

CONTRAÇÃO VOLUNTÁRIA MÁXIMA DE MASSETER E TEMPORAL EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO ELETROMIOGRÁFICO

Taysa Vannoska de Almeida Silva¹; Amanda do Vale Sobral²; Anderson Santos Fraga³; Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano⁴; Carla Cabral dos Santos Accioly Lins⁵

¹Universidade Federal de Pernambuco/ taysavnk.fisio@gmail.com, ²Universidade Federal de Pernambuco/ amandoquita@gmail.com, ³Universidade Federal de Pernambuco/fraga_anderson@hotmail.com; ⁴Universidade Federal de Pernambuco/ gracawander@hotmail.com, ⁵Universidade Federal de Pernambuco/ cabralcarla1@hotmail.com.

Resumo:

A doença de Parkinson (DP) e os sintomas motores presentes, levam a movimentos mandibulares involuntários e a dificuldade em engolir devido aos déficits motores da faringe o que compromete a função mastigatória. A eletromiografia de superfície (EMGs) envolve a detecção e o registro de potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas e tem sido utilizada na avaliação da mastigação. Tendo em vista que as mudanças ocorridas nos movimentos mandibulares com o processo de envelhecimento e as alterações motoras que acarretam em dificuldades na mastigação de pessoas idosas com DP é que este trabalho investigou os achados eletromiográficos dos músculos masseter e temporal anterior, de pessoas idosas com DP e correlacionou com os estágios da doença, o sexo, uso de prótese e o diagnóstico de disfunção temporomandibular. Os participantes foram avaliados quanto aos critérios de elegibilidade, e se elegíveis eram aplicado o Critério de Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular (RDC/DTM), e realizavam a eletromiografia de superfície utilizando o eletromiógrafo modelo Miotool Face. Os dados obtidos foram analisados pelo test T independente ($p < 0,05$). Foram avaliadas 77 pessoas com DP, destas 19 encontraram-se dentro dos critérios de elegibilidade, com idade média de 67 (± 6) anos, distribuídas nos seguintes estágios da doença de acordo com a escala Hoehn & Yarh: oito no estágio I e II, respectivamente, e três no estágio III. Observou-se uma redução na atividade elétrica de masseter e temporal sem diferença significativa com relação aos estágios da doença e a disfunção temporomandibular. Contudo verificou-se uma correlação significativa entre o uso de prótese e o temporal (direito – $p = 0,002$; esquerdo – $p = 0,0003$) e também entre o sexo e o masseter (direito – $p = 0,04$; esquerdo – $p = 0,004$). Tendo em vista que a progressão da doença leva a uma redução da atividade elétrica, e que o uso de próteses e gênero feminino reduzem o potencial de ação dos músculos mandibulares durante a mastigação, esses dados quantitativos servem para acompanhamento terapêutico e são uma ferramenta útil para os cuidados da saúde bucal de pessoas com DP.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Eletromiografia de superfície, músculos mastigatórios, próteses, disfunção temporomandibular.

Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade crônica do sistema nervoso central (SNC), que apresenta como principal achado patológico a degeneração da porção compacta da substância negra do mesencéfalo; com a disfunção da via nigro-estriatal, ocorre a diminuição da produção de dopamina ao nível dos receptores dopaminérgicos situados no corpo estriado¹.

Com incidência mundial na população acima de 65 anos estimada entre 1% e 2% e no Brasil de 3%². É diagnosticada a partir dos sintomas clínicos, principalmente: tremor de repouso, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural^{3,4}, levando a movimentos mandibulares involuntários e a dificuldade em engolir devido aos déficits motores da faringe comprometendo a função mastigatória⁵. Que depende de um complexo integrado por músculos, ligamentos, estruturas ósseas e dentes, controlado pelo sistema nervoso central⁶.

A avaliação da mastigação pode ser realizada através da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores da superfície mandibular, realizada pelo masseter, temporal anterior e pterigóideo medial, que podem ser captados a partir da projeção cutânea do ventre muscular⁷. A eletromiografia de superfície (EMGs) envolve a detecção e o registro de potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas. Esse registro requer um sistema de três fases: uma fase de entrada, que inclui os eletrodos para a captação dos potenciais elétricos do músculo em contração; uma fase de processamento, durante a qual o pequeno sinal elétrico é amplificado; e uma fase de saída, na qual o sinal elétrico é convertido em sinais visuais e/ou auditivos, de modo que possam ser visualizados e analisados no software de aquisição do sinal EM. O registro permite observar o comportamento eletrofisiológico de diversos músculos em diferentes condições^{8,9}.

