou bebida (com exceção de água, pois esses podem influenciar nos valores de cortisol); permanecer em repouso 30 minutos antes da coleta (porque a atividade física influencia nos níveis do hormônio); 10 minutos antes lavar a boca com água através de bochechos leves e, não escovar os dentes duas horas antes da coleta para evitar sangramento gengival, o que contaminaria a amostra.

Para coletar o cortisol a voluntária permaneceu sentada e foi orientada a remover a tampa superior do tubo *salivett*, colocar o algodão, presente no recipiente suspenso, debaixo da língua e aguardar um período de 2 a 3 minutos de forma a encharcar o algodão. Se preferisse, a paciente podia mastigar levemente o algodão, mantendo-o o máximo possível embebido com saliva. Durante esse período de coleta não foi permitida ingestão de água, alimento ou qualquer tipo de líquido. A amostra em quantidade satisfatória deveria encharcar o algodão com saliva que em seguida era colocado no recipiente e congelado. Após coleta de todas as voluntárias, o material foi encaminhado ao laboratório Genese para análise, sendo as amostras colocadas em caixa do tipo ovo e transportadas em isopor com gelo reciclável^{17,18}. Após análise das amostras, duas voluntárias foram excluídas devido contaminação por sangue.

A quantificação do cortisol salivar é um índice fidedigno da concentração livre do cortisol do plasma^{19,20}. As amostras de saliva são obtidas por procedimento simples, não invasivo, livre de estresse, podendo ser facilmente realizadas por pessoas não treinadas^{17,21,22,23,24}.

Análise dos dados

Após o término da coleta dos dados, as voluntárias foram divididas em três grupos, sendo DTM leve, DTM moderada e DTM severa. A seguir foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman para verificar se havia correlação entre a severidade da DTM e as variáveis analisadas. São considerados valores de $r = 0$ como correlação nula; r entre 0 e 0,3 correlação fraca; r entre 0,31 e 0,6 correlação regular; r entre 0,61 e 0,9 correlação forte; r entre 0,91 e 0,99 correlação muito forte e $r = 1$ correlação plena. Foram considerados estatisticamente significantes valores de $p < 0,05$.

Resultados

A figura 01 mostra os valores obtidos no questionário Fonseca.

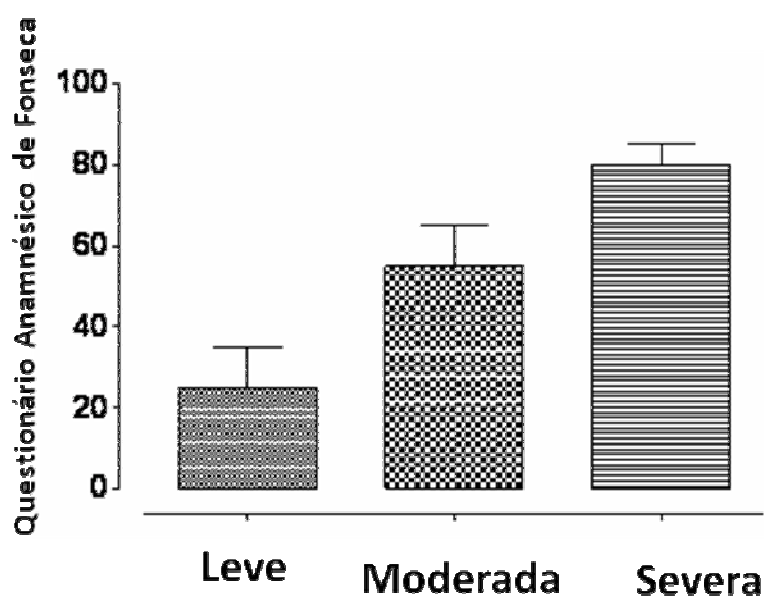


Figura 01 – Classificação da severidade de DTM segundo Índice Anamnésico de Fonseca

Na figura 02 nota-se que os valores de cortisol aumentaram proporcionalmente à severidade da DTM com correlação regular ($r = 0,467$).

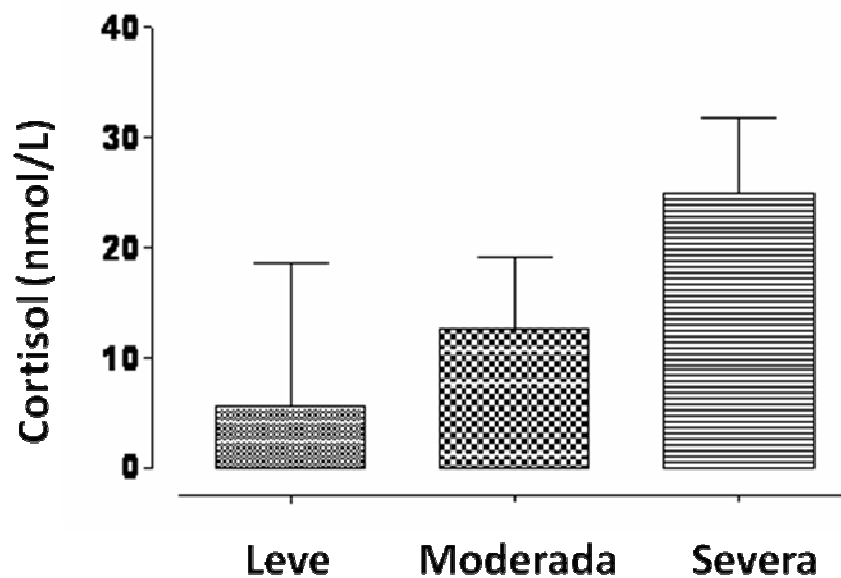


Figura 02 – Valores de cortisol salivar nos diferentes graus de DTM ($r = 0.467$ / $p > 0,05$)

Na figura 03 nota-se que a percepção do estresse pelas voluntárias, obtida por meio da escolha de uma palavra, foi maior quanto mais severa a DTM com forte correlação ($r = 0,612$). O mesmo ocorreu na percepção do estresse obtida por meio de uma escala visual de 10 centímetros como verificado na figura 04 ($r = 0,730$). Em ambas as situações, as correlações foram significativas ($p < 0,0001$).

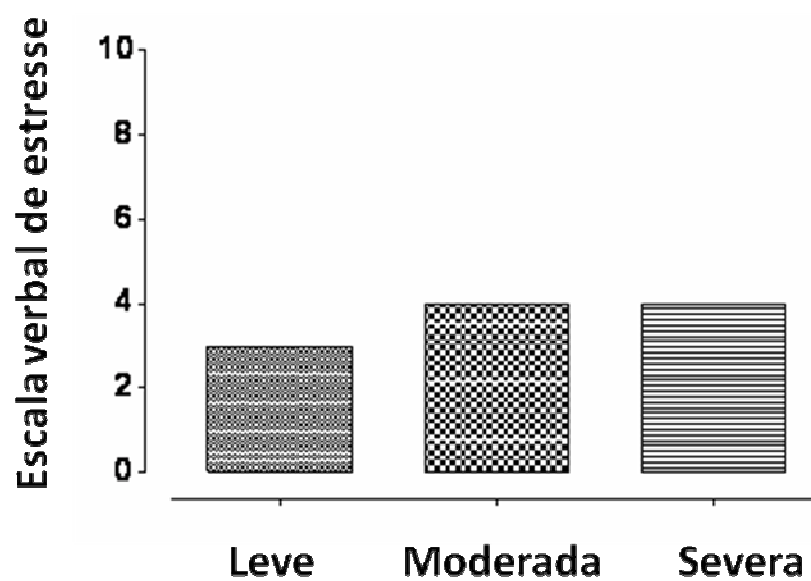


Figura 03 – Escore obtido na escala verbal de estresse nos diferentes graus de DTM ($r = 0.612 / p < 0,0001$)

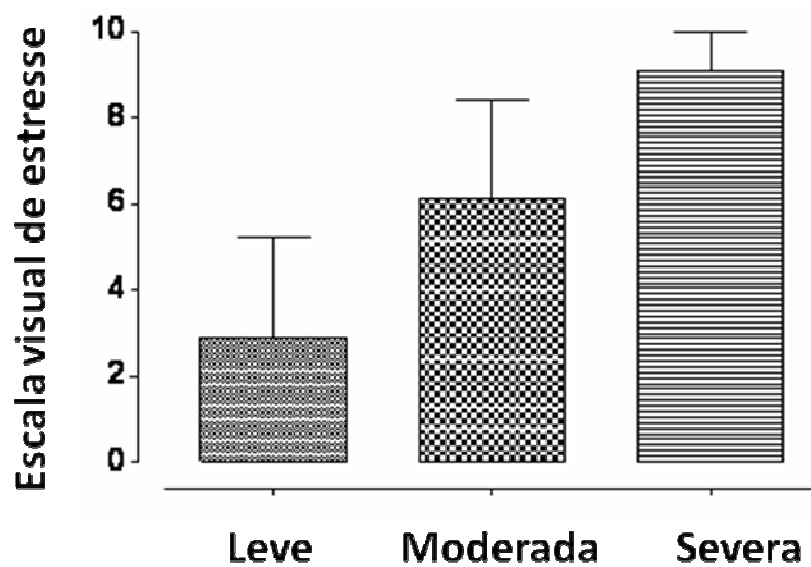


Figura 04 – Valores obtidos na escala visual de estresse nos diferentes graus de DTM ($r = 0,730 / p < 0,0001$)

Na figura 05 é apresentada a percepção de dor pelas voluntárias obtida por meio da escala visual analógica para dor. Observa-se que a percepção de dor aumentou de forma significativa ($p < 0,0001$) quanto mais severa a DTM com forte correlação ($r = 0,685$).

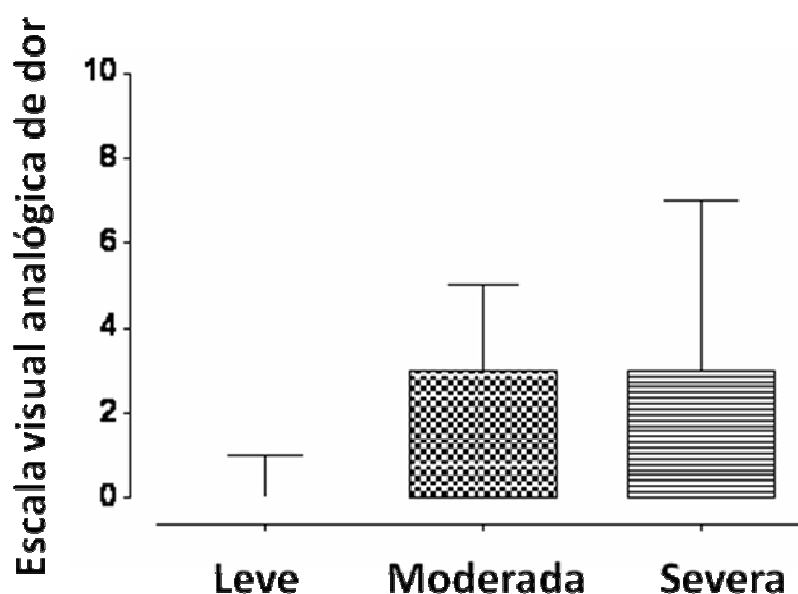


Figura 05 – Valores obtidos na escala visual analógica de dor nos diferentes graus de DTM
($r = 0,685$ / $p < 0,0001$)

A figura 06 mostra que quanto mais severa a DTM, menor o número de horas de sono que as voluntárias referiam dormir por noite com correlação regular ($r = -0,433$). Quando questionadas, 61,22% das voluntárias relataram não dormir bem.

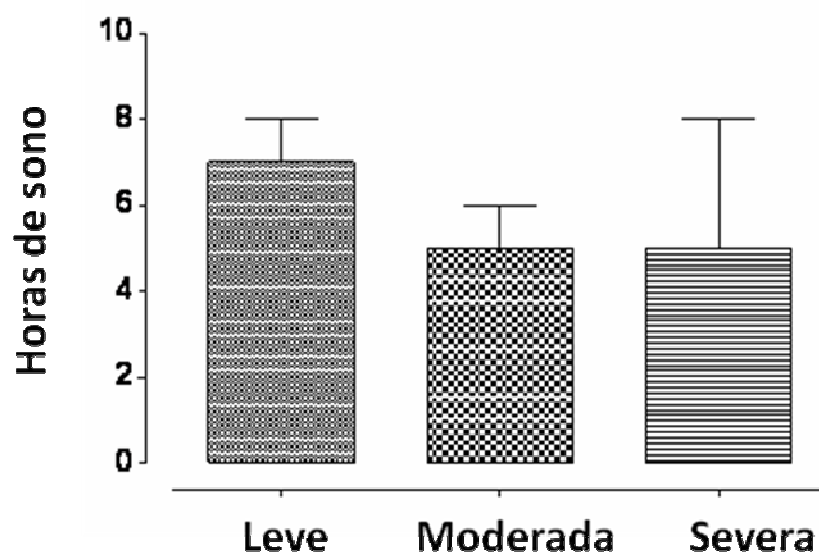


Figura 06 – Horas de sono por noite nos diferentes graus de DTM ($r = -0.433 / p > 0,05$)

Discussão

A metodologia empregada neste estudo teve por objetivo correlacionar o estresse em voluntárias com Disfunção Temporomandibular muscular. Para isso, foram utilizadas avaliações para diagnóstico e classificação das DTMs, escalas que visam observar a auto percepção do estresse e a mensuração do cortisol salivar.

