

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

FERNANDA CORDEIRO DA SILVA

***AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA, FORÇA DE
MORDIDA E ASSOCIAÇÃO COM DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR EM PACIENTES HEMIPARÉTICOS
PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.***

São Paulo

2014

FERNANDA CORDEIRO DA SILVA

***AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA, FORÇA DE
MORDIDA E ASSOCIAÇÃO COM DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR EM PACIENTES HEMIPARÉTICOS
PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO***

**Dissertação apresentada à
Universidade Nove de Julho para
obtenção do título de Mestre em
Ciências da Reabilitação.**

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Kalil Bussadori

São Paulo

2014

Silva, Fernanda Cordeiro da.

Avaliação da atividade eletromiográfica, força de mordida e associação com disfunção temporomandibular em pacientes hemiparéticos pós-acidente vascular encefálico. /Fernanda Cordeiro da Silva. 2014.

94 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2014.

Orientador (a): Profa Dra Sandra Kalil Bussadori.

1. Acidente vascular encefálico. 2. DTM. 3. Força de mordida. 4. EMG.

I. Bussadori, Sandra Kalil.

II. Título

CDU 615.8

São Paulo, 17 de dezembro de 2014.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno(a): FERNANDA CORDEIRO SILVA

Título da Dissertação: "Avaliação da atividade eletromiográfica, força de mordida e associação com disfunção temporomandibular em pacientes hemiparéticos pós- acidente vascular encefálico"

Presidente: PROFA. DRA.: SANDRA KALIL BUSSADORI



Membro: PROFA. DRA.: PAULA MIDORI CASTELO



Membro: PROFA. DRA.: KRISTIANNE PORTA SANTOS FERNANDES



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que é o meu Senhor, meu Salvador, meu Amigo e a Fonte de toda minha vida.

Dedico ao meu esposo Rafael, meu amor, meu companheiro e maior incentivador de tudo que eu faço.

“Meu amor, sem você realmente não teria dado certo!!!”

Ao meu querido filho Gustavo, meu menininho inteligente, forte, decidido, o tempero da minha vida.

“Verdadeiramente ele é a junção do melhor que tinha em nós!!”

A minha família que sempre me amparou em todo tempo, acreditando, incentivando e curtindo comigo cada “novo curso”.

Amo vocês!!!

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em primeiro lugar a minha querida orientadora Profa Dra Sandra Kalil Bussadori por ter me ensinado tanto neste tempo. Por ter acreditado e investido em mim, por me incentivar a caminhar cada vez mais adiante e a sempre ter foco!

Obrigada por tudo!!!!

Agradeço a cada participante, por ter acreditado nesta pesquisa e doado seu tempo a este projeto.

Agradeço aos meus companheiros e amigos do mestrado, em especial ao meu querido amigo Lucas, por estes dois anos incríveis!!

Muito obrigada a todos os professores que, direta ou indiretamente, participaram, contribuíram e ajudaram a fazer deste estudo uma realidade.

Agradeço a Profa Dra Fernanda Ishida Correa por todas as contribuições pertinentes e por ter me ensinado tanto na Clínica.

Agradeço a FAPESP pelo apoio financeiro e por ter acreditado nesta pesquisa. Este apoio foi crucial para o desenvolvimento deste projeto.

E por fim, porém não menos importante, agradeço a UNINOVE por ter me oferecido toda estrutura necessária para a realização deste sonho.

Muito obrigada!!!

RESUMO

O Acidente Vascular Encefálico é um importante agravo à saúde da população mundial, que cursa com prejuízos motores que podem comprometer os músculos mastigatórios. O objetivo deste estudo foi avaliar se a hemiparesia completa, proveniente de um AVE, pode causar maior comprometimento orofacial, alterando a atividade eletromiográfica e a força dos músculos mastigatórios associado à disfunção temporomandibular quando comparada à hemiparesia incompleta. Foram avaliados indivíduos hemiparéticos pós-ave com idade entre 18 a 75 anos. A amostra foi dividida em dois grupos, sendo: Hemiparéticos Completos contendo 29 indivíduos e hemiparéticos incompletos contendo 21 indivíduos. Todos os grupos foram submetidos à avaliação para diagnóstico da DTM através do RDC/TMD, força de mordida através do Dinamômetro da Kratos® e eletromiografia dos músculos mastigatórios empregando-se um eletromiógrafo de 4 canais da EMG System®. Os resultados obtidos foram computados e análise estatística realizada utilizando nível de significância de 95% ($p < 0,05$), onde se observou diferença estatisticamente significativa na DTM entre os hemiparéticos completos e incompletos ($p = 0,01$). No entanto quanto a FM não foi observada diferença estatística intergrupos e/ou intragrupos. Quanto à função do membro superior, avaliada pelo SSQOL, e sua relação com a saúde oral, avaliada pelo OHIP-14, foi possível observar correlação estatisticamente significativa nos domínios Dor Física, Limitação Funcional, Desconforto Psicológico, Incapacidade Física, Incapacidade Social, Desvantagem Social e Incapacidade Psicológica. Em todos os domínios citados acima, as correlações foram negativas. Em relação à eletromiografia, foi observada diferença estatisticamente significativa durante o repouso, na avaliação intergrupos, tanto no lado direito ($p = 0,005$) como no esquerdo ($p = 0,005$). Verificou-se uma correlação negativa, de moderada magnitude ($-0,643$) ($p = 0,02$), entre os sinais eletromiográficos em repouso e os indivíduos do sexo masculino que não apresentaram DTM no grupo de hemiparéticos completos. Quanto ao tempo de lesão, também foi observada uma correlação negativa, de moderada magnitude ($-0,663$) ($p = 0,00$) entre o tempo de lesão e o sinal eletromiográfico em indivíduos sem DTM também no grupo dos hemiparéticos completos, o que nos permitiu concluir que existe relação entre DTM, tempo de lesão e EMG nos indivíduos hemiparéticos pós-acidente vascular encefálico, com exceção da FM que não mostrou relação com a hemiparesia. Por fim, a função orofacial precisa ser melhor compreendida, pois agregará valor imensurável na reabilitação destes indivíduos.

Palavras-chave – Acidente vascular encefálico, Transtornos da Articulação Temporomandibular, força de mordida, eletromiografia, músculos mastigatórios

ABSTRACT

Cerebrovascular Accident (Stroke) is an important aggravation to the health of the global population, which causes motor impairments that could compromise the masticatory muscles. The objective of this study was to evaluate complete hemiparesis, originating from a Stroke, which may cause greater orofacial compromise, altering the electromyographic activity and the force of the masticatory muscles associated to the temporomandibular dysfunction when compared to incomplete hemiparesis. Hemiparetic post-stroke individuals aged between 18 and 75 years of age were evaluated. The sample was divided into two groups: the Complete Hemiparetic group containing 29 individuals and the Incomplete Hemiparetic group containing 21 individuals. All of the groups were submitted to evaluation to diagnose TMD through RDC/TMD, bite force through the Kratos® Dynamometer and electromyography of the masticatory muscles employing a 4-channel electromyography of the EMG System®. The results obtained were computed and the statistical analysis was made using the significance of 95% ($p < 0.05$), where the significant statistical difference was observed in the TMD between the complete and incomplete hemiparetic group ($p = 0.01$). However, regarding the bite force in the intergroup and/or intragroup, a statistical difference was not observed. As to the function of the upper limb, evaluated by SSQOL, and its relation to oral health, evaluated by OHIP-14, it was possible to observe the statistically significant correlation in the domains of Physical Pain, Functional Limitation, Psychological Discomfort, Physical Incapacity, Social Incapacity, Social Disadvantage and Psychological Incapacity. In all the domains stated above, the correlations were negative. Regarding the electromyography, a statistical significant difference was observed during rest, in the intergroup evaluation, both on the right side ($p = 0.005$) and on the left ($p = 0.005$). A negative correlation was verified, of moderate magnitude (-0.643) ($p = 0.02$), among the electromyographic signals at rest and the male individuals that did not present TMD in the complete hemiparetic group. As to the time of injury, a negative correlation was also observed, of moderate magnitude (-0.663) ($p = 0.00$) between the time of injury and the electromyographic signal in individuals without TMD also in the complete hemiparetic group, which allowed us to complete the relation between the TMD, time of injury and EMG in hemiparetic individuals with stroke, except for bite force which did not show a relation with hemiparesis. Finally, the orofacial function needs to be better understood, because it aggregates immeasurable value to the rehabilitation of these individuals.

Key words – Cerebral vascular accident, Temporomandibular Joint Disorders, bite force, electromyography, masticatory muscles

SUMÁRIO

Lista de tabelas e quadros.....	9
Lista de figuras	10
Lista de abreviaturas.....	11
Contextualização.....	12
Objetivos.....	16
Materiais e Métodos.....	17
Delineamento.....	17
Fluxograma do estudo.....	18
Avaliação da Disfunção Temporomandibular.....	19
Avaliação da Força de Mordida.....	20
Eletromiografia dos músculos mastigatórios.....	20
Análise estatística.....	22
Resultados.....	23
Artigo 1.....	23
Artigo 2	38
Considerações finais.....	70
Referencias bibliográficas.....	71
Anexos.....	74

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Artigo 1 – “CORRELATION BETWEEN UPPER LIMB FUNCTION AND ORAL HEALTH IMPACT IN STROKE SURVIVORS”

Table 1 - Stroke Specific Quality of Life

Table 2 – Correlations between upper extremity function (UEF) subscale of SSQOL-B and OHIP-14 scales among individuals with hemiparesis stemming from a stroke

Table 3 – Distribution of impact of oral health conditions per OHIP-14 subscale among individuals with hemiparesis

Table 4 – Classification of answers to OHIP-14 questionnaire according to general impact of oral health on quality of life

Artigo 2 – “AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS ASSOCIADOS À DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR EM INDIVÍDUOS HEMIPARÉTICOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO”

Tabela 1 – Análise descritiva total dos voluntários

Tabela 2 – Prevalência de Disfunção Temporomandibular (DTM) total

Tabela 3 – Análise da DTM (total)

Tabela 4 – Análise da Correlação entre EMG, gênero e tempo de lesão

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do estudo

Figura 2 – Dinamômetro Kratos®

Artigo 2 – “*AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS ASSOCIADO À DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR EM INDIVÍDUOS HEMIPARÉTICOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO*”

Figura 1 – Sinal eletromiográfico em repouso, MIH e isotonia

Figura 2 – Comparação entre as medianas e intervalos interquartílicos do sinal EMG (entre os lados direito e esquerdo) nas condições de repouso

Figura 3 - Comparação entre as medianas e intervalos interquartílicos do sinal EMG (entre os lados direito e esquerdo) nas condições de MIH.

Figura 4 - Comparação entre as medianas e intervalos interquartílicos do sinal EMG (entre os lados direito e esquerdo) nas condições de isotonia.

LISTA DE ABREVIATURAS

- AVE** – Acidente Vascular Encefálico
- FM** – Força de Mordida
- DTM** – Disfunção temporomandibular
- EMG** – eletromiografia
- TCLE** – Termo de consentimento Livre e Esclarecido
- MEEM** – Mini Exame do Estado Mental
- ECT** – Escala de Comprometimento do Tronco
- CoEP** – Comitê de Ética em Pesquisa
- RDC/TMD** - Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
- SENIAM** - Society European Recommendations for Surface Eletromyography

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. Acidente Vascular Encefálico

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é um importante agravo à saúde da população mundial, sendo a principal causa de morte no Brasil e a razão mais comum de incapacidade neurológica no mundo (PONTES-NETO et al., 2008). Caracteriza-se por um *déficit* neurológico focal, repentino e não convulsivo causado por lesão cerebral consequente de mecanismo vascular não traumático, por embolia arterial ou venosa, cursando com isquemia ou hemorragia cerebral (CANNING, 2000).

Dentre as sequelas mais comuns encontradas em pacientes pós-AVE, destacam-se as alterações sensitivas, cognitivas e motoras, como espasticidade, padrões anormais de movimento (DOUCET, 2009) e descondicionamento físico, incluindo fadiga muscular (ALLEN, 2009; KELLY-HAYES et al., 1998).

Considerando os aspectos motores, a hemiparesia espástica, cursa com prejuízo da função motora e desvios posturais, diminuição da seletividade do movimento e inibição recíproca, assim, os músculos agonistas (espásticos) e antagonistas, contraem-se simultaneamente (OKESON, 1997).

As alterações musculares orofaciais geram comprometimento da função mastigatória, alteração na preensão dos lábios, diminuição da pressão intra-oral, alteração da deglutição, ou instabilidade na articulação da fala e da expressão facial (BRACH et al., 1997).

1.2. Força de Mordida

A mastigação, é uma função aprendida que depende de vias neurais e conexões sinápticas estabelecidas e comandadas pelo córtex cerebral (ZHAO, 2007).

Acredita-se que a via piramidal é responsável pelo início e controle dos movimentos mandibulares voluntários. Alguns neurônios corticais controlam os

músculos mastigatórios e faciais, possibilitando os movimentos finos e precisos que são os característicos do sistema estomatognático. O resultado da integração dos impulsos cerebrais e sensoriais determina o padrão da atividade mandibular e, portanto, as diferentes posições e movimentações mandibulares (DOUGLAS, 1994).

Em resumo, o ato mastigatório é um processo complexo, muito dinâmico, que precisa das aferências nervosas que controlam simultaneamente a musculatura mastigatória (elevadora e depressora reciprocamente controlada), a musculatura facial e lingual.

Uma mastigação eficiente não requer apenas dentição (DION, 2007) e atividade muscular mastigatória adequada (OKIJAMA, 2003), mas depende também do movimento, força e coordenação de língua, bochecha, lábio e músculos da mímica facial.

A força de mordida (FM) exercida pelos músculos elevadores da mandíbula e regulada pelos sistemas nervoso, muscular, esquelético e dentário (BAKKE, 2006). Alteração neste componente relaciona-se diretamente com a saúde e integridade do sistema mastigatório (PASSOS, 2010; SHIAU, 1993). E para que esta função seja harmoniosa são necessárias contínuas modulações de força (KARKAZIS, 2008) ativadas através dos estímulos mastigatórios diversos.