Tem se mostrado um recurso eficaz no auxílio do diagnóstico e tratamento de doenças musculares. Na odontologia e em áreas afins como a fisioterapia e a fonoaudiologia é aplicada para o estudo do movimento humano¹⁰. Visto que as mudanças ocorridas nos movimentos mandibulares com o processo de envelhecimento e as alterações motoras que acarretam em dificuldades na mastigação de pessoas idosas com DP o objetivo desta pesquisa foi investigar os achados eletromiográficos dos músculos masseter e temporal anterior, de sujeitos idosos com doença de Parkinson e correlacionar com: os estágios da doença, o sexo, uso de prótese e o diagnóstico de disfunção temporomandibular.

Metodologia:

Este estudo de corte transversal foi realizado entre os meses de Março e Junho de 2017 no ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas em parceria com o Programa de Extensão Pró-Parkinson da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos dessa Universidade (CAAE: 59421416.9.0000.5208).

A seleção dos voluntários obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: diagnóstico clínico de Doença de Parkinson idiopática nos estágios de 1 à 3 estabelecidos pela escala mundial de

classificação da doença, Hoehn & Yahr (HY)¹¹, com ou sem diagnóstico de disfunção temporomandibular, de ambos os sexos, sob o efeito da droga anti-parkinsoniana (fase “on”), com presença de dentes posteriores ou em uso de próteses dentárias em um dos arcos dentários, orientadas e aos cuidados dos familiares.

Foram excluídos: pessoas com outras doenças neurológicas associadas, com nível cognitivo insatisfatório, identificada através de escore inferior ao correspondente a sua escolaridade de acordo com o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)¹², pessoas desdentadas em ambos os arcos dentários e que realizaram algum tipo de cirurgia na mandíbula ou cirurgia neurológica para a doença de Parkinson.

A avaliação iniciava com a triagem cognitiva realizada com o instrumento MEEM. Composto por 11 itens com pontuação máxima de 30 pontos e duração de aplicação de 5 a 10 minutos. Os pontos de corte dependem da escolaridade da pessoa: analfabetos / baixa escolaridade: 18 pontos, e 8 anos ou mais de escolaridade: 26 pontos¹². E a classificação dos sinais e sintomas da DP utilizando a versão original da escala de Hoehn & Yahr¹¹. Esta escala permite a classificação de cada indivíduo em 5 estágios de gravidade. Estágio 1 indica incapacidade leve; os estágios 2 e 3 indicam incapacidade moderada e os estágios 4 e 5 indicam incapacidade grave.

Os sinais e sintomas da DTM foram avaliados utilizando o RDC/TMD, que é o padrão-ouro para este tipo de avaliação. Composto por dois eixos, permitindo uma mensuração de achados físicos no Eixo I e a avaliação do status psicossocial no Eixo II, incluindo a autopercepção da saúde oral¹³. O eixo I consiste em um exame clínico intraoral e extraoral que envolve a análise dos movimentos mandibulares e dos sons das articulações, bem como a palpação dos pontos de gatilho nos músculos mastigatórios. Já o Eixo II consiste em um questionário psicossocial composto por 31 itens. O diagnóstico é determinado com a ajuda de uma chave de correção baseada em dados de ambos os eixos¹⁴.

Para a aquisição dos valores da eletromiografia de superfície dos músculos masseter e temporal anterior foi utilizado o eletromiógrafo modelo Miotool Face 200/400 (Miotec Equipamentos Biomédicos, Ltda, Porto Alegre, Brasil) composto por um sistema de 8 canais. O sinal captado pelos eletrodos foi amplificado 2000 vezes (rejeição de modo comum = 126 dB), filtrado com filtro passa-banda butterworth, quarta ordem, com frequências de corte entre 20 a 500 Hz e digitalizado a uma velocidade de 8 KHz (2 KHz por canal).

