



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 10, pp. 51040-51045, October, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.23008.10.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

FATORES ASSOCIADOS À ASSIMETRIA ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

*¹Taysa Vannoska de Almeida Silva, ²Amanda do Vale Sobral, ³Hilton Justino da Silva, ⁴Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano and ⁴Carla Cabral dos Santos Accioly Lins

¹Mestre em Gerontologia, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Prof. Moraes Rego, 1235, Brasil; ²Profissional de Odontologia, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Prof. Moraes Rego, 1235, Brasil; ³Professor Associado III do Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Prof. Moraes Rego, 1235, Brasil; ⁴Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Prof. Moraes Rego, 1235, Brazil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 20th August, 2021

Received in revised form

16th September, 2021

Accepted 11th October, 2021

Published online 30th October, 2021

Key Words:

Músculos Mastigatórios,
Índice, Eletromiografia,
Doença de Parkinson.

*Corresponding author:

Taysa Vannoska de Almeida Silva

ABSTRACT

Analisar se a idade, sexo, estágio da doença, uso de prótese dentária, presença de disfunção temporomandibular, força de mordida, bem como lado de início dos sintomas são fatores associados à assimetria eletromiográfica dos músculos mastigatórios em pessoas com doença de Parkinson. Trata-se de um estudo de corte transversal, que utilizou o dinamômetro bucal e eletrodos de superfície conectados ao eletromiógrafo. Foram calculados os índices de assimetria e ativação muscular, e analisados pela regressão logística múltipla ($p < 0,05$). Foram avaliadas 42 pessoas com média de idade de 64 anos e 29% tinham disfunção temporomandibular. A força de mordida média foi maior no lado direito, com maior ativação do músculo temporal (52%) e assimetria para o lado esquerdo (60%). A análise de regressão logística múltipla indicou que a idade ($p = 0,037$), influenciada pelo sexo e força de mordida, aumentaram em 92% a probabilidade de existir assimetria, e que a disfunção temporomandibular ($p = 0,031$) aumentou em 19% a chance dos músculos mastigatórios estarem ativos. Verificou-se que a idade estava diretamente associada com aumento da assimetria, sendo influenciada pelo sexo e força de mordida, e que a presença de disfunção temporomandibular aumenta a ativação dos músculos mastigatórios em pessoas com doença de Parkinson.

Copyright © 2021, Taysa Vannoska de Almeida Silva et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Taysa Vannoska de Almeida Silva, Amanda do Vale Sobral, Hilton Justino da Silva et al. "Fatores Associados à assimetria eletromiográfica dos músculos mastigatórios em pessoas com doença de Parkinson", *International Journal of Development Research*, 11, (10), 51040-51045.

INTRODUCTION

A assimetria é um achado comum no homem. Tanto na estrutura como na morfologia de órgãos pares do corpo humano observa-se diferença nos lados direito e esquerdo (LJEWski et al., 2021). Indivíduos com dentição normal e sem patologia neuromuscular apresentam de 2 a 20% de desvio de simetria da atividade dos músculos mastigatórios (NALAMLIANG; SUMONSIRI; THONGUDOMPORN, 2020). A atividade mastigatória é um movimento altamente coordenado regulado pelo sistema nervoso central (SNC) (PEYRON et al., 2017). Áreas do cérebro que estão associadas à mastigação, como as regiões corticais sensoriais-motoras da face se conectam a circuitos do tronco cerebral e desempenham papéis nas modificações adaptativas envolvendo funções orofaciais (LIN et al., 2016). Assim, problemas na mastigação, bem como assimetrias, podem estar relacionadas a várias patologias orais

(GADOTTI et al., 2020; MAPELLI et al., 2016), bem como a distúrbios neurológicos (BILT, VAN DER, 2011). Dentre os distúrbios neurológicos, a doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa do SNC, caracterizada pela perda progressiva de neurônios dopaminérgicos (CABREIRA; MASSANO, 2019). O que acarreta nos sintomas motores: bradicinesia, tremor de repouso rigidez e incapacidade de controle postural (ZHANG et al., 2017). De etiologia desconhecida (RODRÍGUEZ-VIOLANTE et al., 2017), seu início geralmente ocorre na faixa etária de 60 a 80 anos de idade, sendo mais comum em homens e aumentando sua incidência com a idade (TYSNES; STORSTEIN, 2017). Os sintomas motores podem levar aos sinais clínicos orofaciais como: aparência facial inexpressiva, tremores na região frontal e sobancelhas, bem como movimentos involuntários de lábios e língua (BAKKE et al., 2011). Tais alterações levam a dor facial, na articulação temporomandibular, assimetrias de contato oclusal, disfunção temporomandibular e traumas dentários levando a necessidade de utilização de próteses