A diminuição da FM pode ser provocada por diversos fatores, entre eles pela diminuição da força muscular dos músculos da mastigação e adaptabilidade pobre devido à paralisia causada por danos no sistema nervoso central. A força exercida pelos músculos mastigatórios determina a quantidade de carga destinada à quebra dos alimentos. (HANSDOTTIR, 2011).

Alterações nas funções orofaciais ficaram evidentes quando foi avaliada a força de mordida (FM) em sujeitos hemiparéticos crônicos e agudos pós-AVE, e observaram que a força de mordida máxima do lado contralateral a lesão estava significativamente correlacionada com as unidades oclusais deste mesmo lado, em contraste com o lado ipsilateral que não apresentou correlação com as unidades oclusais (SCHIMMEL et al., 2011).

1.3. Disfunção Temporomandibular

Existem vários fatores que influenciam a função mastigatória de forma a alterá-la. Esses fatores podem envolver alterações estruturais ou funcionais do sistema estomatognático desencadeando um desequilíbrio considerados como fatores importantes no desenvolvimento da DTM (NASSIF, 2001).

A DTM caracteriza-se por um grupo de alterações que acometem os músculos mastigatórios, a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas adjacentes podendo apresentar sintomas como dor, cefaleias, ruídos articulares e zumbidos (GROSSI, 2004).

1.4. Eletromiografia

A eletromiografia (EMG) foi estabelecida como um importante método de análise muscular durante comportamento orofacial, pois mede a atividade elétrica produzida pelos músculos mastigatórios individuais para verificar e quantificar o equilíbrio muscular entre os músculos de ambos os lados e entre pares de músculos, e avalia a coordenação muscular em atividades dinâmicas (MAZZETTO et al., 2014). Estudos eletromiográficos dos músculos faciais são capazes de fornecer preciosas informações quanto às alterações da fisiologia do sistema estomatognático de indivíduos com DTM em relação aos indivíduos sem DTM, procurando esclarecer o relacionamento entre a atividade elétrica e a resposta mecânica muscular.

A utilização da EMG, associada aos outros métodos clínicos, permite uma melhor compreensão da participação dos músculos mandibulares no funcionamento do sistema estomatognático, auxiliando no diagnóstico e no tratamento de sujeitos com DTM (MARTINS, 2006).

2. JUSTIFICATIVA

O ato mastigatório é um processo complexo, muito dinâmico, que precisa das aferências nervosas que controlam simultaneamente a musculatura mastigatória, a musculatura facial e lingual, possibilitando os movimentos finos e precisos que são os característicos do sistema estomatognático.

Diante de relatos da literatura (SCHIMMEL et al., 2011; CASTROFLORIO et al., 2012; MARTINS, 2006) que sugerem que devido ao quadro motor, os indivíduos com AVE podem estar sujeitos a apresentarem comprometimento das funções orofaciais e, como consequência desenvolverem DTM.

3. OBJETIVOS E HIPÓTESES

3.1 OBJETIVOS

Avaliar se a hemiparesia completa, proveniente de um AVE, pode ter associação com comprometimento orofacial, alterando a atividade eletromiográfica e a força dos músculos mastigatórios associado à disfunção temporomandibular quando comparada à hemiparesia incompleta.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a atividade eletromiográfica e a força de mordida em pacientes com hemiparesia completa pós-AVE, e compará-los com hemiparéticos incompletos com e sem DTM.

3.3 HIPÓTESES

Hipótese nula:

A hemiparesia completa, proveniente de um AVE, não causa maior comprometimento orofacial, não alterando a atividade eletromiográfica e a força dos músculos mastigatórios associado à disfunção temporomandibular quando comparada à hemiparesia incompleta.

Hipótese experimental:

A hemiparesia completa, proveniente de um AVE, pode causar maior comprometimento orofacial, alterando a atividade eletromiográfica e a força dos músculos mastigatórios associado à disfunção temporomandibular quando comparada à hemiparesia incompleta.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aspectos Éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho – UNINOVE (CoEP), sob o número de protocolo 259.239 de 29/04/2013 (anexo I) e foi realizado seguindo as normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos contida na resolução número 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), após prévia explicação de cada avaliação e esclarecida toda e qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos, benefícios.

4.2. Delineamento do Estudo

Tipo de estudo: Estudo observacional analítico transversal, amostra de conveniência, com todos os indivíduos hemiparéticos completos ou incompletos das Clínicas de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho.

Foram avaliados 98 pacientes com diagnóstico de AVE em tratamento nas Clínicas de Fisioterapia da Uninove, dos quais 50 foram selecionados e contemplaram os critérios de inclusão de acordo com fluxograma (Figura 1).

4.3 Critérios de Inclusão

Foram estabelecidos como critérios de inclusão, assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (anexo II), assinado pelo próprio participante ou responsável legal, apresentar hemiparesia completa ou incompleta, com maior comprometimento braquial ou crural, de ambos os sexos.

4.4 Critérios de Exclusão

Foram excluídos indivíduos que apresentaram ponto de corte positivo para comprometimento cognitivo rastreado pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (anexo III) de acordo com o nível de escolaridade (BERTOLUCCI et

al., 1994), que apresentaram edentulismo, deformidades dentofaciais, que estiveram em tratamento odontológico, que apresentaram alterações de sensibilidade importantes, que apresentaram dupla hemiparesia e falta de controle de tronco conforme triagem através da Escala de comprometimento de tronco – ECT (anexo IV) (VIEIRA LIMA et al., 2008) ou que apresentaram afasia de compreensão.

4.5 Fluxograma do estudo

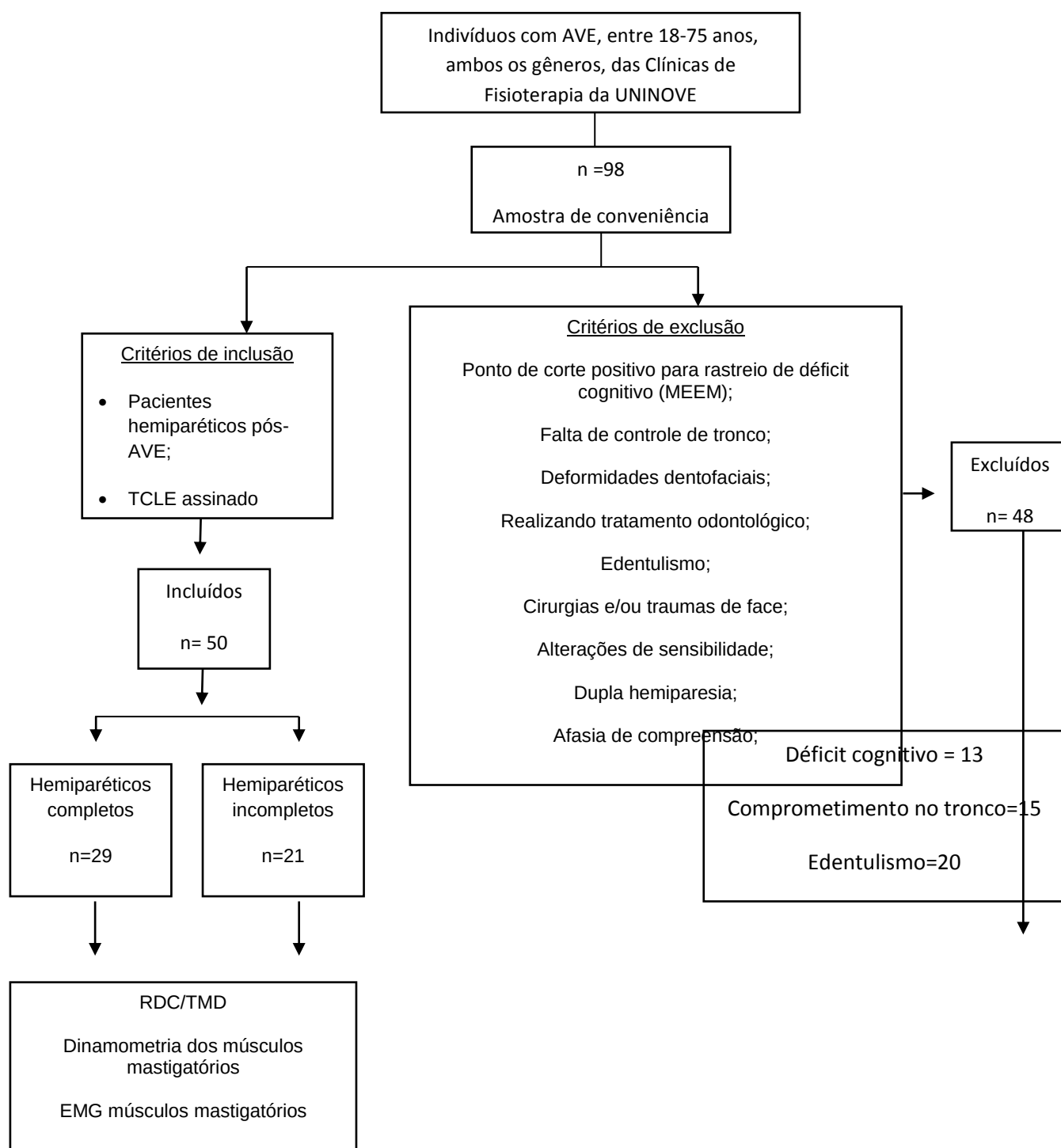


Figura 1 – Fluxograma do estudo, conforme STROBE (MALTA et al., 2010)

4.5 Protocolo de avaliação da Disfunção Temporomandibular

A fim de caracterizar a ocorrência de DTM, foi aplicado o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/ TMD) composto por dois eixos, sendo que no Eixo II (anexo V) foi avaliado o status psicossocial do indivíduo por meio de 31 questões. O examinador esteve presente na sala, porém não auxiliou no preenchimento das respostas para que não houvesse interferência (DWORKIN, 2009).

Após preenchimento, foram mensurados achados físicos, pelo examinador treinado, por meio do Eixo I do RDC/ TMD (anexo VI). A avaliação foi composta por exame clínico intra e extraoral onde foram analisados:

- Padrão de abertura bucal;
- Máxima abertura bucal;
- Ruídos articulares nas excursões, por meio de palpação digital bilateral e auscultação com estetoscópio;
- Palpação da musculatura mastigatória e região retrocondilar de forma a avaliar os movimentos condilares e pontos dolorosos nos músculos mastigatórios.

Para mensuração da extensão de movimentos mandibulares, foi utilizado paquímetro digital.

Os achados do exame físico foram comparados com os resultados obtidos no questionário, permitindo caracterizar diagnóstico de DTM. O diagnóstico não foi hierárquico e permitiu diagnósticos múltiplos para cada indivíduo. Eles foram divididos em três grupos: musculares (grupo I), deslocamentos de disco (grupo II) e artralgia, artrite, artrose (grupo III). Foi realizada tanto avaliação estática quanto a dinâmica. Para esta avaliação, o participante permaneceu sentado confortavelmente, com quadril a 90 graus de flexão, pés apoiados no chão, e a mandíbula em uma posição de conforto, com os dentes levemente em contato.

4.6 Protocolo de avaliação da força de mordida utilizando-se dinamômetro

Para a obtenção da força de mordida foi utilizado o dinamômetro digital modelo DMD (Kratos Equipamentos Industriais Ltda, Cotia, SP) (Figura 2) adaptado para as condições bucais. Esse aparelho é um instrumento de medição de força eletrônico, composto por um garfo de mordida e um corpo digital, interligados por um fio.

As mensurações foram realizadas na região de 1º molar. Os participantes receberam orientações e treinamento prévio para se familiarizarem com o dispositivo. Foram realizados 6 registros, sendo 3 do lado esquerdo e 3 do lado direito, alternando os lados durante as medições. A medição foi realizada durante 5 segundos, e entre cada medição foi realizado um repouso de 1 minuto. Os resultados foram computados e analisados estatisticamente.



Figura 2 - Dinamômetro (Kratos®)

4.7 Protocolo de avaliação da atividade elétrica dos músculos mastigatórios utilizando-se do eletromiógrafo

O sinal EMG foi obtido por um sistema de aquisição com 4 canais (EMG 432 C) da EMG System do Brasil Ltda., composto por um módulo condicionador de sinais, eletrodos ativos bipolar, filtro analógico passa banda de 20 a 500 Hz e modo comum de rejeição de 120 dB. A frequência de amostragem de aquisição do sinal foi de 2 kHz, digitalizados por placa de conversão A/D (analógico-digital) com 16 bits de resolução e o programa de

aquisição foi o EMGLab (EMG System do Brasil Ltda.). Os eletrodos utilizados foram os bipolares ativos, com pré-amplificação de 20 x.

Para a captação do sinal EMG dos músculos masseter (direito e esquerdo) e temporal anterior (direito e esquerdo), foram utilizados eletrodos de superfície descartáveis autoadesivos e do tipo Ag/AgCl (Meditrace infantil), com diâmetro de 10 mm, fixados no ventre muscular na região que apresentar maior tônus, após o voluntário realizar moderada intercuspidação dental. Os eletrodos foram fixados após limpeza com álcool 70%, para diminuir a impedância entre a pele e os eletrodos. À distância inter-eletrodos foi de 20 mm entre os centros, como sugerido pela SENIAM (*Society European Recommendations for Surface Electromyography*) (FRERIKS, 2000). Como referência, foi utilizado um eletrodo no punho esquerdo dos voluntários para impedir o efeito de interferência de ruídos externos.

A atividade EMG dos músculos masseter e temporal anterior foram verificadas em três condições: i) repouso; ii) mastigação (isotonia) e iii) máxima intercuspidação habitual (MIH) (isometria). Os sinais referentes às condições de repouso e mastigação foram coletados sem material interposto entre os dentes.

Para a coleta dos dados, os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira de maneira confortável, com as mãos repousando sobre a coxa.

Para cada condição foram realizadas três coletas com intervalo de descanso entre coletas de 3 minutos. A primeira condição a ser coletada foi em repouso, com duração de 15 segundos cada coleta. Posteriormente foi realizada a coleta simulando a mastigação habitual (isotonia), em que o ritmo mastigatório foi determinado por um metrônomo, ajustado para 60 batidas por minuto e cada coleta teve a duração de 15 segundos.