Esta abordagem foi realizada tendo em vista que diversos autores têm proposto um modelo biopsicossocial para caracterizar a natureza multifatorial da doença⁵ e teorias incluem eventos estressantes, ansiedade e depressão, como fatores desencadeantes de DTM²⁵. Porém, não foram encontrados estudos que correlacionem a severidade da DTM com o estresse. Nas voluntárias avaliadas, notou-se relação entre estas variáveis.

O estresse pode ser definido como uma reação psicológica com componentes emocionais, físicos, mentais e químicos, determinado por eventos que irritam, amedrontam, excitam ou mesmo confundem a pessoa²⁶. Lipp e Novaes²⁷ destacam que o estresse tem

importante papel desencadeante em várias doenças, mas não o fator causal, ou seja, o indivíduo deve ter uma predisposição à patologia para que ela seja deflagrada ou agravada.

Foi observado no presente estudo que os valores obtidos na auto percepção do estresse assim como maior concentração de cortisol foi maior quanto mais severa a DTM, ou seja, a presença do estresse pode ter desencadeado a presença de mais sintomas e da maior frequência dos mesmos, o que foi observado no Índice Anamnésico de Fonseca¹².

A quantidade de cortisol circulante sofre variação durante o dia, apresentando níveis mais altos pela manhã e mais baixos à noite. Porém, mudanças no padrão de secreção de cortisol são associadas à depressão, estresse psicológico, trauma, medo, dor e exercícios físicos. Castro & Moreira²⁸ explicam a influência do estresse físico e emocional sobre a secreção do hormônio ACTH, concluindo que a resposta ao estresse sobrepõe-se aos mecanismos de retroalimentação e do ritmo circadiano, resultando em aumento dos valores de ACTH e do cortisol.

Jones et al.²⁹ correlacionaram o cortisol salivar com DTM em 36 mulheres e demonstraram que o grupo mostrou-se heterogêneo. Parte deste grupo apresentou hipersecreção do hormônio e nas demais voluntárias não houve diferença em relação ao grupo controle, sendo, portanto o estudo inconclusivo.

Korszun et al.³⁰ mensuraram o nível de cortisol no sangue de 15 mulheres portadoras de DTM e de 15 indivíduos controle. Assim como no presente estudo os autores encontraram aumento no nível de cortisol nos indivíduos com disfunção e concluíram, que a irregularidade no eixo de produção do hormônio do estresse (cortisol) pode ser gerada pela percepção de dor facial e estimular a presença de dor em todo o corpo.

A maior produção de cortisol nas voluntárias avaliadas neste estudo pode ser justificada pela presença da dor, fator que incomoda e prejudica as atividades de vida diária do indivíduo, além disso, notou-se que quanto mais severa a disfunção, as voluntárias dormiam menos tempo e, a maior parte delas relatou não dormir bem. Estudos realizados com animais verificaram que altos níveis de corticosteróides liberados a partir de estresse

crônico induzem danos neurais que afetam áreas cerebrais relacionadas às emoções, interpretação de dor e sono. Brosseau et al³¹ concluíram que a relação entre problemas do sono e dor se baseia no sistema neuro-endócrino que regula ambas as entidades, sendo que os distúrbios do eixo hipófise-adrenal e do sistema límbico estão ligados ao sono fazendo com que pacientes com dor crônica apresentem maior risco de insônia¹.

Conclusão

Foi possível verificar relação entre estresse e DTM por meio da metodologia empregada no grupo avaliado.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio financeiro e ao Prof. Dr. Francisco Carlos Groppo pelo auxílio na análise estatística dos dados.

Referências

¹Taylor, S.E.; Klein, L.C.; Lewis, B.P.; Gruenewald, T.L.; Gurung, R.A.R.; Updegraff, J.A. (2000). "Biobehavioral responses to stress in females: Tend-and-befriend, not fight-or-flight". *Psychological Review*, 107, 411-429.

²Myers, D. *Introdução a Psicologia Geral*. Rio de Janeiro. LTC, 1999. 533 pp.

³ Auvenshine, R.C. Temporomandibular disorders: associated features. *Dent Clin North Am*. 2007; 51(1):105-27.

⁴ Egermark-eriksson, I.; Ronnerman, A. Temporomandibular disorder in active phase of orthodontic treatment. *J Oral Rehabil*, 1995; 22: 613-18.

⁵ Inoue-Minakuchi, M. Intramuscular haemodynamic responses to different duration of sustained extension in normal human masseter. *Arch Oral Biol*, 2001; 46(07): 661-666.

- ⁶ Rudy, T. E.; Turk, D. C.; Kubinski, J. A.; Hussein, S. Z. Differential treatment response of TMD patients as a function of psychological characteristics. *Pain* 1995; 61:103-112.
- ⁷ Dworkin, S.F.; Massoth, D.L; Temporomandibular disorders and chronic pain: disease or illness? *J Prost Dent* 1994; 72(1):29-38.
- ⁸ Korszun, A.; Papadopoulos, E.; Demitrack, M.; Engleberg, C.; Crofford, L . The relationship between temporomandibular disorders and stress associated syndromes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod* 1998; 86(4):416-420.
- ⁹ Parker, M.; Holmes, E.; Terezhalmay, G. Personality characteristics of patients with temporomandibular disorders. Diagnostic and therapeutic implications. *J Orofacial Pain* 1993; 7(4):337-344.
- ¹⁰ Moreira, M.D.; Melo Filho, J. Psicoimunologia hoje. In: Melo Filho, J. *Psicossomática hoje*. Porto Alegre, Artes Médicas 1992; 119-151.
- ¹¹ Dworkin, S.F.; Le Resche, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications critique. *J. Craniomandibular Disord*, 1992; 06: 302-355.
- ¹² Fonseca, D. M. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *Rev Gaúcha Odont* 1994; 42(1):23-28.
- ¹³ Chaves, T.C.; Costa, D.; Grossi, D.B.; Bertolli, F. Avaliação anamnésica de sintomas de disfunção temporomandibular em crianças asmáticas. *Fisioterapia e Pesquisa* 2008, 11(1): 19-26.
- ¹⁴ Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed Dent J* 1974; 67: 101-21.

- ¹⁵ Giuntini, P.B. Avaliação do estado de ansiedade em pacientes submetidos a cirurgias eletivas sob regime ambulatorial ou sob regime de internação. Ribeirão Preto, 2006, 96p. Tese de doutorado – Enfermagem, USP Ribeirão Preto.
- ¹⁶ Teixeira, M.J.; Pimenta, C.A.M.; Grossi, S.A.A.; Cruz, D.A.L.M. Avaliação da dor: Fundamentos Teóricos e Análise Crítica. *Ver Med* 78(85): 114-1999.
- ¹⁷ Raff, H. Salivary Cortisol: A useful measurement in the diagnosis of Cushing's syndrome and the evaluation of the Hypothalamic Pituitary-Adrenal Axis. *The endocrinologist* 2000;10:9-17.
- ¹⁸ Papanicolau, D.A; Mullen, N.; Kyrou, L. Nighttime Salivary Cortisol: A useful test for the diagnosis of Cushing's syndrome. *J. Clin Endocrinol Metab* 2002;87:4515-4521.
- ¹⁹ Walker, R.F.; Riad-Fahmy, D.; Read, G.F. Adrenal status assessed by direct radioimmunoassay of cortisol in whole saliva or parotid saliva. *Clin Chem* 1978;24:1460-3.
- ²⁰ Umeda, T.; Hiramatsu, R.; Iwaoka, T.; Shimada, T.; Miura, F.; Sato, T. Use of saliva for monitoring unbound free cortisol levels in serum. *Clin Chim Acta* 1981;110:245-53.
- ²¹ Castro, M.; Elias, P.C.L.; Quidute, A.R.; Halah, F.P.B.; Moreira, A.C. Outpatient screening for Cushing's syndrome: the sensitivity of the combination of circadian rhythm and overnight dexamethasone suppression salivary cortisol tests. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84:878-82.
- ²² Martinelli, C.E.; Sader, S.L.; Oliveira, E.B.; Daneluzzi, J.C.; Moreira, A.C. Salivary cortisol for screening of Cushing's syndrome in children. *Clin Endocrinol* 1999;51:67-71.
- ²³ Antonini, S.R.; Jorge, S.M.; Moreira, A.C. The emergence of salivary cortisol circadian rhythm and its relationship to sleep activity in preterm infants. *Clin Endocrinol* 2000;52:423-6.

- ²⁴ Raff H, Raff JL, Findling JW. Late-night salivary cortisol as a screening test for Cushing's syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 1998;83:2681-6.
- ²⁵ Waseem, J.; Geir, M.; Charlotte, F.; Mohammed, E.M.; Mahesh, K.; Colin, H.; Tahwinder, U.; Stanton, N. Psycho-education programme for temporomandibular disorders: a pilot study. *J Negat Results Biomed* 2007; 6(4):1477-1480.
- ²⁶ Lipp, M. N.; Rocha, J. C. Stress, hipertensão arterial e qualidade de vida: Um guia de tratamento para a hipertensão. São Paulo: Ed. Papirus, 1994.
- ²⁷ Lipp, M. N.; Novaes, L. E. Mitos & Verdades sobre o Stress. São Paulo: Ed. Contexto, 1996.
- ²⁸ Castro, M.; Moreira, A.C. Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. *Arquivos brasileiros de endocrinologia metabólica* 2003; 47(4): 358-367.
- ²⁹ Jones, D.A.; Rollman, G.B.; Brooke, R.I. The cortisol response to psychological stress in temporomandibular dysfunction. *Pain (Pain)*, 1997; 72(1-2): 171-82.
- ³⁰ Korszun, A.; Young, E.A.; Singer, K.; Carlson, N.E.; Brown, M.B.; Crofford, L. Basal circadian cortisol secretion in women with temporomandibular disorders. *J Dent Res.* 2002; 81(4): 279-83.
- ³¹ Brousseau, M.; Manzini, C.; Thie, N.; Lavigne, G. Understanding and managing the interaction between sleep and pain: an update for the dentist. *J Can Dent Assoc.* 2003; 69(7): 437-442.

4 CAPÍTULO 2

Título: Avaliação da atividade dos músculos masseteres e temporais em mulheres com diferentes graus de DTM muscular.

Title: Evaluation of the masseter and temporal muscle activities in women with different muscular TMD levels*.

Autores: Juliana de Paiva Tosato; Paulo Henrique Ferreira Caria.

*Submetido para **Journal of Oral Rehabilitation** (Anexo 2)

Resumo

Objetivo: O presente estudo avaliou a atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais em mulheres com diferentes níveis de DTM muscular durante contração isotônica e isométrica. **Método:** 51 voluntárias com idade entre 20 e 40 anos (média $30,36 \pm 6,09$) foram selecionadas e submetidas à: Critérios de diagnóstico para pesquisa das disfunções temporomandibulares (RDC / TMD), Índice Anamnésico de Fonseca e exame eletromiográfico. **Resultados:** Verificou-se que houve atividade para todos os músculos analisados, com a mandíbula na posição postural de repouso. Os músculos masseteres e temporais apresentaram aumento da atividade muscular proporcional à severidade da DTM e inversão funcional da atividade muscular quando verificada a relação entre masseteres e temporais. **Conclusão:** Houve um aumento da atividade muscular concomitante com maior severidade da DTM e maior atividade dos temporais em relação aos masseteres.

Palavras-chave: eletromiografia, Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular, músculo masseter e músculo temporal.

Abstract

Objective: This study evaluated the electromyographic activity of masseter and temporal muscles in women with different levels of TMD muscle during isometric and isotonic contraction. **Method:** 51 volunteers aged between 20 and 40 years (mean 30.36 ± 6.09) were selected and submitted to: Diagnostic criteria for research of temporomandibular disorders (RDC / TMD), anamnestic index of Fonseca and electromyographic examination. **Results:** We found that there was activity for all muscles examined, with the jaw in postural position of rest. The masseter and temporal muscles showed increased muscle activity in proportion to the severity of TMD and functional reversal of muscle activity recorded when the relationship between masseter and temporal. **Conclusion:** There was a concomitant increase in muscle activity with greater severity of TMD and greater activity in temporal relation to the masseter.

Key-words: electromyography, Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome , masseter muscle and temporal muscle.

Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) é caracterizada por sintomas variados que podem incluir alterações funcionais do aparelho mastigatório, envolvendo os músculos da mastigação, a articulação temporomandibular (ATM) e outros componentes do sistema estomatognático¹.