dentárias, bem como a comprometimento da mastigação e deglutição (SILVA, P. F. Da C. *et al.*, 2015; SILVA, R. M. Da *et al.*, 2019; ZLOTNIK *et al.*, 2015). Assim a avaliação da assimetria muscular mastigatória, torna-se importante na caracterização tanto de sujeitos saudáveis como não saudáveis. Uma das formas de avaliar o padrão de contração de músculos pares durante movimentos mandibulares é observando sua atividade elétrica através da eletromiografia de superfície (EMGs), a partir da projeção cutânea do ventre muscular, facilitando o diagnóstico e tratamento de disfunções (DONIZETTI VERRI *et al.*, 2019). Bem como através da força de mordida (FM), caracterizada pela força exercida pelos músculos mastigatórios, na quebra de alimentos, e que pode ser mensurada através de transdutores de força uni e/ou bilaterais (GU; BAI; XIE, 2021). A literatura demonstra através de análise eletromiográfica e da FM que a DP interfere nos ciclos mastigatórios reduzindo a eficiência muscular (MASSIMO, CORSALINI *et al.*, 2020; SILVA, N. DA *et al.*, 2019) bem como desequilíbrios funcionais no complexo sistema estomatognático o que acarreta em alterações motoras na deglutição (TOMIC *et al.*, 2017). No entanto, poucos estudos apontam os fatores associados a assimetria na musculatura mastigatória. Com base nessas considerações, o objetivo deste estudo foi analisar se a idade, sexo, estágio da doença, uso de prótese dentárias, presença de disfunção temporomandibular, força de mordida, bem como lado de início dos sintomas são fatores associados à assimetria eletromiográfica dos músculos mastigatórios em pessoas com doença de Parkinson.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico, de corte transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), CAAE: 59421416.9.0000.5208, e desenvolvido no Ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas (HC/UFPE) em parceria com o Programa de Extensão Pró-Parkinson da UFPE, no período de novembro de 2016 a novembro de 2017. Para a seleção dos participantes, utilizou-se uma amostra não probabilística (conveniência) baseada no número de pessoas que foram atendidas no Programa de Extensão Pró-Parkinson do HC/UFPE no ano de 2016. Aqueles que voluntariamente concordaram em participar, foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os participantes foram selecionados a partir dos seguintes critérios de elegibilidade: Diagnóstico clínico de DP idiopática nos estágios leve (1 e 2) e moderado (3) da doença estabelecido pela escala mundial de classificação de Hoehn & Yahr (HY); pessoas na fase "on" (sob o efeito da droga anti-parkinsoniana); com presença de dentes posteriores ou em uso de próteses dentárias removíveis totais ou parciais; com ou sem presença de disfunção temporomandibular; que estavam sob acompanhamento fonoaudiológico; com autonomia preservada e/ou aos cuidados dos familiares. Foram excluídas: Pessoas com outras doenças neurológicas associadas à DP; comprometimento cognitivo, avaliados pelo Miniexame do Estado Mental (MEEM); desdentadas em ambos os arcos dentários e que realizaram algum tipo de cirurgia na mandíbula ou cirurgia neurológica para a doença de Parkinson.

Para avaliação dos critérios de inclusão e exclusão, os voluntários foram submetidos a entrevistas face a face com uma equipe multiprofissional composta por médico, cirurgião-dentista e fisioterapeuta. A avaliação iniciava com triagem cognitiva, utilizando o MEEM, que consiste em um instrumento 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: 13 pontos, baixa escolaridade: 18 pontos, e 8 anos ou mais de escolaridade: 26 pontos (Bertolucci; Brucki; Campacci, 1994). O diagnóstico para doença de Parkinson foi realizado por um médico neurologista que utilizou a escala mundial de classificação - HY, versão original (HOEHN; YAHR, 1967), para indicar qual o estágio da DP o sujeito se encontra, leve (1 e 2), moderado (3) e grave (4 e 5). A HY foi aplicada com o paciente na fase "off" da

doença (sem o efeito do medicamento). Os demais testes citados foram aplicados na fase "on". Em seguida as variáveis independentes idade, sexo, estágio da doença, uso de prótese dentárias, presença de disfunção temporomandibular, força de mordida, bem como lado de início dos sintomas foram obtidas da seguinte forma:

A avaliação quanto a presença e tipo de prótese dentária utilizada foi avaliada pelo cirurgião-dentista. Depois era aplicado o questionário sociodemográfico presente no instrumento RDC/TMD - Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders ou Critério de Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular (MANFREDINI *et al.*, 2011), com abordagem biaxial, permitindo mensurar os achados físicos no eixo I e a avaliação de dados sociodemográficos e status psicossocial no eixo II. Sendo que os dados obtidos no eixo II servem de base para os diagnósticos referidos no eixo I. A partir do questionário contido no RDC/TMD foram coletados os dados de idade e sexo. Além disso foi colhido o autorrelato através da seguinte pergunta: 1-“Qual foi o lado de início dos sintomas da doença de Parkinson?”. Em seguida o protocolo de registro eletromiográfico e de força de mordida era iniciado. Para realização da EMGs foi utilizado o equipamento Miotool Face 200/400 (Miotec Equipamentos Biomédicos, Ltda, Porto Alegre, Brasil), USB, com oito canais de aquisição (MALTA *et al.*, 2006).

O sinal EMGs 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), analisados através do software MiotecSuit 1.0. A aquisição da FM foi através do dinamômetro analógico, modelo sForce DPM NM (Miotec Equipamentos, Biomédicos, Ltda, Porto Alegre, Brasil), que tem uma haste adaptada para a condição bucal, com capacidade de até 100 Quilogramas força (Kgf), conectado ao equipamento de EMGs, pertencente ao Laboratório de Motricidade Orofacial do Departamento de Fonoaudiologia - UFPE. Para captação do sinal eletromiográfico foi utilizado eletrodo autoadesivos, bipolar descartável, 3M Health Care (Canadá, 3M do Brasil, Ltda, São Paulo), fixados na pele.

Antes da fixação dos eletrodos, a pele foi limpa com gaze embebida por álcool à 70% e o eletrodo terra foi fixado sobre o Olecrano da ulna do hemicorpo não dominante. Para a localização dos pontos de fixação foi pedido aos voluntários que oclussem os dentes em máxima intercuspidação, exercendo força nesta posição, a fim localizar a linha média do ventre muscular e aplicar os eletrodos bilateralmente e dispostos longitudinalmente às fibras musculares (VILANOVA *et al.*, 2015). O centro de um eletrodo ficou separado 2 cm do centro do outro eletrodo, de acordo com o preconizado pela Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAN, 2016). Para todos os exames, foram utilizadas luvas de procedimentos descartadas após o uso com cada indivíduo. E para captação da FM o dinamômetro era envolto em papel filme e posicionado nas regiões dos primeiros molares direito e esquerdo, com registros dos dados de forma alternada entre os lados. Inicialmente o voluntário realizava um teste para obtenção da Contração Voluntária Máxima (CVM) dos músculos mastigatórios, com roletes de algodão posicionados entre as arcadas dentárias na região de molar. Em seguida era realizado o protocolo para obtenção do registro eletromiográfico e da FM, que consistia em 5 segundos de contração, com intervalos de 10 segundos para repouso entre as ações, repetido por três vezes (NASCIMENTO *et al.*, 2011). Os valores da EMGs foram obtidos em μV (microvolts) e da FM em quilograma força (Kgf). Índices foram utilizados para descrever a assimetria e ativação muscular:

- Índice de Assimetria (IAs): Compara a atividade dos músculos do lado direito com o esquerdo. Valores positivos indicam uma prevalência da atividade dos músculos direitos, enquanto os valores negativos prevalência dos músculos esquerdos. O índice é calculado da seguinte forma de acordo com autores FELÍCIO *et al.*, 2009:

$$IAs = [TD + MD] - [TE + ME]$$

Onde: TD: Temporal Direito; MD: Masseter Direito; TE: Temporal Esquerdo; ME: Masseter esquerdo

- Índice de Ativação (IAt): Quantifica a atividade entre os músculos temporais e masseter. Normalmente, uma maior atividade do masseter significa que há uma boa relação entre as arcadas, ao passo que uma prevalência de contração temporal indica um esforço para obter uma coincidência entre as arcadas superior e inferior. Valores positivos estão associados a maior contração dos músculos masseteres, ao contrário, valores negativos estão relacionados a maior atividade temporal. O índice é calculado da seguinte forma de acordo com autores FELÍCIO *et al.*, 2009:

$$IAt = [MD + ME] - [TD + TE]$$

Onde: MD: Masseter Direito; ME: Masseter esquerdo; TD: Temporal Direito; TE: Temporal Esquerdo;