Os registros eletromiográficos bilaterais foram realizados seguindo-se a rotina: os voluntários foram convidados a sentar em uma cadeira de forma confortável com anteparo posterior

para a coluna e pés apoiados no chão, cabeça e o tronco eretos e olhar dirigido para o horizonte. Uma vez posicionado, foi realizada à limpeza dos locais de colocação dos eletrodos com gaze embebida por álcool à 70% e levemente abrasada com pasta de abrasão (Nuprep) para eliminação de resíduos presentes na pele do voluntário, quando do sexo masculino foi orientado a comparecer à avaliação, devidamente barbeado.

Para a localização dos pontos de fixação era requisitado aos voluntários que ocluísem os dentes em máxima intercuspidação, exercendo força nesta posição, a fim localizar a linha média do ventre muscular e aplicar os eletrodos bilateralmente, dispostos longitudinalmente às fibras musculares numa distância de 20mm de acordo com o SENIAM (Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles)^{15,16}. O eletrodo de referência foi posicionado no olecrano da ulna do hemicorpo não dominante. Solicitou-se a execução de três mordidas com a máxima força para obtenção dos valores de contração máxima voluntária. Os valores encontrados foram expresso pelo software MiotecSuite 1.0 USB da Miotec®.

Os dados quantitativos provenientes deste experimento foram submetidos a tratamento estatístico, onde se utilizou para análise as medidas: média e desvio padrão e o teste T para as variáveis independentes. O programa utilizado para a digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o BioEstat 5.0.

Resultados

Todos os pacientes que receberam atendimento no Hospital das Clínicas vinculados ao Programa Pró-Parkinson foram avaliados e após a exclusão daqueles que não preencheram os critérios de elegibilidade, a amostra final foi composta por 19 sujeitos com DP (Figura 1).

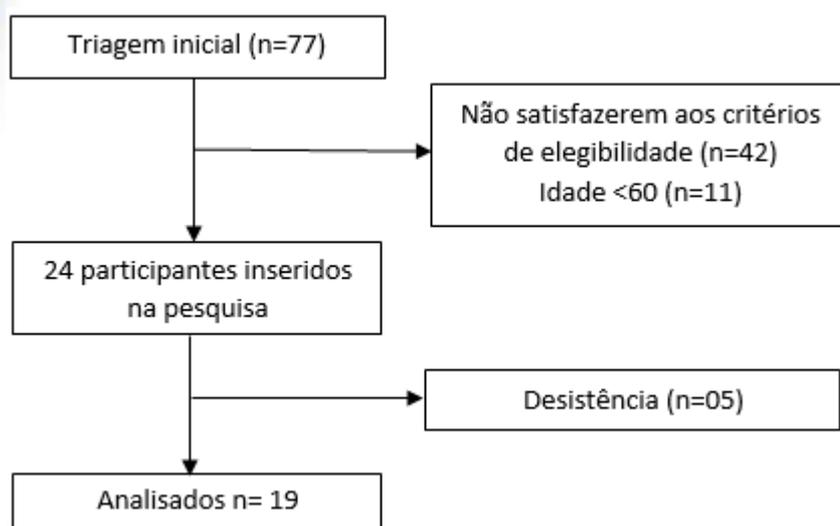


Figura 1. Fluxograma do recrutamento, inclusão, exclusão e perdas da amostra

Dos participantes avaliados, 68% eram do sexo masculino e sua idade média era de 67 (± 6) anos. O tempo médio decorrido desde o diagnóstico de DP foi de 8 (± 5) anos. De acordo com a escala de HY oito encontravam-se no estágio I, oito no estágio II e três no estágio III. Da amostra avaliada cinco foram diagnosticados com disfunção temporomandibular (Tabela 1).

Tabela 1. Características da amostra.

Variável	n	Média \pm Desvio Padrão
Idade (anos)		66,8 \pm 5,52
Tempo de Diagnóstico da DP (anos)		7,6 ($\pm 4,87$)
Sexo (masculino/feminino)	(13/6)	
Classificação Hoehn & Yahr		
Leve (I)	8	
Moderado (II e III)	11	
DTM		
Com DTM	5	
Sem DTM	14	
Uso de Prótese		
Com Prótese	14	
Sem Prótese	4	

DP: Doença de Parkinson; DTM: Disfunção temporomandibular

A tabela 2 apresenta os valores médios em microvolts (μV) encontrados durante a mordida entre os molares de ambos os lados da arcada dentária. Não houve diferença significativa após aplicação do teste T independente na amostra.

Tabela 2: Média (desvio padrão) dos valores da contração máxima voluntária (em μV) de masseter e temporal de ambos os lados da arcada dentária.