Por fim, foram realizadas as coletas em MI. Inicialmente, foram realizadas três coletas sem interposição de material entre os dentes, por 15 segundos cada uma, seguida de três coletas em que o indivíduo apertou o máximo possível (CVM) uma lâmina de Parafilm M®, dobrado, com três mm de espessura (15 mm X 35 mm) entre os dentes molares (bilateral) por 5

segundos. Todos os seis períodos mastigatórios foram extraídos com corte de 1 segundo antes e 1 segundo depois do centro do sinal eletromiográfico.

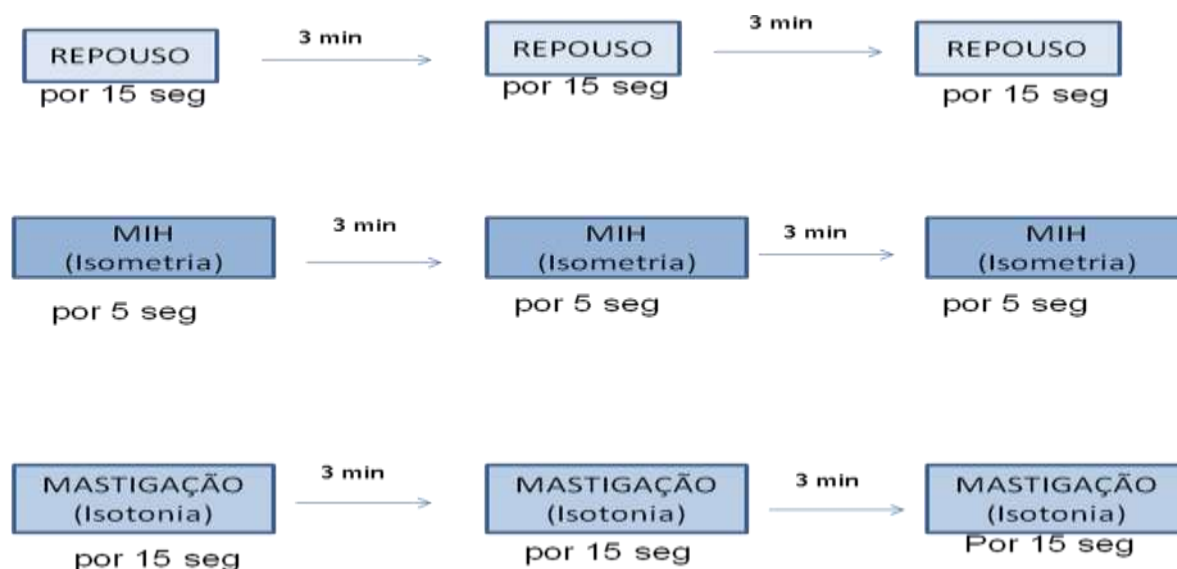


Figura 3 – Protocolo da eletromiografia

4.8 Processamento dos sinais EMG

A atividade EMG dos músculos temporal e masseter nas condições de repouso mandibular, mastigação isotônica e máxima intercuspidação habitual foi analisada pela raiz quadrada da média (RMS) da amplitude do sinal EMG (expressa em μV). Para o repouso mandibular e a mastigação isotônica, o RMS foi calculado para o total de 15s do sinal coletado.

Para a máxima intercuspidação habitual dos 5 segundos coletados, o primeiro e o último segundo do sinal EMG bruto foi descartado e o RMS foi calculado utilizando uma janela de móvel sem sobreposição de 100 ms, sendo o valor médio das janelas utilizado para a análise.

O RMS de cada condição mastigatória foi normalizado pelo RMS de maior valor obtido durante as três contrações voluntárias máxima (CVM) (μV / $\mu\text{V} \times 100$: % CVM) sendo esses expressos como % da CVM.

Os Sinais EMG foram processados por meio de rotinas específicas desenvolvidas no programa Matlab, versão 7.1 (The MathWorks Inc., Natick ,

Massachusetts , EUA).

4.9 Análise Estatística

Para caracterização da amostra e distribuição dos escores obtidos, foi utilizada estatística descritiva, por meio de medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio-padrão). As variáveis não paramétricas foram sumarizadas em mediana e intervalo interquartilico. Os resultados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov e posteriormente, aos coeficientes de correlação de Pearson ou Spearman, conforme distribuição dos dados. A força ou magnitude do relacionamento entre as variáveis foi classificada como fraca (coeficiente de correlação entre 0,1 e 0,3), moderada (entre 0,4 e 0,6) e forte (entre 0,7 e 0,9). Para a análise estatística, foi utilizado o teste qui-quadrado e exato de Fisher para avaliação das variáveis categóricas, para a comparação de médias teste t-Student e Análise de Variância (ANOVA), complementada pelo teste LSD e a correlação entre as variáveis contínuas foi analisada pelo teste de correlação de Pearson, adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$ (DANCEY, 2006).

4. RESULTADOS

Os resultados dessa pesquisa foram descritos nos dois artigos abaixo.

Artigo 1

Artigo 1: Enviado para European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine (A1)

Correlation between upper limb function and oral health impact in stroke survivors

Fernanda Cordeiro da SILVA, Daniela de Fátima Teixeira da SILVA, Raquel Agnelli MESQUITA-FERRARI, Kristianne Porta Santos FERNANDES, Sandra Kalil BUSSADORI

EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE

Rivista di Medicina Fisica e Riabilitativa

pISSN 1973-9087

Article type: Original Article

Correlation between upper limb function and oral health impact in stroke survivors

Fernanda C. da Silva, MSc¹; Daniela F. T. da Silva, PhD²; Raquel A. Mesquita-Ferrari, PhD³; Kristianne P. S. Fernandes, PhD³; Sandra K. Bussadori*, PhD³

Affiliations

1. Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Nove de Julho University (UNINOVE), São Paulo, SP, Brazil.

2. Postgraduate program in Biophotonics Applied to Health Sciences, Nove de Julho University (UNINOVE) São Paulo, SP, Brazil.

3. Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences and Postgraduate Program in Biophotonics Applied to Health Sciences, Nove de Julho University (UNINOVE), São Paulo, SP, Brazil.

Congresses: none

Acknowledgements

The authors thank the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) grant for fellowships to Master Rehabilitation student.

Conflict of interest

None declared

Ethical statement

Approved by the local Ethics committee (UNINOVE, Brazil, PP/259.239/13)

***Corresponding author**

Sandra Kalil Bussadori, Ph.D.

Nove de Julho University (UNINOVE)

249 Vergueiro Street, Liberdade, São Paulo, SP, Brazil, Zip Code 01504-001

Email: sandra.skb@gmail.com

Abstract

Background: Cerebrovascular accident (stroke) is an important health problem worldwide. It is the most common reason for neurological disability in the world.

Aim: To evaluate the relationship between upper limb impairment and oral health impact in individuals with hemiparesis stemming from a stroke.

Design: cross-sectional study

Setting: The participants were recruited from the Physical Therapy Clinic of Nove de Julho University (Brazil).

Population: study was conducted with a sample of 27 stroke survivors with complete or partial hemiparesis with brachial or crural predominance.

Methods: The 14-item short version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-14) was used to evaluate perceptions of oral health. The Brazilian version of the Stroke Specific Quality of Life Scale (SSQOL-Brazil) was used to evaluate perceptions regarding quality of life.

Results: A statistically significant association was found between the upper extremity function subscale of the SSQOL-Brazil and the impact of oral health evaluated using the OHIP-14, with a strong correlation found for the physical pain subscale (-0.707), moderate correlations with the functional limitation (-0.502), psychological discomfort (-0.474), physical disability (-0.461), social disability (-0.549) and social handicap (-0.555) subscales as well as a weak correlation with the psychological disability subscale (-0.393). Among the 27 individuals in the present sample, the mean overall OHIP-14 score was 4.63 with a standard deviation (SD) of 6.6 (range: 0.00 to 24.27). Analyzing the OHIP-14 scores with regard to the impact of oral health on quality of life, the most frequent classification was weak impact (n = 24; 88.8%), with small rates of moderate (n = 1; 3.70%) and strong (n = 2; 7.40%) impact.

Conclusions: Compromised upper limb function and self-perceived poor oral health, whether due to cultural resignation or functional disability, exert a negative impact on the quality of life of individuals with hemiparesis stemming from a stroke.

Clinical Rehabilitation Impact: For individuals with hemiparesis, adequate oral health may mean reintegration into society and a significant improvement in quality of life. Therefore, the rehabilitation of the paretic upper limb and orofacial

function can lead to an improvement in the quality of life of such individuals.

Keywords: quality of life; oral health; stroke

INTRODUCTION

Cerebrovascular accident (stroke) is an important health problem worldwide. It is the most common reason for neurological disability in the world.¹ Stroke is characterized by a sudden, non-convulsive, focal neurological deficit caused by a brain lesion stemming from a non-traumatic vascular mechanism due to arterial or venous embolism leading to cerebral ischemia or hemorrhage.²

The most common manifestations of a stroke are sensory, cognitive and motor impairments, such as hemiparesis, spasticity, an abnormal movement pattern³ and physical deconditioning.^{4,5} According to Saliba et al. (2008),⁶ upper limb impairment is one of the most common complaints among stroke survivors with hemiparesis. It is estimated that 70% of such individuals suffer residual disability that compromises dexterity during activities of daily living.⁷ Individuals with hemiparesis experience slow movements during activities that involve the upper limbs, such as reaching and grasping, due to the limited range of motion, segmented movements and a lack of coordination among the joints^{4,8}.

Normal upper limb function involves the capacity for directed reach, grasping and manipulation of objects, which make up the motor skills required for the performance of activities of daily living⁶ that allow an individual to lead an independent life with self-esteem.⁷ The execution of proper oral hygiene, for example, requires adequate motor control of the upper limbs.⁸ Compromised upper limb function exerts an impact on the degree of disability experienced by stroke survivors, with a significant influence on functional performance and negative consequences regarding personal, familial and social relationships as well as quality of life⁹.

Despite the gradual return of motor function resulting from a combination of spontaneous recovery and physical therapy, the use of the paretic limb is often less than its normal potential in daily living.¹⁰ Depending on the degree of upper limb impairment, the maintenance of adequate oral health among stroke survivors can be hindered.^{3,7} Moreover, inadequate oral hygiene can compromise both oral health and quality of life.

Considering the high prevalence rates of functional limitations to the paretic arm,⁶ the aim of the present study was to evaluate the relationship between upper limb impairment and oral health impact in individuals with hemiparesis stemming from a stroke.

METHODS

This study received approval from the local human research ethics committee under process number 259.239. All participants received clarifications regarding the study and authorized participation by signing a statement of informed consent in compliance with Resolution 466/2012 of the Brazilian National Board of Health. The participants were recruited from the Physical Therapy Clinic of Nove de Julho University (Brazil).

A descriptive, cross-sectional study was conducted with a sample of 27 stroke survivors with complete or partial hemiparesis with brachial or crural predominance. Control of the trunk was an additional inclusion criterion. Individuals with cognitive deficit, those with dentofacial deformities, those in dental treatment and those with sensitivity abnormalities or quadriparesis were excluded from the study.

The 14-item short version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-14)¹¹ was used to evaluate perceptions of oral health¹². This questionnaire has seven subscales, each with two questions: functional limitation, physical pain, psychological discomfort, physical disability, psychological disability, social disability and social handicap. The OHIP-14 was developed as a self-administered questionnaire. However, to eliminate limitations related to the

function of the paretic upper limb, the questionnaire was administered in interview form (the researchers read the questions aloud and marked the respondents' answers).

The Brazilian version of the Stroke Specific Quality of Life Scale (SSQOL-Brazil)^{13,14} was used to evaluate perceptions regarding quality of life. This scale has 49 items distributed among 12 subscales (energy, family roles, language, mobility, mood, personality, self care, social roles, reasoning, upper extremity function, vision and work/productivity). Each item has five response options referring to function in the previous week. The score of each item ranges from 1 to 5 points and the total ranges from 49 (worst perception of quality of life) to 245 (best perception). In the present study, only the upper extremity function subscale was employed to analyze its association with oral health impact. Although upper extremity function on this questionnaire is evaluated based on actions such as fastening a button and opening/closing a zipper, SSQOL-Brazil was chosen for use in the present study due to the lack of specific questionnaires in the literature for the evaluation of upper limb function in relation to oral self-care and even the function of feeding oneself.

Statistical analysis was performed using the SPSS program version 20.0. The Shapiro-Wilk test was used to determine whether or not the data had normal distribution. Parametric data were expressed as mean and standard deviation (SD). Nonparametric data were expressed as median and interquartile range. Pearson's correlation coefficients were calculated to determine the magnitude, direction and significance of associations between variables related to upper limb function and oral health impact. The strength of the associations was classified as weak (correlation coefficient: 0.1 to 0.3), moderate (correlation

coefficient: 0.4 to 0.6) or strong (correlation coefficient: 0.7 to 1). The level of significance was set to 5% ($p < 0.05$) for all analyses.

RESULTS

Twenty-seven individuals with hemiparesis stemming from a stroke participated in the present study. The female sex accounted for 37.1% (n = 10) of the sample and the male sex accounted for 62.9% (n = 17). Mean age was 60.5 ± 12.7 years (range: 30 to 85 years) and mean time since the occurrence of stroke was 28.5 ± 29.6 months (range: 2 to 108 months). A total of 51.8% of the sample (n = 14) had right side hemiparesis and 48.2% had left side hemiparesis; 63% (n = 17) had complete hemiparesis and 37% (n = 10) had partial hemiparesis; 55.5% (n = 15) had brachial predominance and 44.4% (n = 12) had crural predominance.

Table 1 - Stroke Specific Quality of Life

Subscale	Mean	SD
----------	------	----

Energy	10	2.12
Family roles	8.56	4.95
Language	18.56	4.56
Mobility	16.19	7.78
Mood	17.48	11.31
Personality	10.26	0.71
Self-care	16.63	7.78
Social roles	12.19	8.49
Memory/concentration	10.74	3.54
Upper extremity function	16.59	1.41
Vision	12.67	1.41
Work/productivity	8.41	6.36
SSQOL-B total	106.54	47.38

A statistically significant association was found between the upper extremity function subscale of the SSQOL-Brazil and the impact of oral health evaluated using the OHIP-14, with a strong correlation found for the physical pain subscale (-0.707), moderate correlations with the functional limitation (-0.502), psychological discomfort (-0.474), physical disability (-0.461), social disability (-0.549) and social handicap (-0.555) subscales as well as a weak correlation with the psychological disability subscale (-0.393). All correlations were negative (Table 2).