De acordo com *Research Diagnostic Criteria (RDC/TMD)*², um validado sistema de diagnóstico frequentemente utilizado em pesquisas clínicas envolvendo a disfunção temporomandibular, as DTMs são classificadas em distúrbios musculares, alterações do disco articular, artralguas, artrites e osteoartroses. As DTMs musculares são as mais frequentes e podem ser caracterizadas pela presença de dor ou sensibilidade na musculatura mastigatória, região cervical, cintura escapular e cefaléia do tipo tensional.

Para Quinn³, a cefaléia do tipo tensional, é característica típica da DTM miogênica e resulta de áreas de isquemia, com deficiência de nutrientes locais, provocadas por contração isométrica mantida dos músculos masseteres e temporais. O autor justifica que o aumento das contrações musculares pode ser decorrente de tensão emocional, como a ansiedade e o estresse, que aumenta os níveis de catecolaminas circulantes que agem diretamente provocando a contração de fibras musculares.

Koji et al⁴ afirma que a disfunção muscular é caracterizada pela presença de dor muscular que aumenta com a função por pelo menos três meses e apresenta mais que dois pontos gatilhos na musculatura mastigatória.

O fator causal mais comum da DTM miogênica é a hiperatividade muscular que pode ser gerada por alterações posturais e estresse emocional, provocando um ciclo de dor-espasmo-dor^{5,6}.

Atualmente diversos questionários e protocolos de exame como o RDC/TMD² e o Índice Anamnésico de Fonseca⁷ estão disponíveis para auxiliar no diagnóstico das DTMs, e a eletromiografia vêm sendo adicionada a esta lista⁸ graças a teorias que comprovam que os

músculos mastigatórios de pacientes com disfunção apresentam hiperatividade e maior propensão à fadiga rápida⁹.

Frente a isso, o presente estudo teve por objetivo avaliar a atividade dos músculos masseteres e temporais (parte anterior) em mulheres com diferentes graus de severidade de DTM muscular com a mandíbula na posição postural de repouso, na contração isotônica e na contração isométrica.

Método

Voluntárias

Inicialmente foi realizada a triagem dos voluntários. Entre as 102 mulheres que demonstraram interesse em participar deste estudo transversal foram selecionadas 51 voluntárias que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão. Estas apresentaram idade entre 20 e 40 anos (média $30,36 \pm 6,09$). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP/UNICAMP (120/2008).

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídas no estudo voluntárias que demonstraram interesse em participar da pesquisa, portadoras de Disfunção Temporomandibular de origem muscular (diagnosticada por meio do questionário RDC/TMD², que não apresentassem falhas dentárias, não estivessem realizando tratamento odontológico ou fisioterapêutico para DTM e ou postura, que não estivessem fazendo uso de qualquer medicação e apresentassem índice de massa corpórea entre 18 e 25 Kg/m^2 . Foram excluídas voluntárias com menos de 18 anos ou mais de 40 anos, que apresentassem história de doença sistêmica, que fossem respiradores bucais, tivessem sofrido trauma na face, e que não se enquadrassem nos critérios de inclusão já mencionados.

Materiais

Para a coleta dos dados foram utilizados os seguintes materiais: Módulo Condicionador de Sinais da *EMG System do Brasil*, com 08 canais, portátil, a bateria, filtro com banda de frequência entre 20-500 Hz, amplificador com ganho de 1000x e índice de rejeição de modo comum > 120dB; Placa Conversora A/D, 12 bites; Notebook; Eletrodo de Superfície Ativos Pré Amplificado com ganho de 20x, amplificador diferencial com entrada bipolar, rejeição de modo comum > 100 db e botão de pressão na extremidade; Eletrodo auto-adesivo e descartável *Meditrace*; Eletrodo de referência; Parafilm “M®”; Termo de Consentimento livre e esclarecido; Questionário Critérios de Diagnóstico em Pesquisa para DTM – RDC²; Índice Anamnésico de Fonseca⁷.

Procedimentos

As voluntárias selecionadas passaram pelas seguintes avaliações:

RDC/TMD

Após responder ao questionário RDC/TMD (Dworkin, 1992)², utilizado para diagnóstico e classificação da DTM foram selecionadas as voluntárias que apresentaram disfunção temporomandibular de origem muscular (grupo Ia). Este instrumento biaxial consta de um questionário e de um formulário para exame clínico que permitem classificar cada indivíduo de acordo com suas condições físicas (Eixo I) e psicológicas (Eixo II).

Índice Anamnésico de Fonseca

O Índice Anamnésico de Fonseca⁷ consiste em 10 questões, com três opções de resposta, sim, não e às vezes. As questões são: Sente dores de cabeça com frequência; tem dor no ouvido ou na região das ATMs; apresenta dor na nuca ou torcicolo; sente dificuldade em abrir bem a boca; sente dificuldade em movimentar a mandíbula para os lados; já notou se tem ruídos na ATM quando mastiga ou abre a boca; apresenta cansaço muscular ao mastigar; sente que seus dentes não articulam bem; você se considera uma

pessoa tensa; já observou se tem algum hábito como ranger ou apertar os dentes. Posteriormente, para possibilitar a classificação da paciente quanto ao grau de disfunção atribuiu-se valores às perguntas do questionário para as quais o sim vale 10, o às vezes 5 e o não 0. No final, voluntárias com pontuação de 0-15 foram consideradas não portadoras de DTM, de 20-40 portadoras de DTM leve, de 45-65 DTM moderada e 70-100 DTM severa.

EMG

O exame eletromiográfico foi realizado utilizando-se quatro canais conectados aos músculos: masseter direito, masseter esquerdo, temporal direito parte anterior e temporal esquerdo parte anterior, por eletrodos de superfície auto-adesivos e descartáveis, e o eletrodo de referência.

A coleta dos sinais iniciou com a limpeza da pele com algodão embebido em álcool 70%¹⁰, seguida da colocação dos eletrodos a qual foi guiada pela disposição das fibras musculares e prova de função dos músculos analisados. Para isso foi solicitado por meio de comando verbal o máximo apertamento dental e realizada a palpação dos músculos masseter e temporal¹¹.

O sinal foi captado com a mandíbula na posição postural de repouso (durante cinco segundos), na contração isotônica (mastigação não habitual durante dez segundos sendo utilizado o metrômetro á 60bpm) e isométrica (máximo apertamento dental durante cinco segundos). Para isto, a voluntária colocou entre os dentes pré molares e molares o parafilm “M®”, material que permite pouca variabilidade nos registros eletromiográficos¹². Cada situação foi realizada três vezes com intervalo de dois minutos entre cada repetição.

Para a realização do exame eletromiográfico as voluntárias permaneceram sentadas em uma cadeira de madeira, com as costas apoiadas no encosto, plano de Frankfurt paralelo ao solo, olhos abertos, pés paralelos e apoiados no solo e braços apoiados sobre os membros inferiores.

Análise dos dados

Após coleta dos registros eletromiográficos, para análise dos dados obtidos utilizou-se os valores de RMS (*Root Mean Square*), sendo considerada a média das três coletas realizadas em cada situação. Posteriormente os dados foram normalizados pelo pico do sinal eletromiográfico por apresentar menor desvio padrão.

Ainda com relação ao padrão de atividade muscular foi aplicado o índice de atividade $[(MD+ME-TD-TE)/(MD+ME+TD+TE)*100]^{13}$, cujo resultado permite identificar qual músculo apresenta predomínio na atividade proposta. Valores negativos correspondem à maior atividade dos músculos temporais, valores positivos maior atividade dos músculos masseteres e valores igual a zero, equilíbrio muscular.

A seguir foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman para verificar se houve relação entre a severidade da DTM e a ativação muscular. São considerados valores de $r = 0$ como correlação nula; r entre 0 e 0,3 correlação fraca; r entre 0,31 e 0,6 correlação regular; r entre 0,61 e 0,9 correlação forte; r entre 0,91 e 0,99 correlação muito forte e $r = 1$ correlação plena.

Para avaliar se o índice de atividade modificou-se nos diferentes graus de severidade de DTM foi aplicado o teste de comparação Kruskal-Wallis, sendo considerados significantes valores de $p < 0,05$.

Resultados

A figura 01 apresenta os valores obtidos durante coleta com a mandíbula na posição postural de repouso. Verificou-se atividade para todos os músculos. Houve correlação de fraca à regular com destaque para o músculo masseter direito ($r = 0,310$) indicando que a atividade foi maior quanto mais severa a DTM.

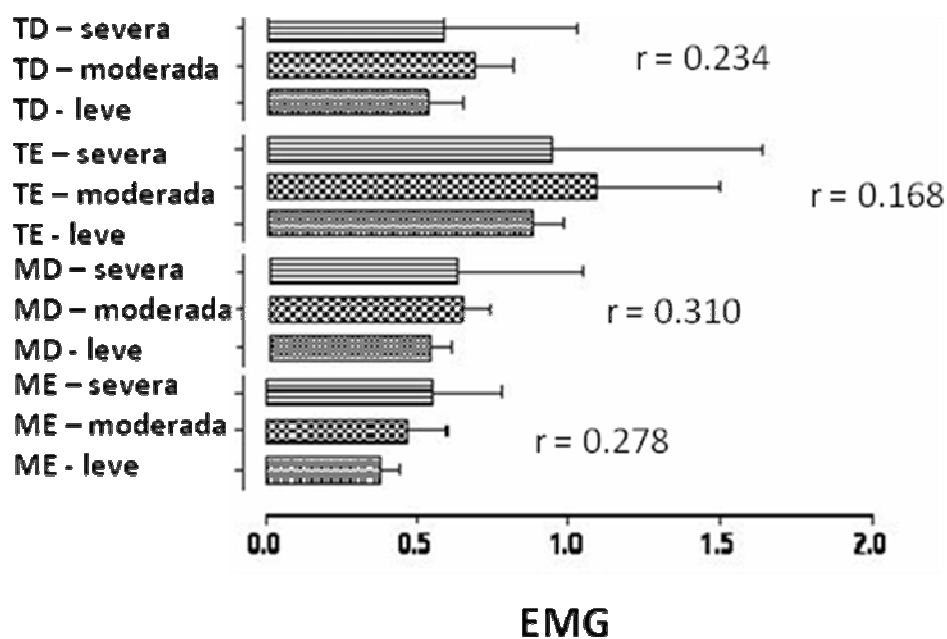


Figura 01 – Valores de RMS normalizados obtidos durante coleta com a mandíbula na posição postural de repouso.

A figura 02 mostra os valores obtidos durante contração isométrica, sendo que a atividade aumentou quanto mais severa a DTM. Para esta função houve correlação fraca com $p < 0,05$ para os músculos temporais.

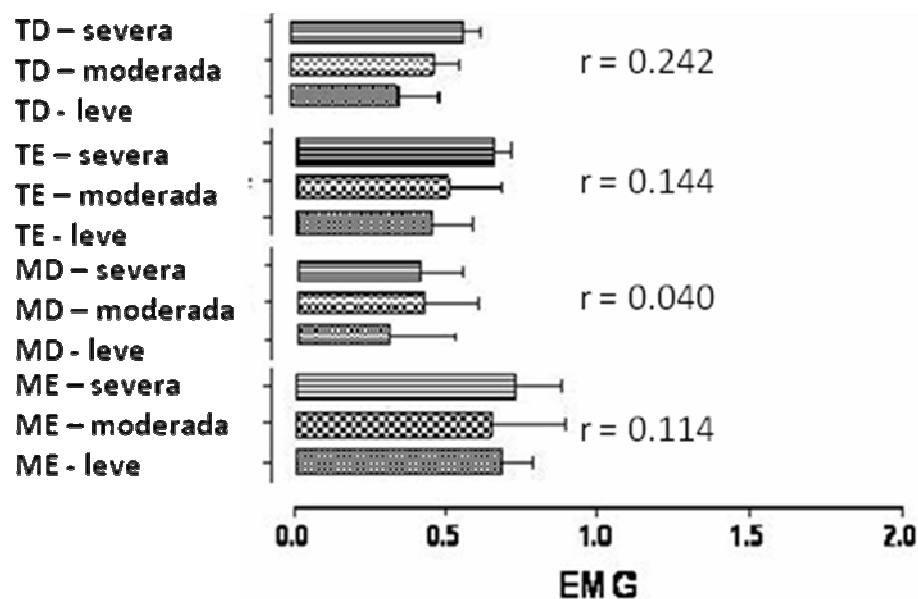


Figura 02 – Valores de RMS normalizados durante contração isométrica

Na figura 03 observam-se os valores para contração isotônica, sendo que a atividade aumentou quanto mais severa a DTM. Houve correlação de fraca a regular, com destaque para o músculo temporal esquerdo ($r = 0.357$) com $p < 0,05$.