Variável	CVM do lado direito	CVM do lado esquerdo	P
Masseter	164 (97)	194 (133)	0,43
Temporal	196 (110)	226 (138)	0,46
P	0,35	0,47	

CVM: Contração voluntária máxima.

Na tabela 3 é possível verificar as comparações realizadas entre a contração máxima voluntária do músculo masseter do lado direito e esquerdo com: os estágios da doença, sexo, disfunção temporomandibular e o uso de prótese. Para o fator estágio da doença o teste estatístico foi rodado para os grupos HY leve e moderado. Observa-se uma associação significativa entre a Contração voluntária máxima (CVM) e o sexo em ambos os lados da arcada dentária ($p < 0,05$).

Tabela 3: Média (desvio padrão) da contração voluntária máxima (μV) do músculo masseter.

Estágio da DP	HY L (n=8)	HY M (n=11)	P
Masseter Direito	180 (60)	152 (119)	0,56
Masseter Esquerdo	256 (162)	148 (91)	0,08
P	0,24	0,92	
Sexo	Masculino (n=13)	Feminino (n=6)	P
Masseter Direito	197 (104)	99 (50)	0,04*
Masseter Esquerdo	239 (136)	95 (50)	0,004*
P	0,34	0,89	
DTM	Com DTM (n=5)	Sem DTM (n=14)	P
Masseter Direito	110 (45)	180 (107)	0,22
Masseter Esquerdo	224 (192)	183 (113)	0,57
P	0,30	0,93	
Uso de Prótese	Com Prótese (n=15)	Sem Prótese (n=4)	P
Masseter Direito	147 (95)	226 (104)	0,16
Masseter Esquerdo	164 (127)	304 (103)	0,06
P	0,68	0,32	

DP: Doença de Parkinson; HY L: Hoehn & Yahr Leve; HY M: Hoehn & Yahr Moderado; DTM: Disfunção temporomandibular; *p (<0,05).

Na tabela 4 é possível verificar as comparações realizadas entre a contração máxima voluntária do músculo temporal do lado direito e esquerdo com: os estágios da doença, sexo, disfunção temporomandibular e o uso de prótese. Observa-se uma associação significativa entre a CVM e o uso de prótese em ambos os lados da arcada dentária ($p < 0,05$).

Tabela 4: Média (desvio padrão) da contração voluntária máxima (μV) do músculo temporal.

Estágio da DP	HY L (n=8)	HY M (n=11)	P
Temporal Direito	224 (115)	175 (108)	0,36
Temporal Esquerdo	281 (142)	185 (125)	0,13
P	0,39	0,84	
Sexo	Masculino (n=13)	Feminino (n=6)	P
Temporal Direito	223 (118)	138 (67)	0,12
Temporal Esquerdo	262 (145)	147 (79)	0,08
P	0,45	0,84	
DTM	Com DTM (n=5)	Sem DTM (n=14)	P
Temporal Direito	219 (94)	188 (118)	0,59
Temporal Esquerdo	227 (72)	225 (157)	0,97
P	0,88	0,47	
Uso de Prótese	Com Prótese (n=15)	Sem Prótese (n=4)	P
Temporal Direito	159 (86)	335 (74)	0,002*
Temporal Esquerdo	174 (89)	417 (119)	0,0003*
P	0,62	0,28	

DP: Doença de Parkinson; HY L: Hoehn & Yahr Leve; HY M: Hoehn & Yahr Moderado; DTM: Disfunção temporomandibular; *p (<0,05).

Discussão

No final do século XVIII o engenheiro elétrico Luigi Galvani, pronunciou que um músculo esquelético ao ser estimulado eletricamente sofre contração e, por outro lado, produz corrente elétrica quando contraído voluntariamente; o francês Duchenne em meados do século passado foi o primeiro a aplicar eletricidade em músculos esqueléticos intactos. Contudo o mérito pelo desenvolvimento da técnica que promove a captação dos potenciais elétricos gerados no músculo, a eletromiografia, corresponde aos fisiologistas ingleses e norte-americanos Adrian e Bronk e D. Denny-Brown¹⁷.