Table 2 – Correlations between upper extremity function (UEF) subscale of SSQOL-B and OHIP-14 scales among individuals with hemiparesis stemming from a stroke

UEF (SSQOL) X OHIP-14	n	r #	p
Functional limitation**	27	- 0.502	0.008*
Physical pain **	27	- 0.707	0.001*
Psychological discomfort**	27	- 0.474	0.012*
Physical disability**	27	- 0.461	0.015*
Psychological disability**	27	- 0.393	0.043*
Social disability**	27	- 0.549	0.001*
Social handicap**	27	- 0.555	0.001*
OHIP-14	27	- 0.722	0.001*

* p < 0.05

** OHIP-14 subscale

Pearson's correlation coefficient: r = weak (0 to 0.3); moderate (0.4 to 0.6); strong (0.7 to 1)

For the evaluation of oral health impact on quality of life, the responses received codes, which were multiplied by the respective weight of the question: 0 = never or "I don't know"; 1 = hardly ever; 2 = occasionally; 3 = fairly often; and 4 = very often. Thus, the maximum score for each dimension was 4 points and the impact of each dimension was classified as weak, moderate or strong. The total score ranged from 0 to 28. A score of 0 to 9 indicated weak impact, 10 to 18 indicated moderate impact and 19 to 28 indicated strong impact (i.e., higher scores denoted greater negative oral health impact on quality of life). The same was true for each dimension, for which the scores ranged from 0 to 4.

Among the 27 individuals in the present sample, the mean overall OHIP-14 score was 4.63 with a standard deviation (SD) of 6.6 (range: 0.00 to 24.27). Oral health status exerted a weak impact on the quality of life of the volunteers (Table 3).

Table 3 – Distribution of impact of oral health conditions per OHIP-14 subscale among individuals with hemiparesis

Subscale	Mean	SD	Impact*
Functional limitation	0.74	1.2	Weak
Physical pain	0.66	1.1	Weak
Psychological discomfort	1.06	1.3	Weak
Physical disability	0.57	0.9	Weak
Psychological disability	0.67	1.0	Weak
Social disability	0.47	1.1	Weak
Social handicap	0.45	1.0	Weak
Sum of subscales	4.63	6.6	Weak

*Impact of each subscale – weak: ≤ 1.33 ; moderate: 1.33 to 2.67; strong: ≥ 2.68

Analyzing the OHIP-14 scores with regard to the impact of oral health on quality of life, the most frequent classification was weak impact ($n = 24$; 88.8%), with small rates of moderate ($n = 1$; 3.70%) and strong ($n = 2$; 7.40%) impact (Table 4).

Table 4 – Classification of answers to OHIP-14 questionnaire according to general impact of oral health on quality of life

Impact**	n	%
Weak	24	88.8
Moderate	1	3.70
Strong	2	7.40
Total	27	100

** General impact – weak: ≤ 9.33 ; moderate: 9.33 to 18.66; forte: < 28.00

DISCUSSION

In the present study, we found that compromised upper limb function exerts an impact on the degree of disability experienced by stroke survivors. In the present study, hemiparesis with brachial predominance affected 55.5% of the sample, which may explain the strong association found between physical

pain and upper limb function. Hemiparesis leads to instability in movements of the trunk and limbs, thereby compromising one's performance on activities of daily living, such as oral hygiene, which depends on adequate motor control of the upper limbs¹⁵⁻¹⁹.

Age is another factor that may have influenced the ability to perform self-care in the present sample, as mean age was 60.5 years. Silvestre et al.²⁰ report that approximately 40% of individuals aged 60 years or older need some type of assistance to perform at least one instrumental activity of daily living and 10% need assistance to perform basic tasks, such as bathing, dressing and other aspects of self-care. According to Hunt et al.²¹ and Slade et al.¹¹, older adults experience greater functional limitation and psychological discomfort. The combination of the negative consequences of ageing and stroke leads to a substantial reduction in quality of life.

The total OHIP-14 score in the present study was low (4.6 points). In contrast, REED et al.²² found that 137 older adults at an extended care facility had a poor perception of their oral health status. Many older adults seem not to be bothered by poor oral health, which demonstrates a certain cultural resignation.²³ Indeed, oral problems are often minimized in comparison to other adverse health conditions²⁴. Thus, when evaluating quality of life, older adults often perceive poor oral health as normal or acceptable for someone at an advanced age^{25,26}. Despite this resigned attitude, the association between oral health and quality of life indicates that oral problems exert a negative impact on the emotional wellbeing of this population. In the present study, a negative correlation was found between social disability (OHIP-14) and quality of life (SSQOL-B), as individuals with higher social disability scores stemming from oral problems had lower quality of life scores. These findings are in agreement with data reported by Marinõ et al.²⁷ and Tatematsu et al.²⁸, who state that oral pain and problems eating, chewing, smiling and speaking tend to affect an individual's wellbeing substantially.

For individuals with hemiparesis, adequate oral health may mean reintegration into society and a significant improvement in quality of life.²⁹

Therefore, the rehabilitation of the paretic upper limb and orofacial function can lead to an improvement in the quality of life of such individuals.

CONCLUSION

Compromised upper limb function and self-perceived poor oral health, whether due to cultural resignation or functional disability, exert a negative impact on the quality of life of individuals with hemiparesis stemming from a stroke.

References

1. Pontes-Neto OM, Silva GS, Feitosa MR, de Figueiredo NL, Fiorot JA Jr, Rocha TN. Stroke awareness in Brazil: alarming results in a community-based study. *Stroke* 2008;39:292–6.
2. Canning CG, Ada L, O'Dwyer NJ. Abnormal muscle activation characteristics associated with loss of dexterity after stroke. *Neurological Sci* 2000;176:45-56.
3. Doucet BM, Griffin L. Variable stimulation patterns for poststroke hemiplegia. *Muscle Nerve* 2009;39(1):54-62.
4. Allen DG. Fatigue in working muscles. *J Appl Physiol* 2009;106(2):378-84.
5. Kelly-Hayes M, Robertson JT, Broderick JP, et al. The American Heart Association Stroke Outcome Classification. *Stroke* 1998;29(6):1274-80.
6. Saliba VA, Júnior IPC, Faria CDC, Salmela LFT. Propriedades Psicométricas da Motor Activity Log: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Fisioter Mov* 2008;21(3):59-67.
7. Harris JE, Eng JJ. Paretic Upper-Limb Strength Best Explains Arm Activity in People With Stroke. *Physical Therapy* 2007;87(1):88-97.

8. Zackoski KM, Dromerick AW, Sahrmann SA, Thach WT, Bastian AJ. How do strength, sensation, spasticity and joint individuation relate to the reaching deficits of people with chronic hemiparesis?. *Brain* 2004;127:1035-46.
9. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controle Motor – Teorias e aplicações práticas.
10. Uswatte G, Taub E, Morris DM, Vignolo M, McCulloch K. Reliability and Validity of the Upper-Extremity Motor Activity Log-14 for Measuring Real-World Arm Use. *Stroke* 2005; 36:2493-6.
11. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dental Health* 1994;11(1):3-11.
12. Lai SM, Perera S, Duncan PW, Bode R. Physical and social functioning after stroke: comparison of the Stroke Impact Scale and Short Form-36. *Stroke* 2003; 34(2):488-93.
14. Geyh S, Cieza A, Kollerits B, Grimby G, Stucki G. Content comparison of healthrelated quality of life measures used in stroke based on the international classification of functioning, disability and health (ICF): a systematic review. *Qual Life Res* 2007;16:833-51.
15. Lockette KF, Keyes M. Conditioning with physical disabilities. Chicago: Rehabilitation Institute of Chicago; 1994.p.433.
16. Chagas EF, Tavares MCGCF. Simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com o desempenho de suas atividades funcionais. *Ver Fisioter Univ São Paulo* 2001; 8:40-50.
17. Nakayama H, Jorgensen HS, Raaschou HO, Olsen TS. Compensation in recovery of upper extremity function after stroke: the Copenhagen Stroke Study. *Arch. Phys. Med. Rehabil* 1994;75(8):852-7.
18. Hunter S, Crome P. Hand function and stroke. *Rev. Clin. Gerontol* 2002;12(1):68-81.

19. Terroni LMN, Leite CC, Tinone G, Fraguas JR R. Depressão pós-AVC: fatores de risco e terapêutica antidepressiva. Rev.Assoc. Med. Bras. 2003;49(4):450-9.
20. Silva SRC, Castellanos FRA. Autopercepção das condições de saúde bucal por idosos. Rev Saúde Pública 2001;35(4):349-55.
21. Hunt RJ, Slade GD, Strauss RP. Differences between racial groups in the impact of oral disorders among older adults in North Carolina. J PubUc Health Dent 1995;55(4):205-9.
22. Reed R, Broder HL, Jenkins G, Spivack E, Janal MN. Oral health promotion among older persons and their care providers in a nursing home facility. Gerodontology 2006;23:73-8.
23. Haikal DS, Paula AMB, Martins, AMEBL, Moreira, NA, Ferreira EF. Autopercepção da saúde bucal e impacto na qualidade de vida do idoso: Uma abordagem quantiquantitativa. Ciência & Saúde Coletiva 2011;16(7):3317-29.
24. Reisine S, Muler JA. Longitudinal study of work loss related to dental diseases. Soc Sei Med 1995; 21(12):1309-14.
25. Dahl KE, Wang NJ, Holst D, Ohrn K. Oral health-related quality of life among adults 68-77 years old in Nord-Trøndelag, Norway. International Journal of Dental Hygiene 2011;9(1):87-92.
26. Mariño R, Schofield M, Wright C, Calache H, Minichiello V. Self-reported and clinically determined oral health status predictors for quality of life in dentate older migrant adults. Community Dentistry and Oral Epidemiology 2008;36:85.
27. Tatematsu M, Mori T, Kawaguchi T, et al. Masticatory performance in 80-yearold individuals. Gerontology 2004;21:112-9.

Artigo 2:

Electromyographic evaluation masticatory muscles in individuals with hemiparesis and temporomandibular disorder

Fernanda Cordeiro da Silva^{1¶, #a}, Fabiano Politti^{1&, #a}, Gabriela Regina de Lima^{2¶}, Daniela de Fátima Teixeira da Silva^{3¶, #b}, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari^{1&}, Kristianne Porta Santos Fernandes^{4¶, #b}, Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez^{1&}, Alessandro Melo Deana^{3¶, #b}, Sandra Kalil Bussadori^{4*, #a}

1. Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Nove de Julho University (UNINOVE), São Paulo, SP, Brazil.
2. Graduate physiotherapy, Nove de Julho University (UNINOVE), São Paulo, SP, Brazil.
3. Postgraduate Program in Biophotonics Applied to Health Sciences, Nove de Julho University (UNINOVE), São Paulo, SP, Brazil.
4. Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences and Postgraduate Program in Biophotonics Applied to Health Sciences, Nove de Julho University (UNINOVE), São Paulo, SP, Brazil.

#a Current Address: Department in Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Nove de Julho University/UNINOVE, Liberdade, São Paulo, SP, Brazil.

#b Current Address: Department in Postgraduate Program in Biophotonics Applied to Health Sciences, Nove de Julho University/UNINOVE, Liberdade, São Paulo, SP, Brazil.

* Corresponding author

E-mail: sandra.skb@gmail.com (SKB)

¶ These authors contributed equally to this work.

& These authors also contributed equally to this work.

Abstract

Background: Cerebrovascular diseases, including stroke, are the third major cause of death and the first major cause of physical and mental disability throughout the world. Due to the consequent hemiparesis, stroke survivors often experience residual musculoskeletal impairment as well as sensory and cognitive alterations. Such muscle imbalances can lead to orofacial alterations, with possible consequences to the temporomandibular joint. Any derangement in this joint can lead to temporomandibular disorder.

Methods and Findings: A descriptive, cross-sectional study was conducted involving 50 individuals. The sample was divided into two groups. Group 1 comprised individuals with complete hemiparesis and Group 2 comprised individuals with incomplete hemiparesis. The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders was used for the diagnosis of TMD. To capture the EMG signal of the right and left masseter and anterior temporal muscles was used a four-channel acquisition system. The overall prevalence rate of TMD was 60%. There was a statistically significant difference between the right and left side was found in the EMG signal to the jaw at rest, both in the group with complete hemiparesis and the group with incomplete hemiparesis. No statistically significant differences in the EMG signal were found between the right and left sides during isometric contraction or isotonic contraction.

Conclusions: The hemiparesis alters electromyographic signals in the masticatory muscles with the mandible at rest. Negative correlations were found between the EMG signal and both the male gender and time elapsed since the stroke, demonstrating less electrical activity with a longer time since the neurological event, especially among men.

Introduction

Cerebrovascular diseases, including stroke, are the third major cause of death and the first major cause of physical and mental disability throughout the world(1). Stroke is characterized by a sudden, non-convulsive, focal, neurological deficit caused by a brain injury stemming from a non-traumatic vascular mechanism (arterial or venous embolism) that results in ischemia or hemorrhage(2).

Due to the consequent hemiparesis, stroke survivors often experience residual musculoskeletal impairment as well as sensory and cognitive alterations, which cause limitations in the performance of activities of daily living(3). Such muscle imbalances can lead to orofacial alterations, with possible consequences to the temporomandibular joint(4), which is an important element of the stomatognathic system that participates in complex jaw movements, such as chewing and speaking(5). Any derangement in this joint can lead to temporomandibular disorder (TMD)(6), which is characterized by a broad gamut of alterations in the masticatory muscles, temporomandibular joint and adjacent structures, causing symptoms such as pain, headache, joint sounds, ringing in the ears and limited jaw movements(7).

Changes in orofacial musculoskeletal structures can be evaluated using electromyography (EMG), which is a noninvasive method that is easy to administer(8). The use of EMG in studies on the function of the masticatory muscles can provide important physiological information on the functioning of the stomatognathic system and allows the analysis of muscle activity under different conditions (at rest, during maximum clenching and during chewing) and assists in the diagnosis and monitoring of TMD(9,10,11,12).

Considering the need for the early identification of problems that

predispose individuals with hemiparesis to abnormalities of the stomatognathic system, EMG can contribute to a better understanding of masticatory muscle activity in stroke survivors as well as responses to specific treatment modalities.