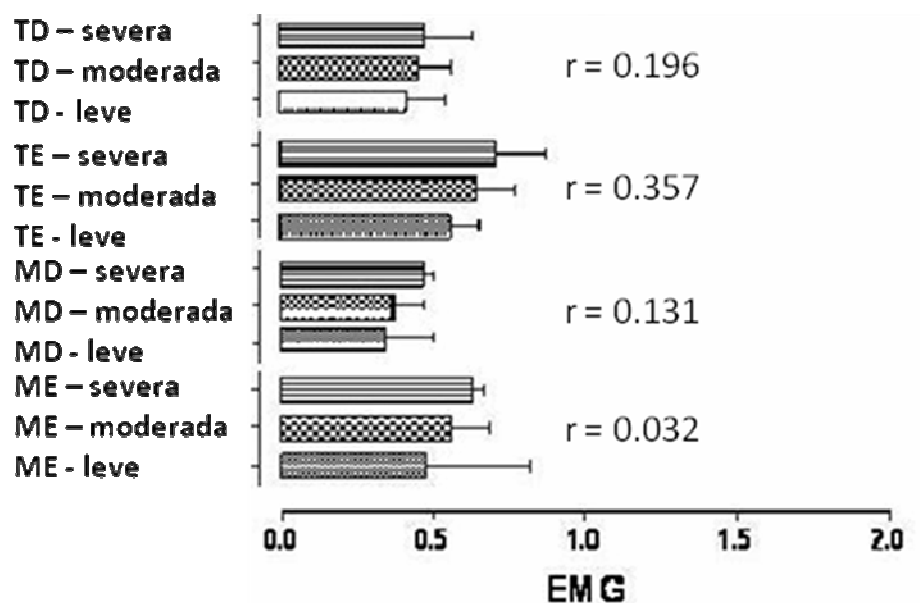


Figura 03 – Valores de RMS normalizados para contração isotônica

As Figuras 04 e 05 mostram os valores do índice de atividade. Nota-se que para contração isotônica houve predomínio de atividade de temporais para todos os grupos avaliados. Durante contração isométrica, houve discreto predomínio de atividade dos masseteres para os grupos com DTM leve e severa, e leve predomínio dos temporais para o grupo com DTM moderada. Não houve diferença estatisticamente significantes (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$) entre as DTM (leve, moderada ou severa) considerando os índices de atividade em nenhuma das condições (isotonia ou isometria)

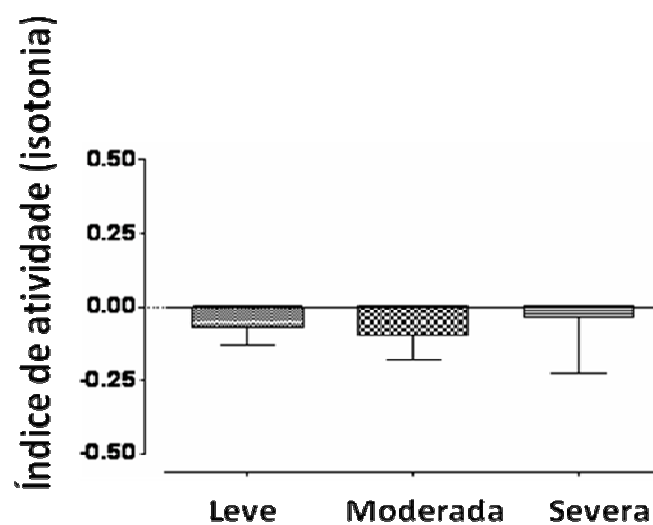


Figura 04 – Índice de atividade para contração isotônica

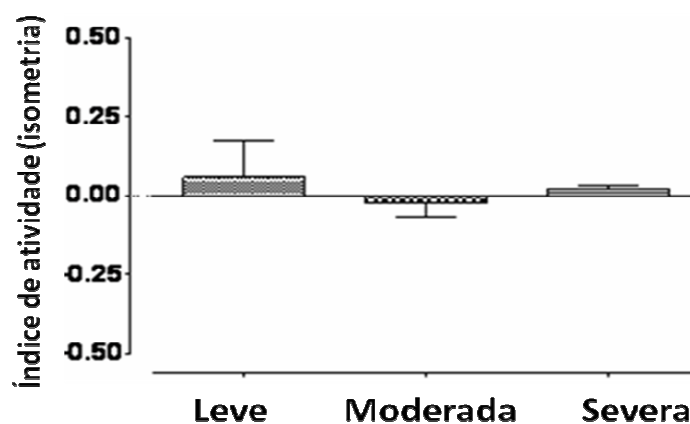


Figura 05 – Índice de atividade para contração isométrica

Discussão

A avaliação dos músculos mastigatórios pela atividade da eletromiografia possibilita a quantificação da atividade muscular por meio da conversão dos sinais elétricos produzidos pela despolarização das unidades motoras¹⁴. Tendo em vista que este é um dos recursos mais empregados para o diagnóstico e estudo da função dos músculos

esqueléticos, esta metodologia foi empregada neste estudo, que teve por objetivo correlacionar a atividade dos músculos masseteres e temporais com diferentes graus de DTM muscular. Esta proposta foi realizada considerando que a hiperatividade muscular é citada como o fator causal mais comum de DTM podendo levar a um ciclo de dor-espasmo-dor^{15, 16, 17}.

A hipótese de que hábitos parafuncionais são consequência de excitação neural, hiperatividade neuromuscular e contrações prolongadas, fornece suporte para indicar a eletromiografia dos músculos mastigatórios como importante exame complementar¹⁸.

Apesar da eletromiografia de superfície ser amplamente utilizada no diagnóstico das DTMs, por ser capaz de avaliar a função muscular¹⁹, são escassos os relatos da atividade mioelétrica na caracterização dos diferentes graus de severidade das DTMs. Os estudos pertinentes a este tema costumam comparar a atividade muscular de portadores de DTM com grupo controle.

Apesar das diferenças metodológicas, o estudo que mais se assemelha a este foi o realizado por Ardizzone et al⁸ que avaliou os padrões eletromiográficos em pacientes com DTM classificados em diferentes graus de severidade, porém, os voluntários foram classificados com o índice de Helkimo²⁰. Os autores apresentaram os valores de RMS brutos, e não normalizados, e encontraram diferenças significantes nos valores para os músculos masseteres e temporais, sendo que a atividade muscular foi menor nos voluntários incluídos no grupo com DTM severa durante contração voluntária máxima. Estes dados diferem dos obtidos no presente estudo no qual houve aumento da atividade muscular concomitante com a severidade da DTM. Esta divergência pode ser justificada pelo tempo de coleta da função avaliada. Ardizzone et al⁸ avaliaram a contração máxima durante 15 segundos e no presente estudo esta função foi avaliada durante cinco segundos. Levando em consideração que portadores de disfunção temporomandibular têm tendência à fadiga rápida, a menor atividade verificada no grupo com DTM severa pode ser uma consequência do cansaço muscular e presença de dor.

A presença de músculos hiperativos encontradas nesta pesquisa é consoante com outros estudos que também verificaram aumento da atividade dos músculos masseteres e temporais em portadores de DTM^{16, 17}. Além disso, os músculos temporais, que devem atuar como reposicionadores do côndilo mandibular e não como músculos de força, ficam sobrecarregados e podem ocasionar alterações da biomecânica das ATMs.

Diferindo deste estudo, outros autores^{21,22} revelaram menor atividade eletromiográfica em contrações mantidas em pacientes com DTM, porém as comparações foram feitas com grupo controle, e não nos diferentes graus de DTM. Esta hipoatividade possivelmente os tornaria menos resistentes às atividades orais. Já a diminuição da função dos músculos masseteres, pode ser consequência da perda funcional de fibras musculares e gerar sobrecarga dos músculos temporais que passam a atuar de forma predominante nas funções avaliadas, o que foi verificado nesta pesquisa.

A maior atividade dos músculos temporais, resultante de uma desarmonia dos músculos mastigatórios, podem ser a responsável pela cefaléia tensional, típica das DTM musculares²³. Por meio da aplicação do índice de atividade, observou-se aumento do predomínio de ativação dos músculos temporais quanto mais severa a DTM para contração isotônica e durante a contração isométrica, o predomínio de atividade dos masseteres para os grupos com DTM leve e severa foi discreto. Autores citam que um dos principais fatores desencadeantes da DTM muscular é o bruxismo ou apertamento dental. Estes se caracterizam por contrações não voluntárias por períodos prolongados, que induziriam a uma redução na capacidade do músculo masseter em gerar tensão²⁴. Atuando de forma compensatória, nas condições de sobrecarga dos masseteres, os músculos temporais passam a somar funções, atuando como posicionadores da cabeça da mandíbula na fossa mandibular (sua ação principal) e na geração de força nos movimentos de levantamento mandibular²⁵. Além disso, o músculo temporal pode apresentar-se mais ativo devido a desarranjos intrínsecos da ATM, assim como a hiperatividade deste músculo pode contribuir para o aparecimento de desarranjos internos da ATM por alterar o posicionamento do côndilo²⁶.

Nielsen et. al²⁷ justificam que a inversão do padrão de atividade dos músculos temporal e masseter durante a mastigação é hipoteticamente um mecanismo compensatório para amenizar a dor em uma resposta motora em portadores de DTM. Essa inversão funcional foi notada também em outros estudos^{26,28} e acredita-se que isto seja uma adaptação entre os músculos elevadores da mandíbula a partir da instalação do quadro de DTM.

Na avaliação mioelétrica com a mandíbula na posição postural de repouso observou-se atividade em todos os graus de DTM, sendo que esta atividade aumentou com a severidade da disfunção. Este dado é consoante com Boderé et al¹⁶ que estudaram indivíduos com diferentes condições de dor orofacial e verificaram que a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios foi significativamente maiores nos indivíduos com dor quando comparado com os assintomáticos.

Conclusão

Houve aumento da atividade muscular proporcionalmente a severidade da DTM, porém com correlação fraca e inversão funcional quando verificada a relação entre os músculos masseteres e temporais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio financeiro e ao Prof. Dr. Francisco Carlos Groppo pelo auxílio na análise estatística dos dados.

Referências

¹ Auyenshine, R.C. Temporomandibular disorders: associated features. Dent Clin North Am 2007; 51(1): 105-27.

- ² Dworkin, S.F.; Le Resche, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications critique. *J. Craniomandibular disord*, 1992; 06: 302-355.
- ³ Quinn, C.; Chandler, C.; Moraska, A. Massage therapy and frequency of chronic tension headache. *Am J Public Health* 2002; 92(10): 1657-1661.
- ⁴ Koji, K.; Kaori, I.; Sho, M.; Sakoda, S. Analysis of muscle hardness in patients with masticatory myofascial pain. *J Oral Maxillofacial Surgeons*, 2006; 64: 1175-179.
- ⁵ Hanke, E.; Hanke, C.M.R.; Hanke, E.M.R.; Hanke, M.M.R. Ankylosis of temporomandibular joint. *Otorrinolaringol*, 2003; 03(02): 65-68.
- ⁶ Motamedi MH. An assessment of maxillofacial fractures: a 5-year study of 237 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(1): 61-64.
- ⁷ Fonseca, D. M. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *Rev Gaúcha Odont* 1994; 42(1):23-28.
- ⁸ Ardizzone 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* 2010.
- ⁹ Roark AL, Glaros AG, O'Mahony AM. Effects of interocclusal appliances on EMG activity during parafunctional tooth contact. *J Oral Rehabil*. 2003;30:573-7.
- ¹⁰ Ding, R.; Logemann, J.A.; Larson, C.R.; Rademaker, A.W. The effects of taste and consistency on swallow physiology in younger and older healthy individuals: a surface electromyographic study. *J Speech Lang Hear Res* 2003; 46(6):977-89.

- ¹¹ Sommerich, C.M., Joines, S.M.B., Hermans, V., Moon, S.D. Use of surface electromyography to estimate neck muscle activity. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2000; 10: 377–398.
- ¹² Biasotto, D.A.; Berzin, F.; da Costa, J.M.; de Gonzalez, T.O. Electromyographic study of stomatognathic system muscles during chewing of different materials. *Electromyography and Clinical Neurophysiology* 2010; 50:121-127.
- ¹³ Naeiji, M.; McCarrol, R.S.; Weijs, W.A. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. *J Oral Rehabil.* 1989; 16(1):63-70
- ¹⁴ DeLuca, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of applied biomechanics.* 1997; 13(02):135-163.
- ¹⁵ Suvinen, T.I.; Reade, P.C.; Kononen, M.; Kemprainen, P. Vertical jaw separation and masseter muscle electromyographic activity: a comparative study between asymptomatic controls and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J. Oral Rehab.* 2003; 30:765-772.
- ¹⁶ Bodéré, C.; Téa, S.H.; Giroux-Metges, M.A.; Woda, A. Activity of masticatory muscles in subjects with different orofacial pain conditions. *Pain* 2005; 116(1-2):33-41.
- ¹⁷ Malta, J.; Campolongo, G. D.; Barros, T.E.P.; Oliveira, R.P. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. *Acta ortop. Bras* 2006; 14(2): 106-107.
- ¹⁸ Widmer H. From the viewpoint of the general practitioner. *Schweiz Rundsch Med Prax.* 2000; 89(45): 1852-6.