Para se analisar e comparar sinais EMGs de diferentes indivíduos, músculos ou aquisições, faz-se necessário a utilização de técnicas de normalização (RMS normalizado) que consiste na transformação dos valores absolutos da amplitude em valores relativos referentes a um valor de amplitude caracterizada como 100%. Uma dessas técnicas é a Contração Voluntária Máxima (CVM), no qual utiliza-se como referência para normalização o maior valor encontrado em uma contração isométrica máxima, para o músculo em questão¹⁸.

Alguns autores estudaram os músculos masseter e temporal em pessoas normais frente às alterações oclusais, como DTM, nas diferentes faixas etárias, de acordo com sexo, lado de preferência da mastigação e variação dos alimentos¹⁹⁻²³. Assim os participantes desse estudo foram combinados em grupos quanto: a classificação do Hoehn & Yhar, uso de próteses ou presença de dentes naturais, sexo e diagnóstico de disfunção temporomandibular.

Sabe-se que a DP é degenerativa, de progressão lenta e manifestações clínicas predominantemente assimétricas. Com o seu avanço, ambos os lados são afetados, porém o caráter assimétrico continua em toda a evolução desta patologia²⁴. Tal fato estimulou o interesse em comparar a atividade eletromiográfica entre os músculos masseter e temporal do lado direito e esquerdo nos idosos com DP. E na comparação da CVM entre os lados não foi encontrado diferença significativa. Rahal et al.,²⁵ analisaram a diferença entre os lados na atividade eletromiográfica do masseter em indivíduos adultos com oclusão normal e acharam diferença significativa entre os lados. No entanto, não foram encontrados artigos na literatura que analisassem os dados com a mesma população para correlação.

A Doença de Parkinson, é classificada segundo estágios de acordo com a escala de Hoehn e Yahr¹¹ indicando o estado geral do doente, classificando-o em: estágio leve (I), moderado (II e III) e grave (IV e V). As pessoas classificadas no estágio leve apresentam manifestações unilaterais e

capacidade para viver independente, no estágio moderado os sinais são bilaterais aliadas a possíveis anormalidades da fala, postura fletida e marcha anormal, somadas aos distúrbios do equilíbrio. Os estágios IV e V são formas mais graves da doença onde os pacientes necessitam de muita ajuda ou estão presos ao leito / cadeira de rodas²⁶.

Sabe-se que o envelhecimento leva uma redução na atividade dos músculos mastigatórios¹⁹, porém nos sujeitos com DP podem ser encontradas variações mais importantes tendo em vista a presença da sintomatologia advinda da própria patologia. E Levando-se em conta que a atividade mioelétrica é produzida pela despolarização das unidades motoras, acredita-se que seja possível que na doença de Parkinson ocorra o recrutamento de uma menor quantidade destas unidades reduzindo a amplitude do potencial eletromiográfico⁸. Característica que foi observada no presente estudo com a redução dos valores da atividade elétrica no grupo do estágio moderado, apesar da comparação entre os grupos não ter obtido diferença significativa para ambos os lados da arcada dentária.

Miralles et al.,²⁷ realizaram um estudo eletromiográfico comparando a atividade dos músculos masseter e temporal em pessoas com prótese completa e dentição natural e observou que a atividade de ambos os músculos durante o aperto voluntário máximo foi significativamente menor ($p < 0,01$) em pessoas com prótese completas do que em indivíduos com dentição natural. Corroborando com os achados desta pesquisa que obteve valores significativos para o músculo temporal direito ($p = 0,002$) e esquerdo ($p = 0,0003$) e a utilização de prótese. No entanto estudos^{28,29} tem mostrado que durante a mastigação ocorre um aumento da atividade elétrica muscular para as pessoas que utilizam prótese dentária em comparação com os indivíduos com dentição natural devido ao aumento do esforço mecânico para acomodar o uso de próteses na preparação do bolo alimentar para engolir.

Quando comparados os grupos masculino e feminino quanto a CVM, esse estudo observou uma diferença significativa nos valores em Microvolts para ambos os lados do músculo masseter (direito – $p = 0,04$; esquerdo – $p = 0,004$) e valores médios reduzidos para o músculo temporal. Esses resultados estão de acordo com Hatch et al.,³⁰ que avaliaram seiscentos e trinta e um indivíduos dentados entre 37 e 80 anos de idade para mostra como o sexo atua na diferença de força muscular mastigatória. Os pesquisadores encontram uma maior massa muscular no sexo masculino, que também apresentaram maior atividade dos músculos da mastigação. Além disso estudo³¹ recente avaliou a atividade elétrica dos músculos mastigatórios em mulheres idosas e observaram que a diminuição da atividade eletromiográfica está relacionada à idade, deterioração do estado dentário, que inclui o uso de prótese, e índice de massa corporal.