No procedimento estatístico os dados foram expressos através de análise univariada quantitativa e qualitativa. A associação entre as variáveis dependentes e independentes foi realizada por meio de regressão logística múltipla. Para modelagem as variáveis foram sendo removidas utilizando a técnica de seleção Backward (ANDERSEN; BRO, 2010), onde se incorpora inicialmente todas as variáveis e depois, por etapas, cada uma pode ser ou não eliminada do modelo seguindo uma ordem definida pelo valor de p. O programa estatístico utilizado foi o Statistica StatSoft 12.0 considerando $P < 0,05$.

RESULTADOS

Das 170 pessoas convidadas para participar da pesquisa, 128 foram excluídas por não preencher os critérios de elegibilidade, a amostra final ficou composta por 42 indivíduos (Figura 1).

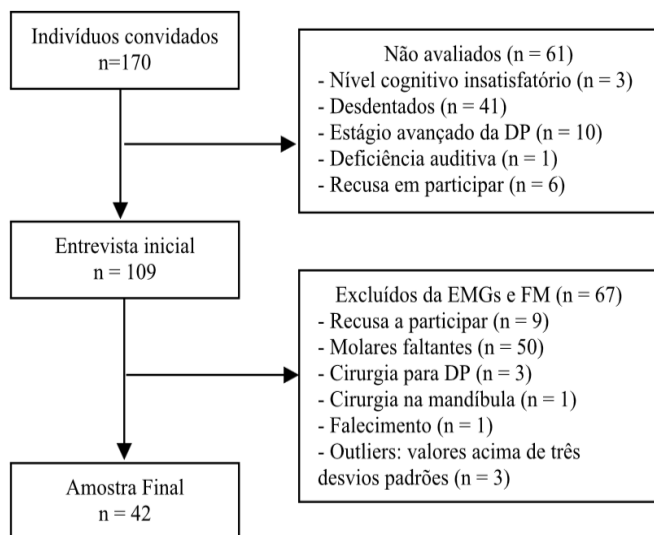


Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra

Houve predomínio do sexo masculino (64%), com média de idade de 64 (± 9) anos, variando entre 47 e 80 anos, o maior percentual no estágio leve da doença de Parkinson (79%). O autorrelato do início dos sintomas foi maior no lado esquerdo (60%), com 69% da amostra em uso de prótese dentária e 71 % sem DTM.

A força de mordida média foi maior no lado direito 24 KgF (± 15), com maior ativação do músculo temporal (52%) e com assimetria eletromiográfica para o lado esquerdo (60%). (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das variáveis sociodemográficas, estágio e lado do início dos sintomas da Doença de Parkinson, bem como uso de prótese dentária e presença de disfunção temporomandibular. Recife, Brasil, 2017

Variáveis	n (%)	\bar{X} (\pm)
Idade (anos)		64 \pm 9
<60 anos	12 (28%)	
≥ 60 anos	30 (71%)	
Sexo		
Masculino	27 (64%)	
Feminino	15 (36%)	
Estágio da DP		
Leve	33 (79%)	
Moderado	9 (21%)	
Uso de prótese dentária		
Sim	29 (69%)	
Não	13 (31%)	
DTM		
Sim	12 (29%)	
Não	30 (71%)	
Lado de início dos sintomas da DP		
Direito	17 (40%)	
Esquerdo	25 (60%)	
FM		
Direita		24 \pm 15
Esquerda		21 \pm 13
IAs		
Direito	17 (40%)	
Esquerdo	25 (60%)	
IAt		
Masseter	20 (48%)	
Temporal	22 (52%)	

DP: Doença de Parkinson; DTM: Disfunção Temporomandibular; FM: força de mordida em Kgf; IAs: Índice de Assimetria; IAt: Índice de Ativação; %: porcentagem; \bar{X} : Média; \pm : Desvio Padrão

No modelo inicial de regressão logística, a variável idade foi associada significativamente com o índice de assimetria (Tabela 2).