- ¹⁹ Tecco S, Caputi S, Festa F. Electromyographic activity of masticatory, neck and trunk muscles of subjects with different skeletal facial morphology--a cross-sectional evaluation. *J Oral Rehabil.* 2007 Jul; 34(7):478-86.
- ²⁰ Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed Dent J* 1974; 67: 101-21.
- ²¹ Liu, Z.J.; Yamagata, K.; Kasahara, Y.; Ito, G. Electromyographic examination of jaw muscle in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil*, 1999 (26):33-47.
- ²² Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Penin U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2000; 27(11):985-90.
- ²³ Cooper, B.C.; Kleinberg, I. Relationship of temporomandibular disorders to muscle tension-type headaches and a neuromuscular orthosis approach to treatment. *Cranio*, 2009; 27(2):101-8.
- ²⁴ Takemura T, Takahashi T, Fukuda M, Ohnuki T, Asunuma T, Masuda Y, Kondoh H, Kanbayashi T, Shimizu T. A psychological study on patients with masticatory muscle disorder and sleep bruxism. *Cranio.* 2006; 24(3):191-6.
- ²⁵ Caria PHF, Bigaton, D.R., Oliveira, A. S., Berzin, F. Fatigue Analysis in the masseters and temporalis muscles with temporomandibular disorder during short period of mastication. *Acta Odontol. Latinoam.* 2009; 22(2): 87-91.
- ²⁶ Nielsen IL, McNeill C, Danzing W, Goldman S, Levy J, Miller AJ. Adaptation of craniofacial muscles in subjects with craniomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990; 97: 20-34.

²⁷ Sato, S.; Kawamura, H. Natural course of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: changes in electromyographic activity during chewing movement. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2005; 32: 159-165.

²⁸ Ohrbach R. Biobehavioral approaches to treatment of temporomandibular disorders. In: Okeson JP. Tratamento das desordens têmporomandibulares. In.: Okeson JP. Dores orofaciais. São Paulo: Quintessence; 1996; 145-7.

5 CAPÍTULO 3

Título: Relação entre estresse e avaliação muscular na DTM.

Title: Relationship between stress and muscular evaluation in TMD.

Autores: Juliana de Paiva Tosato; Paulo Henrique Ferreira Caria

Resumo

Objetivo: avaliar a relação entre estresse e atividade dos músculos masseteres e temporais com a mandíbula na posição postural de repouso, na contração isotônica e isométrica em portadoras de DTM muscular. Método: foram selecionadas 51 voluntárias, com idade entre 20 e 40 anos (média $30,36 \pm 6,09$) portadoras de Disfunção Temporomandibular muscular as quais foram submetidas às seguintes avaliações: RDC/TMD, exame eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais, dosagem do cortisol salivar e escala visual e verbal de percepção do estresse. Resultados: observou-se aumento da atividade muscular quanto maior o estresse verificado. Conclusão: Houve relação entre estresse e atividade dos músculos masseteres e temporais em portadoras de DTM.

Palavras chave: estresse, eletromiografia, Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular.

Abstract

Objective: To evaluate the relationship between stress and activity of masseter and temporal muscles with the jaw in postural position of rest, isotonic and isometric contraction in women with muscular TMD. METHODS: We selected 51 volunteers, aged between 20 and 40 years (mean 30.36 ± 6.09) carriers of Temporomandibular Dysfunction muscle which underwent the following assessments: RDC / TMD, electromyographic examination of the masseter and temporal muscles, strength salivary cortisol and verbal and visual scale of perceived stress. Results: There was increased muscular activity the greater the stress occurred. Conclusion: There was a relationship between stress and activity of masseter and temporal muscles in women with TMD.

Keywords: stress, electromyography, Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome.

Introdução

O estresse pode ser definido como sendo a maneira a qual o organismo responde a qualquer estímulo, bom ou ruim, que influencie no seu equilíbrio homeostático¹. As mudanças ocasionadas pelo estresse crônico são mediadas pela ativação do sistema nervoso simpático e pelas glândulas adrenais que estimulam a liberação de hormônios. O principal hormônio liberado é o cortisol. Este é sintetizado na zona fasciculada do córtex da glândula adrenal quando esta é estimulada pelo lobo anterior da hipófise através do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). A produção do ACTH é modulada pelo hipotálamo, através da secreção do hormônio liberador de corticotrofina (CRH)².

O cortisol tem diversas ações que buscam restaurar a homeostase e o equilíbrio do organismo quando em situações normais. Porém, sua secreção crônica, pode provocar alterações musculares, aumento dos valores de glicose circulante e suprimir respostas inflamatórias e imunes. Os níveis de cortisol circulante variam durante o dia, porém, mudanças na sua concentração são observadas associadas a estresse, depressão, medo, dor e atividade física. Castro & Moreira³ colocam que a resposta ao estresse crônico sobrepõe-se aos mecanismos de retroalimentação, resultando em aumento dos valores de ACTH e do cortisol.

Além da dosagem de cortisol, outros métodos para avaliação do estresse são citados na literatura. Destaca-se o uso de questionários e da Eletromiografia de superfície (EMG), haja vista que a tensão muscular pode estar associada com estresses agudos e crônicos, como uma resposta de defesa do organismo¹.

Barbosa & Rodrigues⁴ descrevem que o estresse negativo, o distresse, causa entre suas reações aceleração da frequência cardíaca e pressão arterial, e aumento do nível de tensão muscular. Se o elemento causador não é removido pode gerar enrijecimento muscular, restringindo sua movimentação espontânea.

Brandini et al⁵, verificou que fatores como o estresse e a depressão influenciam na atividade motora ao avaliarem parâmetros cinemáticos da mastigação em portadoras de

DTM. Quinn⁶ expõe que a tensão emocional pode gerar aumento da contração dos músculos da mastigação, ocasionando dor, como a cefaléia tensional. Como mecanismo de defesa, a presença crônica da dor provoca um espasmo protetor, presente em portadores de DTM devido à hiperatividade muscular⁷.

Considerando que o estresse é importante mecanismo de agressão ao organismo e tendo em vista a necessidade de recursos que permitam sua avaliação e melhor conhecimento, este estudo teve como objetivo avaliar a relação entre estresse e atividade dos músculos masseteres e temporais com a mandíbula na posição postural de repouso, na contração isotônica e isométrica em portadoras de DTM muscular.

Método

Voluntárias

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP/UNICAMP (120/2008). Inicialmente foi realizada a triagem dos voluntários do gênero feminino. Entre as 102 mulheres que demonstraram interesse em participar deste estudo transversal foram selecionadas 51 voluntárias que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão. Estas apresentaram idade entre 20 e 40 anos (média $30,36 \pm 6,09$), eram portadoras de Disfunção Temporomandibular muscular (diagnosticada por meio do RDC/TMD), não apresentaram falhas dentárias, não estavam realizando tratamento odontológico ou fisioterapêutico para DTM e ou postura, que não utilizavam medicação e apresentassem índice de massa corpórea entre 18 e 25 Kg/m². Foram excluídas voluntárias com menos de 20 anos ou mais de 40 anos, que apresentassem história de doença sistêmica, fossem respiradores bucais, tenham sofrido trauma na face e que não se enquadrassem nos critérios já mencionados.

Procedimentos

As voluntárias selecionadas foram avaliadas conforme exposto a seguir:

RDC/TMD

Após responder ao questionário RDC/TMD (Dworkin, 1992)⁸, utilizado para diagnóstico e classificação da DTM foram selecionadas as voluntárias que apresentaram disfunção temporomandibular de origem muscular (grupo Ia). Este instrumento biaxial consta de um questionário e de um formulário para exame clínico que permitem classificar cada indivíduo de acordo com suas condições físicas (Eixo I) e psicológicas (Eixo II). Para a realização deste estudo optou-se em avaliar mulheres com DTM, pois essa é uma patologia que tem como importante fator desencadeante o estresse.

EMG

O exame eletromiográfico foi realizado com equipamento da *EMG System do Brasil*, utilizando-se quatro canais, (masseter direito, masseter esquerdo, temporal direito parte anterior, temporal esquerdo parte anterior). Foram utilizados eletrodos de superfície auto-adesivos e descartáveis, e eletrodo de referência.

A coleta dos sinais iniciou com a limpeza da pele com algodão embebido em álcool 70%⁹, seguida da colocação dos eletrodos a qual foi guiada pela disposição das fibras musculares e prova de função dos músculos analisados. Para isso foi solicitado por meio de comando verbal o máximo apertamento dental e realizada a palpação dos músculos masseter e temporal.

O sinal foi captado na posição postural de repouso mandibular (durante cinco segundos), na contração isotônica (mastigação não habitual durante dez segundos) e isométrica (máximo apertamento dental durante cinco segundos). Para as avaliações isotônicas e isométricas, as voluntárias colocaram entre os dentes pré molares e molares o parafilm “M®”¹⁰, material que permite pouca variabilidade nos registros eletromiográficos. Cada situação foi realizada três vezes com intervalo de dois minutos entre cada repetição.

Para a realização do exame eletromiográfico as voluntárias foram posicionadas sentadas em uma cadeira de madeira, com as costas apoiadas no encosto, plano de

Frankfurt paralelo ao solo, olhos abertos, pés paralelos e apoiados no solo e braços apoiados sobre os membros inferiores.

Cortisol

A coleta do cortisol salivar foi realizada sempre pela manhã (entre 8:00hs e 9:00hs), pois o horário influencia nos valores de hormônio circulante. Um dia antes da coleta cada voluntária foi orientada a: 1 hora antes da coleta não ingerir alimentos ou bebida (com exceção de água, pois esses podem influenciar nos valores de cortisol); permanecer em repouso 30 minutos antes da coleta (porque a atividade física influencia nos níveis do hormônio); 10 minutos antes lavar a boca com água através de bochechos leves e não escovar os dentes duas horas antes da coleta para evitar sangramento gengival, o que contaminaria a amostra.

Durante a coleta a voluntária permaneceu sentada, e foi orientada a remover a tampa superior do tubo *salivett*, colocar o algodão, presente no recipiente suspenso, debaixo da língua ou mastigá-lo levemente, e aguardar um período de 2 a 3 minutos. O algodão devia ficar encharcado com saliva. Não foi permitida a ingestão de qualquer tipo de líquido ou alimento durante a coleta. Posteriormente, o algodão era colocado no interior do recipiente suspenso, fechado com a tampa e congelado em seguida. Após a coleta de todo o grupo avaliado, o material foi encaminhado ao laboratório *Genese* para análise. As amostras foram colocadas em caixa do tipo ovo e transportadas em isopor com gelo reciclável^{11,12,13,14}. Para análise foi utilizado o Kit DSL-10-671000 ACTIVE – Cortisol Enzima Imunoensaio (EIA). Após análise das amostras, duas voluntárias foram excluídas devido contaminação por sangue.

Escala visual de percepção do estresse e escala verbal

Foi aplicada uma escala visual de percepção do estresse, a qual consistia em um traço de 10 centímetros, sendo que no início do traço significa sem estresse e no final do traço o máximo de estresse¹⁵. Em seguida, é feita a mensuração do valor obtido utilizando-se uma régua.

Posteriormente foi aplicada uma escala verbal que consiste na escolha de uma palavra que melhor descreva o estado de estresse no momento, sendo que cada palavra esta associada á uma pontuação (Escore)¹⁵:

Tabela 01 – Escala verbal de percepção do estresse

Escore	Palavra
1	Ausente
2	Pouco
3	Médio
4	Muito
5	Exagerado

Análise dos dados

Após coleta dos dados, foi verificada a correlação entre estresse e comportamento dos músculos masseteres e temporais com a mandíbula na posição postural de repouso, durante contração isotônica e isométrica. Para se medir e avaliar o grau de relação existente entre essas duas variáveis aleatórias foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman.

O campo de variação do Coeficiente “r” situa-se entre -1 e +1, sendo que sua interpretação depende do valor numérico e do sinal. São considerados valores de $r = 0$ como correlação nula; r entre 0 e 0,3 correlação fraca; r entre 0,31 e 0,6 correlação regular; r entre 0,61 e 0,9 correlação forte; r entre 0,91 e 0,99 correlação muito forte e $r = 1$ correlação plena. Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$.

Resultados

As Tabelas a seguir apresentam os valores do coeficiente de correlação de Spearman para as variáveis analisadas que objetivou correlacionar o estresse com a atividade eletromiográfica para os músculos masseteres e temporais.

Observa-se a tendência de aumento da atividade muscular (apesar da fraca correlação) em repouso assim como durante a avaliação dinâmica quanto maior o estresse verificado por meio das escalas e da mensuração do cortisol ($p>0,05$).

Tabela 01 – Correlação entre Estresse e valores obtidos com a mandíbula na posição postural de repouso ($p>0,05$).

Correlação Spearman (r)	Rep. ME	Rep. TE	Rep. MD	Rep. TD
Escala Visual Estresse	0.225	0.236	0.255	0.281
Escala Verbal Estresse	0.275	0.274	0.232	0.300
Cortisol	0.113	0.045	0.183	0.009

Tabela 02 – Correlação entre Estresse e valores obtidos durante contração isotônica ($p>0,05$).

Correlação Spearman (r)	Isoto ME	Isoto TE	IsotoMD	Isoto TD
Escala Visual Estresse	0.114	0.259	0.123	0.156
Escala Verbal Estresse	0.049	0.184	0.081	0.043
Cortisol	0.085	0.230	0.070	0.161

Tabela 03 – Correlação entre Estresse e valores obtidos durante contração isométrica ($p>0,05$).