A avaliação da atividade muscular mastigatória pela eletromiografia de superfície (EMG) é uma ferramenta valiosa para diagnosticar a disfunção do aparelho de mastigação. No entanto, existe controvérsia quanto aos resultados em comparação com um grupo controle. Kroll et al.,³² estudaram a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em pessoas com disfunção temporomandibular e não obtiveram diferença significativa quando comparado a um grupo controle, sem a desordem. Corroborando com essa pesquisa que não observou diferenças significativas quando comparados os grupos com e sem DTM em relação aos músculos masseter e temporal. No entanto, outros estudos avaliaram os mesmo parâmetro e obtiveram resultados significativos^{20,33}. Isso se deve principalmente a diferença na população de estudo.

Conclusões

Na doença de Parkinson ocorre um recrutamento menor de unidades motoras para a realização da despolarização, reduzindo a amplitude do potencial eletromiográfico, observado na redução dos valores de contração voluntária máxima a medida que ocorre a evolução da doença. Além disso, a utilização de próteses bem como ser do sexo feminino reduzem significativamente a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal, em ambos os lados, respectivamente. Sendo assim a eletromiografia de superfície, tem oferecido através do registro da atividade muscular, dados quantitativos para o diagnóstico e acompanhamento terapêutico, sendo uma ferramenta útil para profissionais de saúde da odontologia bem como da fisioterapia e da fonoaudiologia.

Referências Bibliográficas

1. Armstrong R. Visual signs and symptoms of Parkinson's disease. *91(2):129-38*. 2008. *Clin Exp Optom*. 2008;91(2):129-38.
2. Souza C, Almeida H, Sousa J, Costa P, Silveira Y, Bezerra J. A doença de parkinson e o processo de envelhecimento motor: Uma revisão de literatura. *Rev Neurociencias*. 2011;19(4):718-23.
3. Scalzo PL. Controle Do Tônus E Da Locomoção. *Fisioter Mov*. 2009;22(4):595-603.
4. Friedlander A, Mahler M, Al E. Parkinson s disease: systemic and orofacial manifestations, medical and dental management. *J Am Dent Assoc*. 2009;140(1):658-69.
5. Quintero A, Ichesco E, Schutt R, Al E. Functional connectivity of human chewing: an fcMRI study. *J Dent Res*. 2013;92(3):272-8.

6. Castroflorio T, Bracco P, Farina D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. *J Oral Rehabil.* 2008;35(8):638–45.
7. Portney L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O`Sullivan S, Schmitz T, editors. *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento.* São Paulo; 1993. p. 183–217.
8. Portney L, Roy S. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O`sullivan SB, Schmitz T, editors. *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento.* São Paulo; 2004. p. 213–54.
9. Malta J, Campolongo GD, Barros TEP, Oliveira RP de. Eletromiografia Aplicada aos músculos da mastigação. *Acta Orto Bras.* 2006;14(2):106–7.
10. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967;17(5):427–42.
11. Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR. Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189–98.
12. Lucena L, Kosminsky M, Costa L, Góes P. Validation of the Portuguese version of the RDC / TMD Axis II questionnaire. *Braz Oral Res [Internet].* 2006;20(4). Available from: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-83242006000400006>>
13. Chaves TC, Oliveira AS De, Grossi DB. Principais instrumentos para avaliação da disfunção temporomandibular , parte II : critérios diagnósticos ; uma contribuição para a prática clínica e de pesquisa. *Fisioter e Pesqui.* 2008;15(1):101–6.
14. De Luca C. The use of surface eletromyography in biomechanics. *J Appl Biomech.* 1997;13(2):135–63.
15. SENIAM. 2016. Disponível em: <<http://www.seniam.org/>>. Acesso em 07 de Ago. de 2017 às 15:00.
16. Basmajian J. *Electro-fisiologia de la acción muscular.* Editorial. Buenos Aires Argentina; 1976.
17. Burden A, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods. *Med Engineering Physics.* 1999;21(4):247–57.
18. Cecílio FA, Regalo SCH, Palinkas M, Issa JPM, Siéssere S, Hallak JEC, et al. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J Oral Rehabil.* 2010;37(4):248–55.
19. Rodrigues CA, Melchior M de O, Magri LV, Mestriner W, Mazzetto MO. Is the masticatory function changed in patients with temporomandibular disorder? *Braz Dent J.* 2015;26(2):181–5.
20. Muñoz G, Silva C, Misaki J, Al E. Análise dos potenciais elétricos do músculo masseter