The aims of the present study were to monitor EMG activity in the masticatory muscles of individuals with both hemiparesis and TMD and determine possible correlations with gender and time elapsed since the stroke event.

Material and Methods

This study received approval from the local Human Research Ethics Committee under process number 259.239, consent was written. All prospective participants and legal guardians received clarifications regarding the objectives and procedures. Those who agreed to voluntary participation signed a statement of informed consent in compliance with Resolution 466/2012 of the Brazilian National Board of Health. Convenience sampling was performed. Individuals with hemiparesis stemming from a stroke were recruited from the Physical Therapy Clinic of University Nove de Julho (São Paulo, Brazil).

A descriptive, cross-sectional study was conducted involving 98 individuals with complete or incomplete hemiparesis with brachial or crural predominance. Individuals with cognitive impairment, dentofacial deformities, complete or partial edentulism, quadriparesis and those currently in dental treatment were excluded. Forty-eight individuals did not meet the eligibility criteria (15 had trunk impairment, 20 had complete or partial edentulism and 13 had cognitive impairment). Thus, 50 individuals were included in the study.

The sample was divided into two groups. Group 1 comprised individuals with complete hemiparesis (face, upper limb and lower limb affected on one side of the body). Group 2 comprised individuals with incomplete hemiparesis (only the upper and lower limb affected) and was considered the control group. Inter-group and intra-group comparisons were performed for bite force, TMD, gender, age, time elapsed since stroke, predominance and type of impairment.

Diagnosis of temporomandibular disorder

The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)(13) was used for the diagnosis of TMD. This measure is composed of two axes. Axis I was used for the physical assessment, which involved intraoral and extraoral clinical exams for the analysis of mandibular movements, including maximum vertical mandibular movement, joint sounds during right and left jaw excursion using bilateral digital palpation and a stethoscope for auscultation, palpation of the masticatory muscles and retrocondylar region for the evaluation of condyle movements and trigger points in the masticatory muscles. The findings of the physical exam were compared to the descriptions on the questionnaire for the diagnosis of the specific group of TMD: muscle involvement (Group I), disk displacement (Group II) and joint involvement – arthralgia, arthritis and arthrosis (Group III). The diagnosis was non-hierarchical and a given participant could have more than one diagnosis. Both static and dynamic analyses were performed. For such, the volunteer remained seated comfortably with hips flexed at 90 degrees, feet supported on the floor and the mandible in a comfortable position with the teeth lightly in contact. Axis II contains 31 questions for the evaluation of psychosocial aspects of TMD.

Electromyography

The EMG signals were captured using a four-channel acquisition system (EMG 432 C, EMG System do Brasil Ltda.) composed of a signal conditioning module, bipolar active electrodes, analog band pass filter of 20 to 500 Hz and a common mode rejection rate of 120 dB. The sampling frequency was 2 kHz, digitized using an analog-digital converter with 16 bits of resolution and the acquisition program was EMGLab (EMG System do Brasil Ltda.). The electrodes had a pre-amplification of 20 x.

To capture the EMG signal of the right and left masseter and anterior temporal muscles, self-adhesive, disposable, Ag/AgCl surface electrodes (Meditrace®) measuring 10 mm in diameter were attached to the belly of the muscle in the region of greatest tone, determined during moderate

clenching(14). After cleaning the skin with 70% alcohol to diminish impedance, the electrodes were spaced at a distance of 20 mm center to center. An additional electrode was attached to the left wrist to impede interference from external noise.

EMG of the masticatory muscles was determined under three conditions: I) at rest; II) during mastication (isotonic contraction); and III) during maximum voluntary clenching (MVC – isometric contraction). For such, the volunteer was seated comfortably on a chair with hands resting on the thighs. Three readings were made under each condition with a three-minute rest period between readings. In the rest position, each reading lasted 15 seconds. The volunteer then performed three five-second readings during MVC, clenching on folded Parafilm M® measuring 3 mm in thickness (15 X 35 mm) placed bilaterally between the molars. After a rest period, the volunteer was instructed to perform habitual chewing (isotonic contraction) at a rhythm determined using a metronome adjusted to 60 beats per minute; each reading lasted 15 seconds. Finally, MVC was performed for five seconds without the use of Parafilm M®.

Processing of electromyographic signals

EMG activity of the masseter and temporal muscles at rest, during isometric contraction and during isotonic contraction was analyzed based on the root mean square (RMS) of the amplitude of the signal (expressed in μV). The RMS was calculated for the entire 15-second reading with the muscles at rest and during isotonic contraction. During MVC, the first and last seconds of the crude EMG signal were discarded and the RMS was calculated using a 100-ms moving window with no overlap; the mean value of the windows was used for analysis. The RMS under each condition was normalized by the highest MVC value ($\mu\text{V}/\mu\text{V} \times 100$: % MVC) and expressed as % of MVC. The EMG signals were process using specific routines developed for the Matlab program, version 7.1 (The MathWorks Inc., Natick, Massachusetts, USA).

Results

Fifty individuals were analyzed (mean age: 60.8 years). The female gender accounted for 38% of the sample (n = 19) and the male gender accounted for 62% (n = 31). Mean time elapsed since the stroke was 24.3 months. A total of 52% (n = 26) had right-side hemiparesis, 48% (n = 24) had left-side hemiparesis, 58% (n = 29) had complete hemiparesis, 42% (n = 21) had incomplete hemiparesis, 52% (n = 26) had brachial predominance and 48% (n = 24) had crural predominance.

The overall prevalence rate of TMD was 60% (n = 30); 38% (n = 19) were classified in Group I (muscle involvement), 8% (n = 4) were classified in Group II (disc displacement), 2% (n = 1) were classified in Group III (joint involvement) and 12% (n = 6) received more than one diagnosis (mixed group) (Table 1).

Table 1 – Prevalence of temporomandibular disorder in overall sample

		<i>Frequency</i>	<i>%</i>
Without TMD		20	40
With TMD		30	60
✓ Muscle involvement (Group I)		19	38
✓ Disc displacement (Group II)		4	8
✓ Joint involvement (Group III)		1	2
✓ Mixed		6	12
TOTAL		50	100

(Fig 1)

Fig. 1. Comparison of EMG signal between right and left sides in individuals with complete or incomplete hemiparesis with mandible at rest (significant intra-group differences in both groups; $p < 0.05$)

(Fig 2)

Fig. 2. Comparison of EMG signal between right and left sides in individuals with complete or incomplete hemiparesis during MVC (no significant intra-group differences in either group; $p > 0.05$)

(Fig 3)

Fig. 3. Comparison of EMG signal between right and left sides in individuals with complete or incomplete hemiparesis during isotonic contraction (no significant intra-group differences in either group; $p > 0.05$)

A correlation was found between the EMG signal during MVC and time elapsed since the stroke among individuals without TMD, as MVC was weaker when the time elapsed since the stroke was longer (Table 2 and 3).

Table 2 - Analysis of EMG signal and both gender and time since stroke (complete hemiparesis)

	Isometric		Isotonic		Rest Position	
	EMG D	EMG E	EMG D	EMG E	EMG D	EMG E
Time Stroke	0,6303	0.019*	0,7373	0,7587	0,2998	0,9696

Bite Force (gender)	0,4736	0,3729	0,454	0,8048	0.024*	0,9011
Bite Force (without TMD)	0,5472	0,9016	0,6358	0,5281	0,959	0,7137

Spearman correlation test corrected by Bonferroni Ryan- Holm stepdonw

*p = < 0.05

Table 3 – Analysis of EMG signal and both gender and time since stroke (incomplete hemiparesis)

	Isometric		Isotonic		Rest Position	
	EMG D	EMG E	EMG D	EMG E	EMG D	EMG E
Time Stroke	0,1898	0,2131	0,9383	0,9545	0,7783	0,5304
Bite Force (gender)	0,6627	0,6449	0,4281	0,4529	0,8484	0,9708
Bite Force (without TMD)	0,6449	0,6806	0,2128	0,2032	0,9384	0,8804

Spearman correlation test corrected by Bonferroni Ryan- Holm stepdonw

p = < 0.05

Discussion

EMG has proven to be an efficient means for evaluating the effects of drugs, surgical procedures and other forms of therapy, allowing the measurement of the electric potential in spastic muscles(15). EMG is employed for the analysis and interpretation of the bioelectrical potential produced in muscles and nerves during voluntary movements, electrically induced activity or even electrical activity with the muscle at rest through the capturing of the electrical potential of base muscle activity(16). Moreover, EMG can indicate both the beginning and end of muscle activity as well as provide information on the number of active motor units and the frequency at which the potentials fire(17).

The determination of the electrical activity in the masticatory muscles is of fundamental importance to comparisons within and between individuals. In the present study, a statistically significant difference between the right and left side was found in the EMG signal with the mandible at rest in both the group with complete hemiparesis ($p=0.002$) and the group with incomplete hemiparesis ($p = 0.009$), as shown in Fig. 1. This finding may be attributed to a possible change in the tone of the muscles studied due to hypertonia caused by a change in motor control, which is commonly found in individuals with injuries to the central nervous system(18). The same has been found to occur during reflex contractions, which is reported to be greater in individuals without paresis(19).

However, the physiological basis of the mandible in the rest position is one of the more controversial aspects of oral physiology, as the muscles may be contracted and demonstrate slight electrical activity. In a recent study, the authors evaluated EMG activity in the masseter and temporal muscles in women with and without TMD and concluded that those with TMD exhibited greater asymmetry between muscle pairs as well as hyperactivity of the masseter muscles(20,21,22).

In the present study, no statistically significant differences in the EMG signal were found between the right and left sides during isometric contraction (MVC) or isotonic contraction (mastication), as demonstrated in Figs. 2 and 3.

These findings may be explained by the ability of the central nervous system to program itself in a process of neuronal and biomechanical organization, recruiting the adjacent muscles as a compensatory response to execute the functions of biting and chewing(19,23,24).

A correlation was found between the EMG signal during MVC and time elapsed since the stroke among individuals without TMD, as MVC was weaker when the time elapsed since the stroke was longer, as shown in Table 2 and 3. The literature describes hyperreflexia in stroke survivors, which is due to the loss of inhibition of the peripheral ring, thereby enhancing the stretching reflex response when a stimulus is given(25). This finding may be explained by the fact that motor impairment in patients with hemiparesis is not only caused by the primary neural injury, but also by the secondary deterioration of the contractile properties of the muscles, likely resulting in muscle fiber atrophy(26).

TMD does not necessarily affect electrical activity in the masticatory muscles. Changes in EMG signals may be considered either physiological or functional. However, Turcio et al.(27) found that TMD causes a change in muscle activity, with a reduction in endurance, especially on the side not used during mastication.

Investigations involving EMG for patients with different neurological disorders have furnished additional information on such conditions(28). However, it is necessary to take the due precautions. If a strict, standardized protocol is followed, EMG is an effective method for analyzing the stomatognathic system with good reliability that offers an additional reference during the clinical evaluation(29,30,31,32,33,34).

Conclusion

Based on the present findings, hemiparesis alters electromyographic signals in the masticatory muscles with the mandible at rest, which may be explained by the typical increase in muscle tone in patients with brain lesions. Moreover, negative correlations were found between the EMG signal and both the male

gender and time elapsed since the stroke, demonstrating less electrical activity with a longer time since the neurological event, especially among men.

References

- 1 American Heart Association. Heart disease and stroke statistics update; 2005.
- 2 Pontes-Neto OM, Silva GS, Feitosa MR, et al. Stroke Awareness in Brazil: Alarming Results in a Community-Based Study. *Stroke*. 2008;39:292-296.
3. Ayo NE, Wood-Dauphinee S, Ahmed S, Gordon C, Higgins J, McEwen S, et al. Disablement following stroke. *Disabil Rehabil*. 1999;21(5-6):258-268.
4. Hunter S, Crome P. Hand function and stroke. *Rev Clin Gerontol*. 2002;12(1):68-81.
- 5 Klasser GD, Okeson JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(6) 763-771.
6. Ahlberg JP, Kovero OA, Hurmerinta KA, Zepa I, Nissinen MJ, Kononen MH. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. *Cranio*. 2003;21(4):248-252.
7. Grossi DB, Chaves TC. Physiotherapeutic treatment for temporomandibular disorders (TMD). *Braz J Oral Sci*. 2004; 3(10): 492-497.
8. Amorim CF, Giannasi LC, Ferreira LM, Magini M, Oliveira CS, de Oliveira LV, Hirata T, Politti F. Behavior analysis of electromyographic activity of the masseter muscle in sleep bruxers. *J Bodyw Mov Ther*. 2010, 14(3):234–238.
9. Ferrario VF, Serrao G, Dellavia C, Caruso E, Sforza C. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults. *Cranio*. 2002; 20(2):91–98.
10. Serrao G, Sforza C, Dellavia C, Antinori M, Ferrario VF. Relation between vertical facial morphology and jaw muscle activity in healthy young men. *Prog Orthod*. 2003; 4:45–51.

11. Kanayama T, Minowa K, Inoue N, Yamaguchi T, Yoshida S, Kawasaki T. Comparison of phosphocreatine concentration in the human masseter and medial pterygoid muscles by ³¹P-CSI. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2001;28:1075-1079.
12. Wang K, Arima T, Arendt-Nielsen L, Svensson P. EMG-force relationship are influenced by experimental jaw-muscle pain. *J Oral Rehabilitation*. 2000;27:394-402.
13. Dworkin SF, LeResche L. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. 2009.
14. Freriks B, Hermens H. European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy, Results of the SENIAM Project (CD-ROM). The Netherlands: Roessingh Research and Development. 2000.
15. Basmajian JV. Muscle tone, fatigue and neural influences. In: Basmajian, J. V. (ed.), *Muscles alive*. 4. ed. Williams & Wilkins, Baltimore;1998. pp. 1-11.
16. Amadio, A. C. Fundamentos biomecânicos para análise do movimento. Laboratório de Biomecânica EEFEE-USP, São Paulo; 1996.pp. 9-58.
17. Suvinen TI, Kempainen P. Review of clinical EMG studies related to muscle and occlusal factors in healthy and TMD subjects. *J Oral Rehabil*. 2007;34(9):631-644.
18. Sgobbi De Faria CRS, Berzin F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. *J Oral Rehabil*. 1998; 25(10):776–780.
19. Mercer, Vicki Stemmons and Shirley A. Sahrmann. Postural Synergies Associated With a Stepping Task. *Physical Therapy*. 1999;79(12): 1142-1152.
20. Wessberg GA, Epker BN, Elliott AC. Comparison of mandibular repositions induced by phonetics, transcutaneous electrical stimulation, and masticatory electromyography. *J Prosthet Dent*. 1993; 49(1):100–105.
21. Miles TS. Postural control of the human mandible. *Arch Oral Biol*. 2007; 52(4):347–352.