Correlação Spearman (r)	Isom ME	Isom TE	IsomMD	Isom TD
Escala Visual Estresse	0.114	0.074	0.069	0.167
Escala Verbal Estresse	-0.035	-0.029	0.011	0.056
Cortisol	0.145	0.171	0.082	0.186

Discussão

Este estudo objetivou correlacionar o estresse e comportamento dos músculos masseteres e temporais com a mandíbula na posição postural de repouso, contração isotônica e isométrica. Esta abordagem foi realizada considerando que a tensão muscular é um importante aspecto dentro do quadro de estresse crônico. A população estudada foram mulheres com DTM haja vista que entre os inúmeros problemas que estímulos estressantes podem ocasionar incluem-se os distúrbios que acometem o sistema estomatognático¹⁶.

Portadores de DTM apresentam dores características e estímulos dolorosos podem ativar o sistema nervoso simpático e o eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenal, o qual constitui o eixo regulador da reação de estresse. É importante ressaltar ainda a possibilidade de variáveis psicológicas desencadearem sintomas físicos, como é o caso da tensão muscular que pode ser resultante de uma resposta mal adaptada ao estresse psicológico¹⁷.

Borini et al¹⁸ concluíram que a ansiedade pode influenciar os registros eletromiográficos ao avaliar os músculos masseteres e parte anterior dos músculos temporais em indivíduos saudáveis.

Para Basmajian & De Luca¹⁹, em condições normais, não existe atividade no músculo temporal na posição postural de repouso, sendo que esta é mantida graças a propriedades viscoelásticas dos músculos e tendões. No presente estudo, observou-se atividade dos músculos masseteres e temporais na posição postural de repouso, fato que pode ser atribuído ao quadro de DTM e é consoante com outros autores^{20,21,22,23}. Para Bakker et al²⁴ o músculo temporal é susceptível ao estresse emocional em maior grau do que o músculo masseter.

Tsai et al²⁵ realizaram experimento no qual verificou-se que a atividade eletromiográfica de músculos mastigatórios aumentou de maneira significativa diante de condição de estresse induzido. No presente estudo, não foi realizado estresse induzido, porém, apesar da fraca correlação, observou-se que a atividade muscular aumentou proporcionalmente a escores mais altos nas escalas de avaliação do estresse, e a maior

concentração do cortisol. Ruf et al²⁶ obtiveram resultado semelhantes ao avaliarem o efeito do estresse não experimental na análise funcional dos músculos masseteres e temporais em jovens sem DTM.

Estudos experimentais^{27,28} têm demonstrado que fatores estressantes podem entre outras alterações sistêmicas aumentar a atividade eletromiográfica, levantando a hipótese de que tal mudança no padrão muscular é um potente fator desencadeante de disfunções orofaciais, o que pode justificar a correlação observada nas voluntárias avaliadas neste estudo.

Rissén et al²⁸ também verificaram que as emoções tendem a provocar diferentes respostas fisiológicas ao observar em seu trabalho maior atividade eletromiográfica da parte superior do músculo trapézio associado ao estresse negativo em caixas de supermercado.

Conclusão

Verificou-se relação fraca entre estresse e atividade dos músculos masseteres e temporais em portadoras de DTM muscular. Pode-se sugerir que variáveis psicológicas desencadeiam modificações orgânicas que predisõem o indivíduo a alterações patológicas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio financeiro e ao Prof. Dr. Francisco Carlos Groppo pelo auxílio na análise estatística dos dados.

Referências

¹ Nahas, M.V. Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 4 ed. Londrina: Midiograf, 2006.

² Moreira, M.D.; Melo Filho, J. Psicoimunologia hoje. In: Melo Filho, J. Psicossomática hoje. Porto Alegre, Artes Médicas. Cap 13, p. 119-151, 1992

³ Castro, M.; Moreira, A.C. Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Arquivos brasileiros de endocrinologia metabólica 2003; 47(4): 358-367.

⁴ Barbosa, L.C.; Rodrigues, M.A.B. Sistema Eletromiográfico para determinação do nível de stress. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica. ISBN: 978-85-60064-13-7, 2008.

⁵ Brandini DA, Benson J, Nicholas MK, Murray GM, Peck CC. Chewing in temporomandibular disorder patients: an exploratory study of an association with some psychological variables. J Orofac Pain. 2011 Winter;25(1):56-67.

⁶ Quinn, C.; Chandler, C.; Moraska, A. Massage therapy and frequency of chronic tension headache. Am J Public Health 2002; 92(10): 1657-1661.

⁷ Ardizzone 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. 2010.

⁸ Dworkin, S.F.; Le Resche, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications critique. J. Craniomandibular disorder, 1992; 06: 302-355.

⁹ Ding, R.; Logemann, J.A.; Larson, C.R.; Rademaker, A.W. The effects of taste and consistency on swallow physiology in younger and older healthy individuals: a surface electromyographic study. J Speech Lang Hear Res 2003; 46(6):977-89.

¹⁰ Biasotto, D.A.; Berzin, F.; da Costa, J.M.; de Gonzalez, T.O. Electromyographic study of stomatognathic system muscles during chewing of different materials. Electromyography and Clinical Neurophysiology 2010; 50:121-127.

- ¹¹ Papanicolaou, D.A; Mullen, N.; Kyrou, L. Nighttime Salivary Cortisol: A useful test for the diagnosis of Cushing's syndrome. *J. Clin Endocrinol Metab* 2002;87:4515-4521.
- ¹² Walker RF, Riad-Fahmy D, Read GF. Adrenal status assessed by direct radioimmunoassay of cortisol in whole saliva or parotid saliva. *Clin Chem* 1978;24:1460-3.
- ¹³ Castro M, Elias PCL, Quidute AR, Halah FPB, Moreira AC. Outpatient screening for Cushing's syndrome: the sensitivity of the combination of circadian rhythm and overnight dexamethasone suppression salivary cortisol tests. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84:878-82.
- ¹⁴ Martinelli CE, Sader SL, Oliveira EB, Daneluzzi JC, Moreira AC. Salivary cortisol for screening of Cushing's syndrome in children. *Clin Endocrinol* 1999;51:67-71.
- ¹⁵ Giuntini, P.B. Avaliação do estado de ansiedade em pacientes submetidos a cirurgias eletivas sob regime ambulatorial ou sob regime de internação. Ribeirão Preto, 2006, 96p. Tese de doutorado – Enfermagem, USP Ribeirão Preto.
- ¹⁶ Inoue-Minakuchi, M. Intramuscular hemodynamic responses to different duration of sustained extesion in normal human masseter. *Arch Oral Biol*, 2001; 46(07): 661-666.
- ¹⁷ Crofford, L.J.; Casey, K.L. Central modulation of pain perception. *Rheum Dis Clin North Am* 1999 Feb;25(1):1-13.
- ¹⁸ Borini, C.B.; Duarte, C.L.; Amorim, M.M.; Bérzin, F. Análise da influencia da ansiedade sobre o sinal eletromiográfico. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 2010; 58(2): 225-230.
- ¹⁹ Basmajian JV, De Luca CJ. *Muscles Alive – Their functions Revealed by Electromyography*. 5ª ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.
- ²⁰ Glaros AG, Glass EG, Brockman D. Electromyographic data from TMD patients with myofascial pain and from matched control subjects: evidence for statistical, not clinical, significance. *J Orofac Pain* 1997;11(2):125-9.

- ²¹ Kamyszek G, Ketcham R, Garcia R Jr, Radke J. Electromyographic evidence of reduced muscle activity when ULF-TENS is applied to the Vth and VIIth cranial nerves. *Cranio*. 2001 Jul;19(3):162-8.
- ²² Svensson, P., Bugaard, A., Schlosser, S. Fatigue and pain human jaw muscles during a sustained, low-intensity clenching task. *Arch Oral Biol*. 2001; 46: 773-777.
- ²³ Bodéré, C.; Téa, S.H.; Giroux-Metges, M.A.; Woda, A. Activity of masticatory muscles in subjects with different orofacial pain conditions. *Pain* 2005; 116(1-2):33-41.
- ²⁴ Bakker M, Tuxen A, Thomsen CE, Bardow A, Alkjaer T, Jensen BR. Salivary cortisol level, salivary flow rate, and masticatory muscle activity in response to acute mental stress: a comparison between aged and young women. *Gerontology*. 2004;50(6):383-92.
- ²⁵ Tsai CM, Chou SL, Gale EN, McCall WD Jr. Human masticatory muscle activity and jaw position under experimental stress. *J Oral Rehabil*. 2002;29(1):44-51.
- ²⁶ Ruf S, Cecere F, Kupfer J, Pancherz H. Stress-induced changes in the functional electromyographic activity of the masticatory muscles. *Acta Odontol Scand*. 1997;55(1):44-8.
- ²⁷ Lassauzay C, Peyron M-A, Albuissou E, Dransfield E, Woda A. Variability of the masticatory process during chewing of elastic model foods. *Eur J Oral Sci*. 2000;108(6):484-92.
- ²⁸ Rissén D, Melin B, Sandsjö L, Dohms I, Lundberg U. Surface EMG and psychophysiological stress reactions in women during repetitive work. *Eur J Appl Physiol*. 2000;83(2-3):215-22.

6 DISCUSSÃO GERAL

Material e Método

Pinheiro et al¹ sugerem que diferenças psicológicas, de sexo e idade, contribuem para as respostas com relação as DTMs. Para minimizar estas variáveis e considerando que a DTM é mais prevalente no sexo feminino, foram selecionados apenas mulheres para participar deste estudo. As mulheres deveriam estar entre 20 e 40 anos, segundo Alamoudi² faixa de maior prevalência da patologia, e não fazerem uso de contraceptivo oral, pois segundo Korzum et al³, estes influenciam nos níveis de cortisol tanto em indivíduos assintomáticos como em portadoras de DTM. Além disto, Crofford et al⁴, verificaram diferenças nos níveis de cortisol quando comparadas mulheres pré e pós menopausa.

Para avaliar o estresse, foram utilizadas escalas que permitem a auto-avaliação a respeito do estresse e a dosagem do cortisol salivar, que avalia a fração livre deste importante hormônio envolvido em alterações da função cognitiva, como em situações de estresse, ansiedade, depressão e síndrome do pânico⁵. Além destas situações, a dosagem deste hormônio tem permitido estudar situações fisiológicas e patológicas, mostrando-se útil para avaliação do ritmo circadiano, da insuficiência adrenal em recém nascidos⁶ e no diagnóstico da Síndrome de Cushing⁷.

A medida da concentração do cortisol foi inicialmente realizada por técnicas de competição à ligação a proteínas usando anticorpos específicos (Murphy, 1968). Este método foi substituído pelo radioimunoensaio (RIA) e, mais recentemente, por ensaios de imunofluorescência e quimioluminescência, ensaios estes de maior sensibilidade e especificidade. A determinação do cortisol livre urinário (UFC, *urinary free cortisol*) pode também ser realizada por imunoensaios ou cromatografia líquida de alta pressão (HPLC, *high performance liquid chromatography*). Estes mesmos métodos também permitem a quantificação do cortisol salivar, um índice fidedigno da concentração livre do cortisol do plasma, utilizado no presente estudo^{8,9}.

As amostras de saliva são obtidas por procedimento simples e não invasivo podendo ser realizadas por pessoas não treinadas em ambulatório ou na própria residência do paciente^{10,11,12,13,14,15}. Segundo Sapolsky et al¹⁶ o cortisol salivar expressa a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e consiste em uma ferramenta mais prática do que a coleta de sangue, até porque a venopunção é um fator estressante que pode aumentar a secreção deste hormônio.

Baseado no estudo de Korzum et al³, o horário de coleta do cortisol foi determinado entre 8:00-9:00hrs, sendo que estes autores encontraram no período entre 6:00 e 9:50hrs pico nos níveis deste hormônio em portadores de DTM e em indivíduos assintomáticos. Por ser conhecido o fato de que o cortisol apresenta flutuações normais em seus níveis durante o dia, a avaliação da atividade muscular por meio da eletromiografia de superfície, bem como a aplicação dos questionários, foi realizada no mesmo horário de coleta das amostras de saliva para que as posteriores correlações fossem fidedignas.

Correlação entre estresse, disfunção temporomandibular e atividade muscular.

Atualmente parece existir um consenso de que a etiologia das DTMs é multifatorial, envolvendo fatores anatômicos, neuromusculares e psicológicos. Porém ainda há escassez em ensaios que correlacionem tais fatores¹⁷, o que motivou a realização deste estudo que buscou avaliar a influência do estresse nos sintomas de disfunção temporomandibular de origem muscular, e na atividade muscular de portadoras desta alteração.

Para Garcia¹⁸, o estresse tem participação na ocorrência da DTM e irá depender da capacidade adaptativa e grau de tolerância de cada paciente. O aumento da atividade muscular decorrente deste estado emocional afetará a ATM produzindo sintomas como dor e disfunção. O autor cita ainda que a hiperatividade muscular possa gerar o bruxismo, caracterizado por contração rítmica dos músculos mastigatórios.