- durante a mastigação de alimentos com rigidez variada. Rev CEFAC. 2004;6(2):127–34.
21. Georgiakaki I, Tortopidi S D, Garefis P, Al E. Ultrasonographic thickness and electromyographic activity of masseter muscle of human females. 34(2):121-8. 2007. J Oral Rehabil. 2007;34(2):121–8.
 22. Pignataro G, Bérzin F, Rontani R. Identificação do lado de preferência mastigatória através de exame eletromiográfico comparado ao visual. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2004;9(4):77–85.
 23. Ferraz H, Mourão L. Doença de Parkinson. In: Conhecimentos essenciais para atender bem o paciente com doenças neuromusculares, Parkinson e Alzheimer. Chiappetta. São José dos Campos: Pulso; 2003. p. 45–54.
 24. Rahal A, Goffi-Gomez MVS. Estudo eletromiográfico do músculo masseter durante o apertamento dentário e mastigação habitual em adultos com oclusão dentária normal. Rev da Soc Bras Fonoaudiol. 2009;14(2):160–4.
 25. Goulart F, Xavier L. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. Fisioter e Pesqui [Internet]. 2005;11(1):49–56. Available from:<
[http://www.crefito3.com.br/revista/usp/01_04/Pages from pg01_60-49a56.pdf](http://www.crefito3.com.br/revista/usp/01_04/Pages%20from%20pg01_60-49a56.pdf)>
 26. Miralles R, Berger B, Ide W, Manns A, Bull R, Carvajal A. Comparative electromyographic study of elevator muscles in patients with complete dentures and natural dentition. J Oral Rehabil. 1989;16(3):249–55.
 27. Uram-Tuculescu S, Cooper L, Foegeding E, Vinyard C, De Kok I, Essick G. Electromyographic Evaluation of Masticatory Muscles in Dentate Patients Versus Conventional and Implant-Supported Fixed and Removable Denture Wearers— A Preliminary Report Comparing Model Foods. Int J Prosthodont [Internet]. 2015;28(1):79–92. Available from:
<[http://quintpub.com/journals/ijp/abstract.php?iss2_id=1275&article_id=14995&article=16&title=Electromyographic Evaluation of Masticatory Muscles in Dentate Patients Versus Conventional and Implant-Supported Fixed and Removable Denture Wearers%27 A Preliminary Report Comparing Model Foods#.VLbSXxavueU](http://quintpub.com/journals/ijp/abstract.php?iss2_id=1275&article_id=14995&article=16&title=Electromyographic%20Evaluation%20of%20Masticatory%20Muscles%20in%20Dentate%20Patients%20Versus%20Conventional%20and%20Implant-Supported%20Fixed%20and%20Removable%20Denture%20Wearers%27A%20Preliminary%20Report%20Comparing%20Model%20Foods#.VLbSXxavueU)>
 28. Alajbeg IZ, Valentic-Peruzovic M, Alajbeg I, Illes D, Calebic A. The influence of dental status on masticatory muscle activity in elderly patients. Int J Prosthodont. 2005;18(4):333–8.
 29. Hatch J, Shinkai R, Rugh J, Paunovich E. Determinants for masticatory performance in

dentate adults. Arch Oral Biol. 2001;36(7):641–8.

30. Gaszynska E, Kopacz K, Fronczek-Wojciechowska M, Padula G, Szatko F. Electromyographic activity of masticatory muscles in elderly women – a pilot study. Clin Interv Aging [Internet]. 2017;12:111–6. Available from: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85010390636&doi=10.2147%2FCIA.S118338&partnerID=40&md5=3c3dbfc03747c2509f0903090d1e88c7>>
31. Kroll C, Bérzin F, Alves M. Avaliação clínica da atividade dos músculos mastigatórios durante a mastigação habitual– um estudo sobre a normalização de dados eletromiográficos. Rev Odontol UNESP. 2010;39(3):157–62.
32. Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Peñín U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. J Oral Rehabil. 2000;27(11):985–90.