22. Van der Glas HW, Van der Bilt A, Abbink JH, Mason AG, Cadden SW. Functional role of oral reflexes in chewing and biting: phase-, task- and site-dependent reflex sensitivity. *Arch Oral Biol.* 2007; 52(4):365–369.
23. Karst Tyler AE, Karst GM. Timing of muscle activity during reaching while standing: systematic changes with target distance. *Gait and Posture.* 2004;20(2): 126-133.
24. McGill SM, Cholewicki J. Biomechanical basis for stability: an explanation to enhance clinical utility. *Journal Orthopaedics and Sports Physical Therapy.* 2001;31(2): 96-100.
25. Zupan B, Stokic DS, Bohanec M, Priebe MM & Sherwood AM. Relating clinical and neurophysiological assessment of spasticity by machine learning. *International Journal of Medical Informatics.* 1998; 49,243-251.
26. Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, De Felicio CM, Sforza C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011; 21(4):659–664.
27. Turcio KHL, Garcia AR, Derogis AR, Zuim PRJ. Electromyographic and electrovibratographic evaluation before and after TMJ treatment. *Pós Grad Rev Odontol.* 2002;5(2):36–43.
28. Toft E, Sinkjær T, Espersen GT. Quantitation of the stretch reflex: technical procedures and clinical application. *Acta Neural Scand.* 1999; 79,384-390.
29. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, et al. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil.* 2002;29(9):810-815.
30. Tartaglia GM, Moreira Rodrigues da Silva MA, Bottini S, et al. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. *Man Ther.* 2008;13(5):434-440.
31. Bodéré C, Téa SH, Giroux-Metges MA, et al. Activity of masticatory muscles in subjects with different orofacial pain conditions. *Pain.* 2005;116(1):33-41.

32. Bevilaqua-Grosso D, Monteiro-Pedro V, Guirro RR, et al. A physiotherapeutic approach to craniomandibular disorders: a case report. J Oral Rehabil. 2002;29(3):268-273.
33. Landulpho AB, E Silva WA, E Silva FA, et al. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. J Oral Rehabil. 2004;31(2):95-98.
34. Ceneviz C, Mehta NR, Forgione A, et al. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscles. Cranio. 2006;24(4):23

5. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Observou-se que o edentulismo foi um dos maiores limitadores do nosso estudo, pois os indivíduos, em sua maioria idosos, além de apresentarem o edentulismo não demonstraram interesse em serem protetizados, evidenciando uma atitude resignada frente a esta realidade.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa foi possível observar que em relação à força de mordida, não foi observada diferença estatística entre os grupos, ou seja, a hemiparesia não alterou a força de mordida nos indivíduos. Resultado este diferente quanto a DTM, ou seja, foi observada diferença estatística entre os grupos, o que pode confirmar que a hemiparesia pode ser um dos fatores para o surgimento da Disfunção Temporomandibular.

Foi observado também que o comprometimento do membro superior, devido à hemiparesia, pode ser um dos fatores percebidos pelos próprios indivíduos como agravante para as alterações na saúde oral.

Quanto à eletromiografia de superfície dos músculos mastigatórios, foi observada diferença estatisticamente significativa quanto à postura mandibular em repouso, podendo ter sido causado pelo tônus aumentado, típico nas lesões do Sistema Nervoso Central, facilitando o surgimento das disfunções temporomandibulares, pelo excesso de tensão muscular.

Resumindo, são necessários mais estudos para ser melhor entendido os possíveis agravantes da hemiparesia na função orofacial, uma vez que o Acidente Vascular Encefálico é uma das doenças mais incapacitantes da atualidade, sendo responsável por um grande número de co-morbidades e até mesmo um número expressivo de óbitos. Entender seus mecanismos frente à Disfunção Temporomandibular nos permitirá traçar condutas mais eficazes para uma reabilitação mais completa possível.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pontes-Neto OM, Silva GS, Feitosa MR, et al. Stroke Awareness in Brazil: Alarming Results in a Community-Based Study. *Stroke*. 2008;39:292-6.
2. Canning CG, Ada L, O'Dwyer NJ. Abnormal muscle activation characteristics associated with loss of dexterity after stroke. *Neurological Sci*. 2000;176:45-56.
3. Doucet BM, Griffin L. Variable stimulation patterns for poststroke hemiplegia. *Muscle Nerve*. 2009;39(1):54-62.
4. Allen DG. Fatigue in working muscles. *J Appl Physiol*. 2009;106(2):378-84
5. Kelly-Hayes M, Robertson JT, Broderick JP, et al. The American Heart Association Stroke Outcome Classification. *Stroke*. 1998;29(6):1274-80.
6. Okeson, JP. Current terminology and diagnostic classification schemes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, Jackson (MS), jan. 1997 ;83(1) : 61-4.

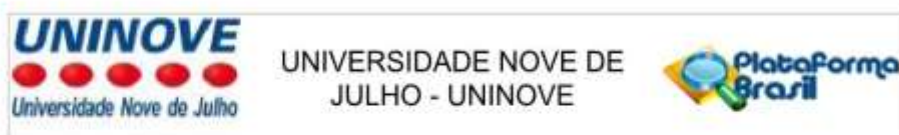
7. Brach JS, Van Sweringen J, Delitto A, et al. Impairment and disability in patients with facial neuromuscular dysfunction. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;117(4):315-21.
8. Zhao L, Monahan R. Functional Assessment of the stomatognathic system. *Clin Plastic Surg.* 2007 ;34(3) :1-9.
9. Douglas CR. Patofisiologia Oral: Fisiologia Normal e Aplicada a Odontologia e Fonoaudiologia – Editora Pancast – São Paulo, 1994. 179 p.
10. Schimmel M, Leemann B, Herrmann FR, et al. Masticatory Function and Bite Force in Stroke Patients. *J Dent Res.* 2011;90(2):230-4.
11. Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JRP, Araujo CRP, Conti PCR. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil* 2006;33:559-65.
12. Dion N, Cotart JL, Rabilloud M. Correction of nutrition test errors for more accurate quantification of the link between dental health and malnutrition. *Nutrition.* 2007;23:301-7.
13. Okijama S, Ikebe K, Nokubi T. Association between masticatory performance an maximal occlusal force in young men. *J Oral Rehabil.* 2003;30:278-82.
14. Nassif NJ, Talic YF. Classic symptoms in temporomandibular disorder patients: a comparative study. *Cranio.* 2001;19(1) :33-41.
15. Grossi DB, Chaves TC. Physiotherapeutic treatment for temporomandibular disorders (TMD). *Braz J Oral Sci.* 2004: 3(10): 492-7.
16. Castroflorio T, Falla D, Tartaglia GM, et al. Myoelectric manifestations of jaw elevator muscle fatigue and recovery in healthy and TMD subjects. *J Oral Rehab.* 2012;39 (9): 648–658.
17. Rahal A, Goffi-Gomez MVS. Avaliação eletromiográfica do músculo masseter em pessoas com paralisia facial periférica de longa duração. *Rev CEFAC.* 2007; 9(2): 207-12.

18. Mazzetto MO, Rodrigues CA, Magri LC, Melchior MO, Paiva G. Severity of TMD Related to Age, Sex and Electromyographic Analysis. *Braz Dent J* 2014, 25(1): 54-8.
19. Bakke M. Bite force and occlusion. *Semin Orthod*. 2006;12:120-6
20. Passos DCB, Conti PCR, Berretin-Felix G. Temporomandibular Disorder and maximum bite force in patients with dentofacial deformities : a pilot study. 2010
21. Shiau YY, Wang JS. The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. *Cranio*. 1993;11: 48-54.
22. Karkazis HC, Kossioni AE. Surface EMG activity of the masseter muscle in denture wearers chewing of hard and soft food. *J Oral Rehabil*. 2008; 25(1): 8-14.
23. Hansdottir R, Bakke M. Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects. *J Orofac Pain*. 2011 ;18(2) :108-13.
24. Martins T, Ribeiro JP, Garrett C. Disability and quality of life of stroke survivors: evaluation nine months after discharge. *Rev Neurol*. 2006;42(11):655-9.
25. Bertolucci PHF, Bruckly SMD, Campacci SR, et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: Impacto da Escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994, 52(1):1-7.
26. Vieira Lima NMF, Rodrigues SY, Fillipo TM, et al. Versão brasileira da Escala de comprometimento do Tronco: um estudo de validade em sujeitos pós-acidente vascular encefálico. *Fisioter e Pesq*. 2008;15 (3):248-53.
27. Dworkin SF, LeResche L. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. 2009.

28. Freriks B, Hermens H. European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy, Results of the SENIAM Project (CD-ROM). The Netherlands: Roessingh Research and Development; 2000.
29. Dancey C, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows. Porto Alegre, Artmed, 2006.

7. ANEXOS

ANEXO 1 – Coep



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da atividade eletromiográfica, fadiga dos músculos mastigatórios e associação com disfunção temporomandibular em pacientes hemiparéticos pós acidente vascular encefálico

Pesquisador: Fernanda Cordeiro da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 14401113.0.0000.5511

Instituição Proponente: Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Patrocinador Principal: Universidade Nove de Julho - UNINOVE

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 259.239

Data da Relatoria: 29/04/2013

Apresentação do Projeto:

Dentre as sequelas mais comuns encontradas em pacientes pós-AVE (Acidente Vascular Encefálico), destaca-se a hemiparesia espástica, que cursa com prejuízo da função motora e desvios posturais. Este comprometimento pode levar a desarmonia e assimetria dos movimentos faciais e que frequentemente envolve comprometimento das funções orofaciais. Estas alterações podem ser consideradas como fatores importantes no desenvolvimento da DTM, caracterizada por um grupo de doenças que acometem a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas adjacentes. Outro componente importante da função mastigatória é a força muscular (FM). Alteração nestes componentes relaciona-se diretamente com a saúde e integridade do sistema mastigatório.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste estudo observacional analítico de corte transversal é avaliar se a hemiparesia, presente nos pacientes acometidos por AVE, causam alteração na atividade eletromiográfica, fadiga e diminuição da força dos músculos mastigatórios e associar estes comprometimentos com DTM.

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

UF: SP

Município: SÃO PAULO

CEP: 01.504-001

Telefone: (11)3385-9059

E-mail: comitedeetica@uninove.br



UNIVERSIDADE NOVE DE
JULHO - UNINOVE



Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos esperados são mínimos, pois o participante será avaliado em um local fechado, com a presença somente de um familiar (se necessário) e do pesquisador para evitar qualquer tipo de constrangimento. O pesquisador acompanhará o participante em todo trajeto a fim de evitar possíveis quedas. Explicará detalhadamente cada avaliação que o indivíduo participará, posicionando-o com cuidado. Durante a avaliação dos músculos da mastigação poderá ocorrer um pequeno incômodo, pois para esta avaliação o pesquisador deverá apalpar os músculos por dentro da boca do participante. O pesquisador permanecerá durante toda a avaliação com luvas descartáveis.

Benefícios:

Os indivíduos serão avaliados quanto a presença de DTM, alteração na força de mordida e fadiga dos músculos mastigatórios. Sabemos que a presença de alguma alteração citada acima, prejudica a reabilitação e a qualidade de vida destes indivíduos. Após as avaliações, se forem detectadas alterações nestas funções, os mesmos serão encaminhados para tratamento fisioterapêutico adequado nas clínicas da Universidade Nove de Julho.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto adequado com boa metodologia, atende todos os critérios éticos

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

nenhuma consideração termo adequado

Recomendações:

nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nenhuma

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto adequado com boa metodologia, atende todos os critérios éticos. Indicamos sua aprovação.

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

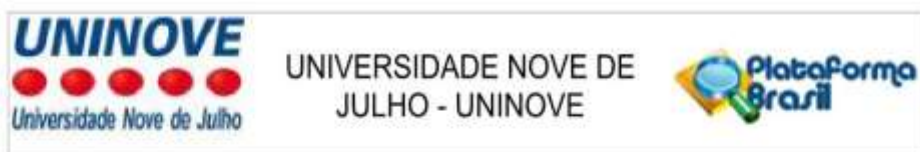
UF: SP

Município: SÃO PAULO

CEP: 01.504-001

Telefone: (11)3385-9059

E-mail: comitedeetica@uninove.br



SAO PAULO, 29 de Abril de 2013

Assinador por:
Stella Regina Zamuner
(Coordenador)

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

UF: SP

Município: SAO PAULO

CEP: 01.504-001

Telefone: (11)3385-9059

E-mail: comitedeetica@uninove.br

ANEXO 2 –TCLE

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO MESTRADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Termo de Consentimento para Participação em Pesquisa Clínica:

Nome do Voluntário: _____
Endereço: _____
Telefone para contato: _____ Cidade: _____ CEP: _____
Email: _____

As Informações contidas neste prontuário foram fornecidas pela aluna Fernanda Cordeiro da Silva (Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Nove de Julho) e Prof^a. Dr^a Sandra Kalil Bussadori, objetivando firmar acordo escrito mediante o qual, o voluntário da pesquisa autoriza sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1. Título do Trabalho Experimental: Avaliação da atividade eletromiográfica, força de mordida e associação com disfunção temporomandibular em pacientes hemiparéticos pós acidente vascular encefálico, ou seja, avaliar a atividade elétrica e a força de uma mordida em indivíduos com fraqueza muscular de um lado do corpo após um derrame.

2. Objetivos: O objetivo deste estudo é avaliar a disfunção na articulação dos ossos da tempora com o da mandíbula, a atividade elétrica e a força da mordida em indivíduos com derrame.

3. Justificativa: Dando continuidade e aprofundamento a diferentes estudos relacionados à disfunção da articulação dos ossos da tempora com a mandíbula e diante de relatos científicos que sugerem que pacientes com derrame estão sujeitos a desenvolver esta disfunção, faz-se necessário avaliar esta associação, uma vez que se verifica uma escassez de estudos referente à força de mordida e atividade elétrica que faz contrair os músculos mastigatórios em indivíduos com fraqueza muscular em um dos lados do corpo em decorrência de um derrame.