Auerbach et al¹⁹, destacaram a influência de fatores psicológicos quando a dor na DTM é de origem muscular, sendo que nestes casos os sintomas de estresse são mais intensos do que em indivíduos assintomáticos. Porto et al²⁰ concordam que portadores de

dor crônica nos músculos mastigatórios parecem ser mais propensos a apresentar sintomas psicológicos em geral.

Korzum et al³ levantaram a hipótese de que a DTM possa ser uma síndrome relacionada ao estresse somático e os portadores desta disfunção podem apresentar respostas hormonais anormais ao estresse. Os autores verificaram ao avaliar 15 mulheres com DTM muscular que estas apresentaram alterações na secreção de cortisol basal com relação ao grupo controle, ao mensurarem este hormônio durante um período de 24 horas. Os níveis de cortisol foram significativamente maiores nas portadoras de DTM e o grupo de pacientes apresentou estes maiores valores por um período mais longo com relação ao grupo assintomático.

Yand & Ye²¹ também concordam que a DTM é uma manifestação somática ao estresse, sugerindo que há uma hiperatividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal com liberação adicional do cortisol. Os resultados de Akhter et al²² confirmam que experiências estressantes aumentam o risco de desenvolver alterações da ATM ao analisarem 2.374 estudantes universitários no Japão durante um período de 3 anos.

Chousos and Gold²³ propõe que a resposta ao estresse seja física ou emocional ativa o eixo hipotálamo – hipófise – adrenal estimulando a produção de cortisol. Crofford et al⁴, ao estudar portadores de fibromialgia e fadiga crônica notaram aumento dos valores de cortisol durante a noite e atraso do declínio deste hormônio com relação ao ritmo circadiano. Em ambos os casos, a presença dos sintomas podem ser considerados estímulos estressantes, assim como no presente estudo, no qual a dor orofacial pode estar relacionada com a maior presença do estresse. Para Castro & Moreira²⁴, a resposta ao estresse sobrepõe-se aos mecanismos de retroalimentação resultando em aumento dos valores de ACTH e consequentemente do cortisol, sendo que sua secreção crônica pode estar relacionada a alterações na tonicidade muscular.

Brandini et al²⁵ estudaram 29 mulheres com DTM e verificaram que fatores psicológicos, como a depressão e o estresse, desempenham importante papel na percepção da dor e na atividade motora.

Para Nilsson & Dahlstrom²⁶ portadores de DTM parecem ser mais abalados psicologicamente com relação a angustia, fadiga emocional, dificuldades cognitivas e sintomas somáticos. Com relação aos níveis de cortisol, os autores não encontraram diferenças entre pacientes e grupo controle.

Andrade et al²⁷ encontraram nível de cortisol, escores de depressão e somatização significativamente mais altos em portadores de DTM do que o grupo controle e concluem que a avaliação do cortisol salivar pode ser uma ferramenta promissora no diagnóstico da DTM associada a fatores psicológicos.

Abdala & Bahammam²⁸ colocam ainda que a privação do sono pode estar relacionada com mudanças neuro-hormonais incluindo aumento nos níveis de cortisol. Neste estudo, observou-se que quanto mais severa foi a DTM, menor o número de horas de sono por noite, e maior a concentração do cortisol.

Consoante com este estudo, Valenza et al²⁹, expõe que o sono é um importante fator para a recuperação do corpo, sendo que sua privação pode estar relacionada com distúrbios psicológicos e neurológicos, aumento dos níveis de cortisol, da frequência cardíaca e da pressão arterial, hiperglicemia, fadiga e aumento da atividade do sistema nervoso simpático. Os autores colocam ainda que 50-80% dos portadores de dor crônica sofrem de distúrbios do sono, sugerido que a dor pode alterar o sono, bem como, a disfunção do sono pode agravar a dor.

Dattilo et al³⁰ colocam que o débito de sono diminui a síntese protéica e aumenta os processos de degradação, provocando a perda de massa muscular e diminuindo sua capacidade de recuperação após lesão. Neste estudo notou-se inversão funcional quando observado a relação entre masseteres e temporais. Pode-se sugerir que os músculos masseteres por este motivo não estão atuando como músculos de força, resistente a fadiga,

tendo sua ação compensada pela atividade dos temporais, músculos reposicionadores, de fadiga fácil, gerando dor como a cefaléia do tipo tensional, típica dos quadros de DTM de origem muscular.

7 CONCLUSÃO GERAL

No grupo estudado, observou-se:

- Relação entre estresse e severidade de DTM;
- Atividade na posição postural de repouso mandibular;
- Aumento da atividade muscular concomitante com a severidade da DTM;
- Inversão funcional quando observada a relação entre os músculos masseteres e temporais
- Relação entre estresse e atividade muscular.

8 REFERÊNCIAS

Introdução geral

¹ Nahas, M.V. Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 4 ed. Londrina: Midiograf, 2006.

² Taylor, S.E.; Klein, L.C.; Lewis, B.P.; Gruenewald, T.L.; Gurung, R.A.R.; Updegraff, J.A. Biobehavioral responses to stress in females: Tend-and-befriend, not fight-or-flight. *Psychological Review* 2000; 107: 411-429.

³ Niemman, D.. Exercício e Saúde, 1 ed. São Paulo: Manole, 1999

⁴ Shin, I.Y.; Ahn, R.S.; Chun, S.I.; Lee, Y.J.; Kim, M.S.; Lee, C.K.; Sung, S. Cortisol awakening response and nighttime salivary cortisol levels in healthy working Korean subjects. *Yonsei Mês J.* 2001; 52(3):435-44.

⁵ Castro, M.; Moreira, A.C. Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. *Arquivos brasileiros de endocrinologia metabólica* 2003; 47(4): 358-367.

⁶ Ayuvenshine, R.C. Temporomandibular disorders: associated features. *Dent Clin North Am.* 2007; 51(1):105-27.

⁷ Koji, K.; Kaori, I.; Sho, M.; Sakoda, S. Analysis of muscle hardness in patients with masticatory myofascial pain. *J Oral Maxillofacial Surgeons*, 2006; 64: 1175-179

⁸ Dworkin, S.F.; Le Resche, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications critique. *CRANIO* 1992; 06:302-355.

- ⁹ Celic, R.; Jerolimov, V.; Knezovic-Zlataric, D.; Klai, B. Measurement of mandibular movements in patients with temporomandibular disorders and in asymptomatic subjects. *Coll Antropol*, 2003; 27(2): 43-9.
- ¹⁰ John, M.T.; Dworkin, S.F.; Mancl, L.A. Reliability of clinical temporomandibular disorder diagnoses. *Pain*, 2005; XX: 1-9
- ¹¹ Fonseca, D. M. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *Rev Gaúcha Odont* 1994; 42(1):23-28.
- ¹² Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed Dent J* 1974; 67: 101-21.
- ¹³Chaves, T.C.; Costa, D.; Grossi, D.B.; Bertolli, F. Avaliação anamnésica de sintomas de disfunção temporomandibular em crianças asmáticas. *Fisioterapia e Pesquisa* 2008, 11(1): 19-26.
- ¹⁴ Cha, B.K.; Kim, C.H.; Baek, S.H. Skeletal sagittal and vertical facial types and electromyographic activity of the masticatory muscle. *Angle Orthod*, 2007; 77(3):463-70.
- ¹⁵ Tecco, S.; Caputi, S.; Festa, F. Electromyographic activity of masticatory, neck and trunk muscles of subjects with different skeletal facial morphology - a cross-sectional evaluation. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2007; 34(7):478-86.
- ¹⁶ Egermark-eriksson, I.; Ronnerman, A. Temporomandibular disorder in active phase of orthodontic treatment. *J Oral Rehabil*, 1995; 22: 613-18.
- ¹⁷ Inoue-Minakuchi, M. Intramuscular haemodynamic responses to different duration of sustained extension in normal human masseter. *Arch Oral Biol*, 2001; 46(07): 661-666.
- ¹⁸ Rudy, T. E.; Turk, D. C.; Kubinski, J. A.; Hussein, S. Z. Differential treatment response of TMD patients as a function of psychological characteristics. *Pain* 1995; 61:103-112.

Discussão Geral

¹ Pinheiro RS, Viacava F, Travassos C, Brito AS. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* 2002; 7: 687-707.

² Alamoudi, N.; Farsi, N.; Salako, N.; Feteih, R. Temporomandibular disorders among school children. *J Clin Pediatr Dent*, 1998; 22: 323-9.

³ Korzun, E.A.; Young, K.; Singer, N.E.; Carlson, M.B.; Brown and L. Crofford. Basal circadian cortisol Secretion in Women with Temporomandibular Disorders. *J Dent Res* 2002; 81: 279

⁴ Crofford, L.J.; Young, E.A.; Engleberg, N.C.; Korszun, A.; Brucksch, C.B.; McClure, L.A.; Brown, M.B.; Demitrack, M.A. Basal circadian and pulsatile ACTH and cortisol secretion in patients with fibromyalgia and/or chronic fatigue syndrome. *Brain, Behavior, and Immunity* 2004; 314–325.

⁵ Hartog, H.M.; Nicolson, N.A.; Derix, M.M; Bemmels, A.L.; Kremer, B.; Jolles, J. Salivary cortisol patterns and cognitive speed in major depression: a comparison with allergic rhinitis and health control subjects. *Biol Psychol* 2003; 63:1-14.

⁶ Clixto, C.; Martinez, F.E.; Jorge, S.M.; Moreira, A.C.; Martinelli, C.E. Correlation between plasma and salivary cortisol levels in preterm infants, *J Pediatr* 2002; 140:116-8.

⁷ Panicola, D.A.; Mullen, N.; Kyrou, I.; Nieman, L.K. Night-time salivary cortisol: a useful test for the diagnosis of Cushing's syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87:4515-21.

⁸ Walker RF, Riad-Fahmy D, Read GF. Adrenal status assessed by direct radioimmunoassay of cortisol in whole saliva or parotid saliva. *Clin Chem* 1978; 24:1460-3.

- ⁹ Umeda T, Hiramatsu R, Iwaoka T, Shimada T, Miura F, Sato T. Use of saliva for monitoring unbound free cortisol levels in serum. *Clin Chim Acta* 1981; 110:245-53.
- ¹⁰ Santiago LB, Jorge SM, Moreira AC. Longitudinal evaluation of the development of salivary cortisol circadian rhythm in infancy. *Clin Endocrinol* 1996; 44:157-61.
- ¹¹ Raff H, Raff JL, Findling JW. Late-night salivary cortisol as a screening test for Cushing's syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 1998;83:2681-6.
- ¹² Castro M, Elias PCL, Quidute AR, Halah FPB, Moreira AC. Outpatient screening for Cushing's syndrome: the sensitivity of the combination of circadian rhythm and overnight dexamethasone suppression salivary cortisol tests. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84:878-82.
- ¹³ Martinelli CE, Sader SL, Oliveira EB, Daneluzzi JC, Moreira AC. Salivary cortisol for screening of Cushing's syndrome in children. *Clin Endocrinol* 1999; 51:67-71.
- ¹⁴ Antonini SR, Jorge SM, Moreira AC. The emergence of salivary cortisol circadian rhythm and its relationship to sleep activity in preterm infants. *Clin Endocrinol* 2000; 52:423-6.
- ¹⁵ Raff H. Salivary cortisol: a useful measurement in the diagnosis of Cushing's syndrome and the evaluation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *The Endocrinologist* 2000; 10:9-17.
- ¹⁶ Sapolsky, R.M.; Krey, L.C.; McEwen, B.S. The neuroendocrinology of stress and aging: the glucocorticoid cascade hypothesis. *Endocrinol* 1986 (7).
- ¹⁷ Steenks MH, DeWijer A. Disfunção da articulação temporomandibular do ponto de vista da fisioterapia e da odontologia. 1ª ed. São Paulo: Santos, 1996.
- ¹⁸ Garcia AR. Contribuição para o diagnóstico, prognóstico e plano de tratamento de pacientes com disfunção e/ou distúrbios temporomandibulares: avaliação clínica,

radiográfica e laboratorial [tese de livre-docência]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista; 1997

¹⁹ Auerbach SM, Laskin DM, Frantsve LME, Orr T. Depression, pain, exposure to stressful life events, and long-term outcomes in temporomandibular disorder patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59: 628-33.

²⁰ Porto F, de Leeuw R, Evans DR, Carlson CR, Yepes JF, Branscum A, Okeson JP. Differences in psychosocial functioning and sleep quality between idiopathic continuous orofacial neuropathic pain patients and chronic masticatory muscle pain patients. *J Orofac Pain* 2011; 25(2):117-24.

²¹ Yang D, Ye L. Temporomandibular disorders and declarative memory. *Med Hypotheses*. 2011; 76(5):723-5.

²² 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*. 2011; 38(6): 395-403.

²³ Chrousos, G.P., Gold, P.W. The concepts of stress and stress system disorders: overview of physical and behavioral homeostasis. *Jama* 1992; 267:1244–1252.

²⁴ Castro, M.; Moreira, A.C. Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. *Arquivos brasileiros de endocrinologia metabólica* 2003; 47(4): 358-367.

²⁵ Brandini DA, Benson J, Nicholas MK, Murray GM, Peck CC. Chewing in temporomandibular disorder patients: an exploratory study of an association with some psychological variables. *J Orofac Pain*. 2011; 25(1): 56-67.

- ²⁶ Nilsson, A.M.; Dahlstrom, L. Perceived symptoms of psychological distress and salivary cortisol levels in young women with muscular or disk-related temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 2010; 68(5): 284-8.
- ²⁷ Da Silva Andrade, A.; Gamero, G.H.; Pereira, L.J.; Junqueira, Z.I.C.; Gavião, M.B. Salivary cortisol levels in young adults with temporomandibular disorders. *Minerva Stomatol*. 2008; 57(3): 109-16.
- ²⁸ Aldabal, L.; Bahammam, A.S. Metabolic, Endocrine, and Immune Consequences of Sleep Deprivation. *Open Respir Med J*. 2011; 5:31-43.
- ²⁹ Valenza, M.C.; Rodenstein, D.O.; Fernández-de-Las-Penas, C. Consideration of sleep dysfunction in rehabilitation. *J Bodyw Mov Ther*. 2011; 15(3): 262-7.
- ³⁰ Dattilo, M.; Antunes, H.K.; Medeiros, A.; Monico Neto, M.; Souza, H.S.; Tufik, S.; de Mello, M.T. Sleep and muscle recovery: Endocrinological and molecular basis for a new and promising hypothesis. *Med Hypotheses*. 2011.

Anexo 1 – Carta submissão artigo referente ao capítulo 01 para publicação



Juliana de Paiva Tosato <julianadepaivatosato@ig.com.br>

**CLOI: A manuscript number has been assigned to
Stress evaluation at the Myogenic
Temporomandibular Disorder.**

1 mensagem

Clinical Oral Investigations <darlen.basillaje@springer.com>

27 de junho de 2011
20:34

Para: Juliana de Paiva Tosato <julianadepaivatosato@ig.com.br>

Dear Dr Tosato,

Your submission entitled "Stress evaluation at the Myogenic Temporomandibular Disorder." has been assigned the following manuscript number: CLOI-D-11-00357.

You will be able to check on the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author.

The URL is <http://cloi.edmgr.com/>.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Editorial Office
Clinical Oral Investigations

Anexo 2 – Carta submissão artigo referente ao capítulo 02 para publicação

Journal of Oral Rehabilitation

Main Menu → Author Dashboard → Submission Confirmation

Edit Account | Instructions & Forms | Log Out | [Get Help Now](#)

SCHOLARONE[™] Manuscripts

You are logged in as Juliana Tosato

Submission Confirmation

Thank you for submitting your manuscript to *Journal of Oral Rehabilitation*.

Manuscript ID: JOR-11-0347

Title: Activity of masseter and temporal muscles in women with different myogenic TMD levels.

Authors: Tosato, Juliana
Caria, Paulo

Date Submitted: 21-Jul-2011

Print

Return to Dashboard

ScholarOne Manuscripts[™] v4.7.0 (patent #7,257,767 and #7,263,655). © ScholarOne, Inc., 2011. All Rights Reserved.
ScholarOne Manuscripts is a trademark of ScholarOne, Inc. ScholarOne is a registered trademark of ScholarOne, Inc.

[Follow ScholarOne on Twitter](#)

Internet 100%

Anexo 03 – Certificado do Comitê de Ética e Pesquisa

	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	
CERTIFICADO		
O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Relação entre cortisol salivar, disfunção temporomandibular e atividade eletromiográfica", protocolo nº 120/2008, dos pesquisadores JULIANA DE PAIVA TOSATO e PAULO HENRIQUE FERREIRA CARIA, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 16/10/2008.		
The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "Relation between salivary cortisol, temporomandibular dysfunction and electromyographic activation", register number 120/2008, of JULIANA DE PAIVA TOSATO and PAULO HENRIQUE FERREIRA CARIA, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 16/10/2008.		
 Prof. Pablo Agustín Vargas Secretário CEP/FOP/UNICAMP	 Prof. Jacks Jorge Júnior Coordenador CEP/FOP/UNICAMP	
Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.		

Anexo 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique F. Caria.

Orientanda: Juliana de Paiva Tosato.

Projeto: **"Relação entre estresse, atividade muscular e disfunção temporomandibular "**.

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma patologia que se apresenta cada vez mais freqüente e muitos são os fatores considerados causais destas alterações. Diante disso, o presente trabalho objetiva avaliar a relação entre estresse, o comportamento eletromiográfico dos músculos masseter e temporal (atividade muscular) em mulheres entre 18 e 40 anos.

Estou ciente que não há previsão de indenização, pois esta pesquisa não apresenta riscos previsíveis. Posso ter benefícios diretos, pois serei comunicado verbalmente do resultado de minha avaliação e caso haja necessidade de tratamento serei orientado a procurar um profissional qualificado ou o serviço de atendimento público da região, e meus dados serão utilizados somente para esta pesquisa. Fui informado também que não há outro método alternativo para obtenção das informações desejadas.

Quanto aos procedimentos da pesquisa, estou ciente que serei submetido ao procedimento experimental que constará de avaliação eletromiográfica (exame que avaliará minha musculatura mastigatória), responder questionários com perguntas sobre sintomas de Disfunção Temporomandibular e estresse, e avaliação do cortisol salivar (por meio de coleta de uma amostra de saliva). Estou ciente também que não terei gastos decorrentes da participação na pesquisa e por isso não haverá qualquer forma de ressarcimento, e que posso recusar a participação na pesquisa ou retirar meu consentimento em qualquer fase da mesma sem penalidade alguma e sem prejuízo no término da realização dos exames, assim como posso esclarecer dúvidas em qualquer fase da mesma sobre os procedimentos a serem realizados e que não há presença de grupo controle.

Sei que a participação na pesquisa consta apenas das avaliações já mencionadas e que não serei submetido a tratamento para a disfunção temporomandibular caso eu a apresente, no entanto se eu estiver realizando tratamento anterior à pesquisa que não seja para DTM e ou postura (uma vez que esses são critérios de exclusão), não sofrerei prejuízos em relação ao mesmo.

Os dados obtidos durante este trabalho como a minha identidade serão mantidos em sigilo e os demais dados serão utilizados apenas para fins científicos, e não poderão ser consultados por outras pessoas, sem minha autorização por escrito.

Eu li, e entendi as informações contidas neste documento, assim como estou recebendo uma cópia do mesmo.

Piracicaba, de 200_

Nome Legível: _____

Ass: _____ RG: _____

Para qualquer esclarecimento, entrar em contato com os responsáveis pelo projeto, Prof. Paulo Henrique F. Caria (Fone: (19) 3412-5332, email: phcaria@fop.unicamp.br), ou Juliana de Paiva Tosato (Fone: (11) 9652-9796), e-mail: julianadepaivatosato@ig.com.br).

Em caso de dúvidas quanto aos seus direitos como voluntário da pesquisa escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FOP/UNICAMP. Endereço – Av. Limeira, 901 – Caixa Postal 52, Piracicaba – SP - CEP: 1341900. Tel/FAX-CEP: (0xx19) 21065349. E-mail: cep@fop.unicamp.br. Website: <http://www.fop.unicamp.br/cep/>

Anexo 5 - Questionário RDC/TMD (Dworkin *et al.*, 1992)

Formulário de Exame

1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados?

nenhum	0
direito	1
esquerdo	2
ambos	3

2. Você poderia apontar as áreas aonde você sente dor?

Direito		Esquerdo	
Nenhuma	0	Nenhuma	0
Articulação	1	Articulação	1
Músculos	2	Músculos	2
Ambos	3	Ambos	3

Examinador apalpa a área apontada pelo paciente, caso não esteja claro se é dor muscular ou articular.

3. Padrão de Abertura

Reto	0
Desvio lateral direito (não corrigido)	1
Desvio lateral direito corrigido ("S")	2
Desvio lateral esquerdo (não corrigido)	3
Desvio lateral corrigido ("S")	4
Outro	5

Tipo _____
(especifique)

4. Extensão de movimento vertical

- a. Abertura sem auxílio sem dor ___ mm
- b. Abertura máxima sem auxílio ___ mm
- c. Abertura máxima com auxílio ___ mm
- d. Transpasse incisal vertical ___ mm

Tabela abaixo: Para os itens “b” e “c” somente

DOR MUSCULAR

DOR ARTICULAR

nenhuma	direito	esquerdo	ambos	nenhuma	Direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

5. Ruídos articulares (palpação)

a. abertura

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3
Medida do estalido na abertura	___ mm	___ mm

b. Fechamento

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3

Medida do estalido de fechamento ___ mm ___ mm

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

	Direito	Esquerdo
Sim	0	0
Não	1	1
NA	8	8

6. Excursões

a. Excursão lateral direita ___ mm

b. Excursão lateral esquerda ___ mm

c. Protrusão ___ mm

Tabela abaixo: Para os itens “a” , “b” e “c”

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	direito	esquerdo	ambos	nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

d. Desvio de linha média ___ mm

direito	esquerdo	NA
1	2	8

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direito

nenhum	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2 3

Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3
Ruídos esquerdo				
nenhuma	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve	
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

INSTRUÇÕES, ÍTENS 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	0 1 2 3	0 1 2 3

(estilo-hióide/região posterior do digástrico) “mandíbula/região da garganta”		
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	0 1 2 3	0 1 2 3

Anexo 6 – Índice Anamnésico de Fonseca

Sente dores de cabeça com frequência: () sim () não () às vezes

Se sim, em qual região: _____

Tem dor no ouvido ou na região das ATMs: () sim () não () às vezes

Apresenta dor na nuca ou torcicolo: () sim () não () às vezes

Sente dificuldade em abrir bem a boca: () sim () não () às vezes

Sente dificuldade em movimentar a mandíbula para os lados: () sim () não () às vezes

Já notou se tem ruídos na ATM quando mastiga ou abre a boca: () sim () não () às vezes

Apresenta cansaço muscular ao mastigar: () sim () não () às vezes

Sente que seus dentes não articulam bem: () sim () não () às vezes

Você se considera uma pessoa tensa: () sim () não () às vezes

Já observou se tem algum hábito como ranger ou apertar os dentes: () sim () não () às vezes

Anexo 7 - Escala visual de percepção do estresse

Sem estresse

Máximo Estresse

Anexo 8 - Escala verbal de percepção do estresse

Escolha a palavra que melhor descreva o seu estado de estresse no momento:

Ausente ()

Pouco ()

Médio ()

Muito ()

Exagerado ()

Anexo 9 - Escala visual analógica da dor (EVA)

Sem dor

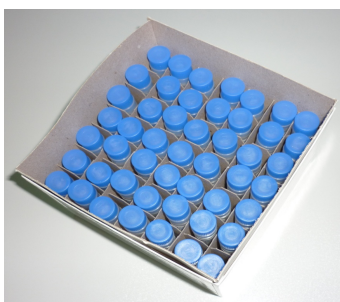
Máxima Dor

Anexo 10 – Coleta e análise do cortisol salivar

***Recipiente *Salivett* para coleta das amostras de saliva**



***Envio do material ao laboratório para análise**



***Análise cortisol segundo manual do Kit DSL-10-671000 ACTIVE – Cortisol Enzima Imunoensaio (EIA) (Laboratório Genese)**

1. Identificar as tiras de microtitulação a serem usadas.
2. Preparar a Solução Conjugada Enzimática diluindo-se com o Diluente de Conjugado.
3. Pipetar 25 μ L dos Padrões, Controles e Amostras nas cavidades apropriadas.
4. Adicionar 100 μ L da Solução Conjugado Enzimático em cada cavidade utilizando um dispensador semi-automático. Agite a placa gentilmente por 5-10 segundos.

5. Adicionar 100µL do Anti-soro Cortisol em cada cavidade utilizando um dispensador semi-automático. Agite a placa gentilmente por 5-10 segundos.
6. Incubar as cavidades,agitando no agitador orbital de microplacas ajustado de 500-700 rpm por 45 minutos a temperatura ambiente(~25°C).
7. Aspirar e Lavar cada cavidade 5 vezes com a solução de lavagem usando-se um lavador automático de microplacas. Secar a placa por inversão em material absorvente.
8. Adicionar 100 µL de Solução Cromógena TMB a cada cavidade utilizando um dispensador semi-automático.
9. Incubar as cavidades a temperatura ambiente (~25°C) por 15-30 minutos em agitador ajustado a 500-700 rpm. Evite a exposição direta á luz solar.
10. Adicionar 100 µL da Solução de Interrupção em cada cavidade usando-se um dispensador semi automático.
11. Agite a placa com as mãos por 5-10 segundos.
12. Ler a absorbância da solução contida nas cavidades dentro de 30 minutos usando uma leitora de microplacas ajustada em 450 nm.

Anexo 11 – Posicionamento dos eletrodos para coleta do sinal eletromiográfico