4. Procedimentos da Fase Experimental: O participante responderá alguns questionários, será avaliado se consegue ou não manter o tronco equilibrado sem auxílio, embora o pesquisador esteja o tempo todo muito próximo ao participante para evitar qualquer queda. Será avaliada a abertura da boca com um instrumento chamado paquímetro, a força de mordida através de um dinamometro e a atividade elétrica dos músculos da mastigação através de um aparelho de

eletromiografia, onde serão utilizados 4 eletrodos auto-colantes aderidos ao rosto através de um gel.

5. Desconforto ou Riscos Esperados: Os riscos esperados são mínimos, pois o participante será avaliado em um local fechado, com a presença somente de um familiar (se necessário) e do pesquisador para evitar qualquer tipo de constrangimento. O pesquisador acompanhará o participante em todo trajeto a fim de evitar possíveis quedas. Explicará detalhadamente cada avaliação que o indivíduo participará, posicionando-o com cuidado. Durante a avaliação dos músculos da mastigação poderá ocorrer um pequeno incomodo, pois para esta avaliação o pesquisador deverá apalpar os músculos por dentro da boca do participante. O pesquisador permanecerá durante toda a avaliação com luvas descartáveis.

6. Informações: O voluntário tem garantia que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos benefícios e outros assuntos relacionados com pesquisa. Também os pesquisadores citados assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando.

Qualquer duvida os responsáveis poderão ser contatados pelos fones: Dra. Sandra Kalil (11) 98381-7453 ou Fernanda Cordeiro da Silva (11) 96773-9714. Dúvidas sobre questões éticas deverão ser encaminhadas ao Comitê de ética e pesquisa da Uninove através do email: comiteetica@uninove.br.

7. Métodos Alternativos Existentes: A pesquisa citada dispensa qualquer método alternativo.

8. Retirada do Consentimento: o voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo.

9. Aspecto Legal: Elaborados de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à Resolução n.º 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde – Brasília – DF.

10. Garantia do Sigilo: Os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

11. Formas de Ressarcimento das Despesas decorrentes da participação na Pesquisa: Serão ressarcidas despesas com eventuais deslocamentos.

12. Local da Pesquisa: A pesquisa será desenvolvida na

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa da Uninove: Av. Francisco Matarazzo, nº 612 1º andar – Prédio C – Água Branca – 05001100
3665-9310/ 3665-9309

13. Nome Completo e telefones dos pesquisadores (Orientador e Alunos) para Contato:

Orientador: Prof.^a Dr.^a Sandra Kalil Bussadori – Tel (11) 98381-7453

Pesquisador: Fernanda Cordeiro da Silva – Tel (11) 96773-9714

14. Consentimento pós-informação:

Eu, _____, após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo no meio científico.

* Não assine este termo se ainda tiver alguma dúvida a respeito.

São Paulo, ____ de _____ de 2014.

Nome (por extenso): _____

Assinatura: _____

1ª via: Instituição

2ª via: Voluntário

ANEXO III – Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Orientação Temporal	PONTOS	ESCORE
Que dia é hoje?	1	
Em que mês estamos?	1	
Em que ano estamos?	1	
Em que dia da semana estamos?	1	
Qual a hora aproximada? Considere a variação de +- 1 hora	1	
Orientação espacial		
Em que local estamos? Consultório, dormitório, sala (apontando para o chão)	1	
Que local é este aqui? Apontando ao redor num sentido mais amplo (hospital, própria casa, casa de repouso)	1	
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?	1	
Em que cidade nós estamos?	1	
Em que estado nós estamos?	1	
Memória imediata		
Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: CARRO, VASO, TIJOLO (1 ponto para cada palavra correta, embora possa repeti-la até 3 x para o aprendizado se houver erros)	3	
Cálculo		
Subtração de setes seriadamente: 100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7 (1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se a pessoa espontaneamente se autocorrigir). OBS **	5	
Evocação de palavras		
Quais as palavras que você acabou de repetir? (1 ponto para cada acerto)	3	
Nomeação		
Que objeto é este? Peça para nomear os objetos mostrados (relógio, caneta) 1 ponto para cada acerto.	2	
Repetição		
Preste atenção: Vou lhe dizer uma frase e quero que você repita: “Nem aqui, nem ali, nem lá”. (Considere somente se a repetição for perfeita)	1	
Comando		
Pegue este papel com sua mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto)	3	
Leitura		
Mostre a frase escrita: “Feche os olhos” e peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando.	1	
Frase		
Peça para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim, alguma coisa que aconteceu hoje, alguma coisa que queira dizer. Não considere erros gramaticais ou ortográficos.	1	
Cópia do desenho		

Mostre o modelo e peça para fazer uma cópia o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de 4 lados ou com dois ângulos (1 ponto)	1	
TOTAL	30	

** Soletrar a palavra MUNDO de trás para frente (1 ponto para cada letra na posição correta)

ANEXO IV – Escala de Comprometimento do Tronco (ECT)

Quadro 1 Escala de comprometimento de tronco – ECT

1 Percepção de verticalidade do tronco. O paciente senta-se em uma cama ou cadeira sem encosto, com os pés no solo. O examinador produz desvios do tronco para a direita e esquerda e solicita ao paciente que indique quando sente que seu tronco está em posição vertical. O examinador registra o grau de desvio angular do tronco em relação a uma linha vertical imaginária proveniente do ponto médio da linha de Jacoby (que liga as espinhas ilíacas pósterio-superiores). <i>Pontuação</i> 0 = o ângulo é $\geq 30^\circ$ 1 = o ângulo é $< 30^\circ$ e $\geq 20^\circ$ 2 = o ângulo é $< 20^\circ$ e $\geq 10^\circ$ 3 = o ângulo é $< 10^\circ$ 2 Força muscular de rotação do lado afetado do tronco. Deitado, o paciente é solicitado a rolar o corpo da posição supina para o lado não-afetado. Os braços devem estar cruzados sobre o tórax e as pernas estendidas. O paciente é solicitado a rolar seu corpo sem empurrar com os membros nem puxar os lençóis da cama. Durante o rolamento são permitidas a contração isométrica para estabilização e a contração ativa de outros músculos além do oblíquo externo (p. ex. o peitoral maior). <i>Pontuação</i> 0 = nenhuma contração é notada no músculo oblíquo externo no lado afetado; 1 = a contração do músculo oblíquo externo é visível no lado afetado, mas o paciente não consegue rolar seu corpo; 2 = o paciente consegue elevar a escápula do lado afetado, mas não rola completamente o corpo; 3 = o paciente pode rolar completamente o corpo. 3 Força muscular de rotação do lado não-afetado do tronco. O paciente é solicitado a rolar o corpo da posição supina para o lado afetado. A pontuação é a mesma do item 2.	4 Reflexo de endireitamento do lado afetado. O paciente está sentado na borda de uma cama ou em uma cadeira sem encosto. O examinador empurra lateralmente o ombro do paciente ($\approx 30^\circ$) para o lado não-afetado e pontua de acordo com o grau de reflexo disparado no lado afetado do tronco do paciente. <i>Pontuação</i> 0 = nenhum reflexo é disparado; 1 = o reflexo é pobremente disparado e o paciente não pode retornar seu tronco para a posição próxima da original; 2 = o reflexo não é forte, mas o paciente pode trazer seu tronco para a posição próxima da anterior; 3 = o reflexo é forte o suficiente, e o paciente pode imediatamente retornar à posição de tronco ereta anterior. 5 Reflexo de endireitamento do lado não-afetado. O examinador empurra lateralmente o ombro do paciente ($\approx 30^\circ$) para o lado afetado. A pontuação é a mesma do item 4. 6 Comprometimento da verticalidade na posição sentada. O examinador apenas observa o paciente. <i>Pontuação</i> 0 = o paciente não pode se manter sentado na posição vertical; 1 = a posição sentada somente pode ser mantida enquanto inclinado para um lado, e o paciente é incapaz de corrigir a postura para a posição ereta; 2 = o paciente pode sentar-se verticalmente quando se faz lembrar; 3 = o paciente pode sentar-se verticalmente de maneira normal. 7 Comprometimento da força muscular abdominal. O paciente, em posição semi-reclinada (encosto a 45°), é solicitado a retirar os ombros do encosto e assumir a posição sentada. O examinador impõe pressão sobre o esterno do paciente. <i>Pontuação</i> 0 = o paciente é incapaz de sentar-se; 1 = o paciente só se senta na ausência de resistência; 2 = o paciente consegue assumir a posição após a pressão exercida pelo examinador; 3 = o paciente tem boa força nos músculos abdominais e é capaz de sentar-se contra uma considerável resistência.
--	--

ANEXO V – Eixo II (RDC/TMD)

 RDC - TMD Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Português – BRASIL		
Nome	Prontuário / Matrícula nº	RDC nº
Examinador	Data ____/____/____	
HISTÓRIA - QUESTIONÁRIO		
Por favor, leia cada pergunta e marque somente a resposta que achar mais correta		
1. Como você classifica sua saúde em geral? ☐ Excelente ☐ Muito boa ☐ Boa ☐ Razoável ☐ Ruim		
2. Como você classifica a saúde da sua boca? ☐ Excelente ☐ Muito boa ☐ Boa ☐ Razoável ☐ Ruim		
3. Você sentiu dor na face, em locais como na região das bochechas (maxilares), nos lados da cabeça, na frente do ouvido ou no ouvido, nas últimas 4 semanas? ☐ Não ☐ Sim [Se sua resposta foi não, PULE para a pergunta 14.a] [Se a sua resposta foi sim, PASSE para a próxima pergunta]		
4. Há quanto tempo a sua dor na face começou pela primeira vez? [Se começou há um ano ou mais, responda a pergunta 4.a] [Se começou há menos de um ano, responda a pergunta 4.b]		
4.a. Há quantos anos a sua dor na face começou pela primeira vez? Ano(s)		
4.b. Há quantos meses a sua dor na face começou pela primeira vez? Mês(es)		
5. A dor na face ocorre? ☐ O tempo todo ☐ Aparece e desaparece ☐ Ocorreu somente uma vez		
6. Você já procurou algum profissional de saúde (médico, cirurgião-dentista, fisioterapeuta, etc.) para tratar a sua dor na face? ☐ Não ☐ Sim, nos últimos seis meses. ☐ Sim, há mais de seis meses.		

7. Em uma escala de 0 a 10, se você tivesse que dar uma nota para sua dor na face agora, NESTE EXATO MOMENTO, que nota você daria, onde 0 é "nenhuma dor" e 10 é "a pior dor possível"?												
NENHUMA DOR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A PIOR DOR POSSÍVEL
8. Pense na pior dor na face que você já sentiu nos últimos seis meses, dê uma nota pra ela de 0 a 10, onde 0 é "nenhuma dor" e 10 é "a pior dor possível"?												
NENHUMA DOR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A PIOR DOR POSSÍVEL
9. Pense em todas as dores na face que você já sentiu nos últimos seis meses, qual o valor médio você daria para essas dores, utilizando uma escala de 0 a 10, onde 0 é "nenhuma dor" e 10 é "a pior dor possível"?												
NENHUMA DOR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A PIOR DOR POSSÍVEL
10. Aproximadamente quantos dias nos últimos seis meses você esteve afastado de suas atividades diárias como: trabalho, escola e serviço doméstico, devido a sua dor na face?												
Dias												
11. Nos últimos seis meses, o quanto esta dor na face interferiu nas suas atividades diárias utilizando uma escala de 0 a 10, onde 0 é "nenhuma interferência" e 10 é "incapaz de realizar qualquer atividade"?												
NENHUMA INTERFERÊNCIA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	INCAPAZ DE REALIZAR QUALQUER ATIVIDADE
12. Nos últimos seis meses, o quanto esta dor na face mudou a sua disposição de participar de atividades de lazer, sociais e familiares, onde 0 é "nenhuma mudança" e 10 é "mudança extrema"?												
NENHUMA MUDANÇA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MUDANÇA EXTREMA
13. Nos últimos seis meses, o quanto esta dor na face mudou a sua capacidade de trabalhar (incluindo serviços domésticos) onde 0 é "nenhuma mudança" e 10 é "mudança extrema"?												
NENHUMA MUDANÇA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MUDANÇA EXTREMA
14.a. Alguma vez sua mandíbula (boca) já ficou travada de forma que você não conseguiu abrir totalmente a boca?												
☐ Não												
☐ Sim												
(Se você nunca teve travamento da mandíbula, PULE para a pergunta 15.a)												
(Se já teve travamento da mandíbula, PASSE para a próxima pergunta)												
14.b. Este travamento da mandíbula (boca) foi grave a ponto de interferir com a sua capacidade de mastigar?												
☐ Não												
☐ Sim												
15.a. Você ouve estalos quando mastiga, abre ou fecha a boca?												
☐ Não												
☐ Sim												
15.b. Quando você mastiga, abre ou fecha a boca, você ouve um barulho (rangido) na frente do ouvido como se fosse osso contra osso?												
☐ Não												
☐ Sim												

15.c. Você já percebeu ou alguém falou que você range (ringi) ou aperta os seus dentes quando está dormindo? ☐ Não ☐ Sim
15.d. Durante o dia, você range (ringi) ou aperta os seus dentes? ☐ Não ☐ Sim
15.e. Você sente a sua mandíbula (boca) "cansada" ou dolorida quando você acorda pela manhã? ☐ Não ☐ Sim
15.f. Você ouve apitos ou zumbidos nos seus ouvidos? ☐ Não ☐ Sim
15.g. Você sente que a forma como os seus dentes se encostam é desconfortável ou diferente/ estranha? ☐ Não ☐ Sim
16.a. Você tem artrite reumatóide, lúpus, ou qualquer outra doença que afeta muitas articulações (juntas) do seu corpo? ☐ Não ☐ Sim
16.b. Você sabe se alguém na sua família, isto é seus avós, pais, irmãos, etc. já teve artrite reumatóide, lúpus, ou qualquer outra doença que afeta várias articulações (juntas) do corpo? ☐ Não ☐ Sim
16.c. Você já teve ou tem alguma articulação (junta) que fica dolorida ou incha sem ser a articulação (junta) perto do ouvido (ATM)? ☐ Não ☐ Sim [Se você não teve dor ou inchaço, PULE para a pergunta 17.a.] [Se você já teve dor ou inchaço, PASSE para a próxima pergunta]
16.d. A dor ou inchaço que você sente nessa articulação (junta) apareceu várias vezes nos últimos 12 meses (1 ano)? ☐ Não ☐ Sim
17.a. Você teve recentemente alguma pancada ou trauma na face ou na mandíbula (queixo)? ☐ Não ☐ Sim [Se sua resposta foi não, PULE para a pergunta 18] [Se sua resposta foi sim, PASSE para a próxima pergunta]
17.b. A sua dor na face (em locais como a região das bochechas (maxilares), nos lados da cabeça, na frente do ouvido ou no ouvido) já existia antes da pancada ou trauma? ☐ Não ☐ Sim
18. Durante os últimos seis meses você tem tido problemas de dor de cabeça ou enxaquecas? ☐ Não ☐ Sim

19. Quais atividades a sua dor na face ou problema na mandíbula (queixo), impedem, limitam ou prejudicam?

	NÃO	SIM
a. Mastigar	0	1
b. Beber (comartrilhos)	0	1
c. Fazer exercícios físicos ou ginástica	0	1
d. Comer alimentos duros	0	1
e. Comer alimentos moles	0	1
f. Sonar/gargalhar	0	1
g. Atividade sexual	0	1
h. Limpar os dentes ou a face	0	1
i. Bocejar	0	1
j. Engolir	0	1
k. Conversar	0	1
l. Viver com o rosto normal, sem a aparência de dor ou injeção	0	1

20. Nas últimas quatro semanas, o quanto você tem estado angustiado ou preocupado:

	Nem um pouco	Um pouco	Intermediária	Muito	Extremamente
a. Por sentir dores de cabeça	0	1	2	3	4
b. Pela perda de interesse ou prazer sexual	0	1	2	3	4
c. Por ter fraqueza ou fadiga	0	1	2	3	4
d. Por sentir dor ou "aperto" no peito ou coração	0	1	2	3	4
e. Pela sensação de falta de energia ou lentidão	0	1	2	3	4
f. Por ter pensamentos sobre morte ou relacionados ao ato de morrer	0	1	2	3	4
g. Por ter dificuldade de apetite	0	1	2	3	4
h. Por chorar facilmente	0	1	2	3	4
i. Por se culpar pelas coisas que acontecem ao seu redor	0	1	2	3	4
j. Por sentir dores na parte inferior das costas	0	1	2	3	4
k. Por se sentir só	0	1	2	3	4
l. Por se sentir triste	0	1	2	3	4
m. Por se preocupar muito com as coisas	0	1	2	3	4
n. Por não sentir interesse pelas coisas	0	1	2	3	4
o. Por ter enjoo ou problemas no estômago	0	1	2	3	4
p. Por ter músculos doloridos	0	1	2	3	4
q. Por ter dificuldade em acordar	0	1	2	3	4
r. Por ter dificuldade em respirar	0	1	2	3	4
s. Por sentir de vez em quando calor ou frio	0	1	2	3	4
t. Por sentir dormência ou formigamento em partes do corpo	0	1	2	3	4
u. Por sentir tremores e palpitações	0	1	2	3	4
v. Por se sentir desanimado sobre o futuro	0	1	2	3	4
w. Por se sentir fraco em partes do corpo	0	1	2	3	4
x. Pela sensação de peso nos braços ou pernas	0	1	2	3	4
y. Por ter pensamentos sobre acabar com a sua vida	0	1	2	3	4
z. Por comer demais	0	1	2	3	4
aa. Por acordar de madrugada	0	1	2	3	4
bb. Por ter sono agitado ou perturbado	0	1	2	3	4
cc. Pela sensação de que tudo é muito longo e difícil	0	1	2	3	4
dd. Por se sentir vazio	0	1	2	3	4
ee. Pela sensação de ser enganado ou iludido	0	1	2	3	4
ff. Por ter sentimentos de culpa	0	1	2	3	4

21. Como você classificaria os cuidados que tem tomado com a sua saúde de uma forma geral? ☐ Excelente ☐ Muito bom ☐ Bom ☐ Razoável ☐ Ruim	
22. Como você classificaria os cuidados que tem tomado com a saúde da sua boca? ☐ Excelente ☐ Muito bom ☐ Bom ☐ Razoável ☐ Ruim	
23. Qual a data do seu nascimento? Dia Mês Ano	
24. Qual seu sexo? ☐ Masculino ☐ Feminino	
25. Qual a sua cor ou raça? ☐ Aleutas, Esquimó ou Índio Americano ☐ Asiático ou Insulano Pacífico ☐ Preta ☐ Branca ☐ Outra (Se sua resposta foi outra, PASSE para as próximas alternativas sobre sua cor ou raça) ☐ Parda ☐ Amarela ☐ Indígena	
26. Qual a sua origem ou de seus familiares? ☐ Porto Riquenho ☐ Cubano ☐ Mexicano ☐ Mexicano Americano ☐ Chicano ☐ Outro Latino Americano ☐ Outro Espanhol ☐ Nenhuma acima (Se sua resposta foi nenhuma acima, PASSE para as próximas alternativas sobre sua origem ou de seus familiares) ☐ Índio ☐ Português ☐ Francês ☐ Holandês ☐ Espanhol ☐ Africano ☐ Italiano ☐ Japonês ☐ Alemão ☐ Árabe ☐ Outra, favor especificar ☐ Não sabe especificar	

27. Até que ano da escola / faculdade você frequentou?

Nunca frequentei a escola		0
Ensino fundamental (primário)	1ª Série	1
	2ª Série	2
	3ª Série	3
	4ª Série	4
Ensino fundamental (ginásio)	5ª Série	5
	6ª Série	6
	7ª Série	7
	8ª Série	8
Ensino médio (científico)	1º ano	9
	2º ano	10
	3º ano	11
Ensino superior (faculdade ou pós-graduação)	1º ano	12
	2º ano	13
	3º ano	14
	4º ano	15
	5º ano	16
	6º ano	17

28a. Durante as 2 últimas semanas, você trabalhou no emprego ou em negócio pago ou não (não incluindo trabalho em casa)?

☐ Não

☐ Sim

[Se a sua resposta foi sim, PULE para a pergunta 29]
[Se a sua resposta foi não, PASSE para a próxima pergunta]

28b. Embora você não tenha trabalhado nas duas últimas semanas, você tinha um emprego ou negócio?

☐ Não

☐ Sim

[Se a sua resposta foi sim, PULE para a pergunta 29]
[Se a sua resposta foi não, PASSE para a próxima pergunta]

28c. Você estava procurando emprego ou afastado temporariamente do trabalho, durante as 2 últimas semanas?

☐ Sim, procurando emprego

☐ Sim, afastado temporariamente do trabalho

☐ Sim, os dois, procurando emprego e afastado temporariamente do trabalho

☐ Não

29. Qual o seu estado civil?

☐ Casado (a) esposa (o) morando na mesma casa

☐ Casado (a) esposa (o) não morando na mesma casa

☐ Viúvo (a)

☐ Divorçado (a)

☐ Separado (a)

☐ Nunca casou

☐ Morando junto

30. Quanto você e sua família ganharam por mês durante os últimos 12 meses?

R\$

Não preencher. Deverá ser preenchido pelo profissional

☐ Até ¼ do salário mínimo

☐ De ¼ a ½ salário mínimo

☐ De ½ a 1 salário mínimo

☐ De 1 a 2 salários mínimos

☐ De 2 a 3 salários mínimos

☐ De 3 a 5 salários mínimos

☐ De 5 a 10 salários mínimos

☐ De 10 a 15 salários mínimos

☐ De 15 a 20 salários mínimos

☐ De 20 a 30 salários mínimos

☐ Mais de 30 salários mínimos

☐ Sem rendimento

31. Qual o seu CEP?

-

Muito Obrigado.

Agora veja se você deixou de responder alguma questão.

5. Ruídos articulares (palpação)

a. abertura

Direito	Esquerdo
☐ Nenhum	☐ Nenhum
☐ Estalido	☐ Estalido
☐ Crepitação grosseira	☐ Crepitação grosseira
☐ Crepitação fina	☐ Crepitação fina
mm	mm
(Medida do estalido na abertura)	

b. Fechamento

Direito	Esquerdo
☐ Nenhum	☐ Nenhum
☐ Estalido	☐ Estalido
☐ Crepitação grosseira	☐ Crepitação grosseira
☐ Crepitação fina	☐ Crepitação fina
mm	mm
(Medida do estalido no fechamento)	

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

Direito	Esquerdo
☐ Não	☐ Não
☐ Sim	☐ Sim
☐ NA	☐ NA
(NA: Nenhuma das opções acima)	

6. Excursões

a. Excursão lateral direita mm

Dor Muscular	Dor Articular
☐ Nenhuma	☐ Nenhuma
☐ Direito	☐ Direito
☐ Esquerdo	☐ Esquerdo
☐ Ambos	☐ Ambos

b. Excursão lateral esquerda mm

Dor Muscular	Dor Articular
☐ Nenhuma	☐ Nenhuma
☐ Direito	☐ Direito
☐ Esquerdo	☐ Esquerdo
☐ Ambos	☐ Ambos

c. Protrusão mm

Dor Muscular	Dor Articular
☐ Nenhuma	☐ Nenhuma
☐ Direito	☐ Direito
☐ Esquerdo	☐ Esquerdo
☐ Ambos	☐ Ambos

d. Desvio de linha média ☐ mm

☐ Direito

☐ Esquerdo

☐ NA

(NA: Nenhuma das opções acima)

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direito

	Nenhum	Estalido	Crepitação grossa	Crepitação fina
7.a Excursão Direita	0	1	2	3
7.b Excursão Esquerda	0	1	2	3
7.c Protrusão	0	1	2	3

Ruídos esquerdo

	Nenhum	Estalido	Crepitação grossa	Crepitação fina
7.d Excursão Direita	0	1	2	3
7.e Excursão Esquerda	0	1	2	3
7.f Protrusão	0	1	2	3

INSTRUÇÕES, ÍTEM 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 palpções de acordo com a escala abaixo. Marque o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpções direita e esquerda.

0 = Somente pressão (sem dor)
1 = dor leve
2 = dor moderada
3 = dor severa

8. Dor muscular extraoral com palpção

	Direita				Esquerda			
a. Temporal posterior (1,0 Kg.) Parte de trás da cabeça, entre orelhas e moderadamente acima das orelhas.	0	1	2	3	0	1	2	3
b. Temporal médio (1,0 Kg.) Meio da cabeça (4 a 5 cm lateral à margem lateral das sobrancelhas).	0	1	2	3	0	1	2	3
c. Temporal anterior (1,0 Kg.) Parte anterior da cabeça (superior à orelha, ligeiramente medialmente à linha do processo zigomático).	0	1	2	3	0	1	2	3
d. Masseter superior (1,0 Kg.) Bochecha abaixo do zigoma (começa 1 cm à frente da ATM e medialmente abaixo do arco zigomático, palpando o músculo anteriormente).	0	1	2	3	0	1	2	3
e. Masseter médio (1,0 Kg.) Bochecha, lado da face (palpe da borda anterior deslizando pelo ângulo da mandíbula).	0	1	2	3	0	1	2	3
f. Masseter inferior (1,0 Kg.) Bochecha/linha da mandíbula (1 cm superior e anterior ao ângulo da mandíbula).	0	1	2	3	0	1	2	3
g. Região mandibular posterior (estilo-hióideo) região posterior do digástrico (0,5 Kg.) "Meio do pescoço, região da garganta (área entre a inserção da mandíbula e a borda posterior da mandíbula). Palpe medialmente, mediano e lateralmente à linha da mandíbula."	0	1	2	3	0	1	2	3
h. Região submandibular (perigóideo medial/supra-hióideo) região anterior do digástrico (0,5 Kg.) "Abaxo da mandíbula (2 cm à frente do ângulo da mandíbula)."	0	1	2	3	0	1	2	3

9. Dor articular com palpção

	Direita				Esquerda			
a. Pêlo lateral (0,5 Kg.) "Borda lateral, anterior ao trago e sobre a ATM."	0	1	2	3	0	1	2	3
b. Ligamento posterior (0,5 Kg.) "Dentro do ouvido (pressione o dedo na direção anterior e medial enquanto o paciente está com a boca fechada)."	0	1	2	3	0	1	2	3

10. Dor muscular intraoral com palpção

	Direita				Esquerda			
a. Área do perigóideo lateral (0,5 Kg.) "Área dos músculos superiores (coloca o dedo médio no maxilar inferior, região do músculo superior. Move o dedo para cima e para trás para cima e em direção da musculatura superior."	0	1	2	3	0	1	2	3
b. Tendão do temporal (0,5 Kg.) "Tendão (com o dedo sobre a borda anterior do processo coronoide, mova-o para cima. Palpe a área mais superior do processo)."	0	1	2	3	0	1	2	3

ANEXO VII – Comprovante de Submissão do Artigo

EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE JWELCOME 1.0 is an online editorial management system designed by MOLESYSTEMS s.n.c. EDIZIONI MINERVA MEDICA

Fernanda DA SILVA Role: Author Journal: **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine** [Instructions to authors](#) [Authors' statement](#) [Contact us](#)

1 Record(s) found.

AUTHOR AREA

HELP

Papers

SUBMIT A NEW MANUSCRIPT

CONTINUE SUBMISSION

APPROVE PDF

SEND MISSING PARTS AFTER EDITORIAL CHECKING

RESUBMIT THE MODIFIED MANUSCRIPT

READ PROOFS AND RETURN CORRECTED PROOFS

GO TO PAYMENT AND REPRINT/PDF ORDER OF MANUSCRIPT IN PROOFS

ORDER REPRINTS/PDF AFTER PUBLICATION

BROWSE YOUR PAPERS

(Eur J Phys Rehabil Med-3754) CORRELATION BETWEEN UPPER LIMB FUNCTION AND ORAL HEALTH IMPACT IN STROKE SURVIVORS

Article type: Original Article (European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine)

Authors: Fernanda DA SILVA, Daniela de Fátima DA SILVA, Raquel MESQUITA-FERRARI, Kristianne FERNANDES, Sandra BUSSADORI