Tabela 2. Modelo Inicial de Regressão Logística das variáveis clínicas da Doença de Parkinson em relação ao Índice de Assimetria (IAs)

IAs	Odds ratio (LC95%)	Wald	P
Idade	1,11 (1,00-1,23)	4,26	0,044*
Sexo	3,26 (0,46-22,87)	1,41	0,23
EDP	1,53 (0,22-10,62)	0,19	0,66
Prótese	1,07 (0,17-6,51)	0,00	0,93
DTM	0,60 (0,10-3,54)	0,31	0,57
LID	2,05 (0,45-9,30)	0,88	0,34
FMD	1,06 (0,98-1,16)	2,42	0,11
FME	0,97 (0,90-1,05)	0,28	0,59

FMD: Força de Mordida Direita; FME: Força de Mordida Esquerda; EDP: Estágio da Doença de Parkinson; DTM: Disfunção Temporomandibular. LID: Lado de Início da Doença; LC: Limite de Confiança; * $p < 0,05$.

Durante o processo de modelagem foram retiradas as seguintes variáveis pela ordem: Estágio da doença, uso de prótese dentária, DTM, força de mordida esquerda e início da doença, destacando-se a idade no modelo final. A força de mordida direita, alcançou valor de $p = 0,085$, e a variável sexo, apesar de não apresentarem associação significativa controlam o modelo final (Tabela 3).

Tabela 3. Modelo Final de Regressão Logística ($p = 0,020$) das variáveis clínicas da Doença de Parkinson em relação ao Índice de Assimetria (IAs)

IAs	Odds ratio (LC95%)	Wald	P
Idade	1,09 (1,00-1,20)	4,69	0,037*
Sexo	2,62 (0,48-14,34)	1,98	0,265
FMD	1,04 (0,99-1,10)	3,59	0,085

FMD: Força de Mordida Direita; LC: Limite de Confiança; * $p < 0,05$.

No modelo inicial de regressão logística, a variável DTM foi associada significativamente com o índice de ativação (Tabela 4).

Tabela 4. Modelo Inicial de Regressão Logística das variáveis clínicas da Doença de Parkinson em relação ao Índice de Ativação (IAt)

IAt	Odds ratio (LC95%)	Wald	P
Idade	1,01 (0,92-1,12)	0,13	0,71
Sexo	1,40 (0,23-8,31)	0,14	0,70
EDP	2,26 (0,25-20,46)	0,53	0,46
Prótese	0,25 (0,03-2,04)	1,66	0,19
DTM	0,11 (0,01-0,89)	4,28	0,03*
LID	0,62 (0,13-2,80)	0,37	0,53
FMD	1,01 (0,94-1,10)	0,21	0,64
FME	0,94 (0,86-1,02)	1,72	0,18

FMD: Força de Mordida Direita; FME: Força de Mordida Esquerda; EDP: Estágio da Doença de Parkinson; DTM: Disfunção Temporomandibular. LID: Lado de Início da Doença; LC: Limite de Confiança; *p<0,05.

Durante o processo de modelagem foram retiradas as seguintes variáveis pela ordem: Idade, sexo, força de mordida direita, lado de início da doença e estágio da doença, destacando-se DTM no modelo final. A força de mordida esquerda alcançou valor de p=0,056. Retirando a FME a variável DTM mantém associação significativa (Tabela 5).

Tabela 5. Modelo Final de Regressão Logística (p=0,020) das variáveis clínicas da Doença de Parkinson em relação ao Índice de Ativação (IAt)

IAt	Odds ratio (LC95%)	Wald	P
DTM	0,11 (0,01-0,68)	5,67	0,017*
FME	0,94 (0,89-1,00)	3,62	0,056
Retirando FME			
DTM	0,19 (0,04-0,86)	4,60	0,031*

DTM: Disfunção Temporomandibular; FME: Força de Mordida Esquerda; LC: Limite de Confiança; *p<0,05.

DISCUSSÃO

Neste estudo verificou-se que a idade estava diretamente associada com aumento da assimetria, sendo influenciada pelo sexo e força de mordida e que a presença de DTM aumentou a ativação dos músculos mastigatórios em pessoas com doença de Parkinson. A EMGs é uma medida objetiva amplamente utilizada na área de saúde para avaliar a atividade muscular mastigatória em diversas disfunções, funcionais e estruturais, e avaliar a eficácia de métodos terapêuticos dentro do sistema estomatognático (GINSZT; ZIELIŃSKI, 2021). No entanto, para maximizar a confiabilidade na análise e interpretação dos dados eletromiográficos foram criados índices funcionais de atividade muscular e dentre eles estão os IAs e IAt (FELÍCIO, DE et al., 2009). Nessa pesquisa os indivíduos analisados apresentaram maior ativação do músculo temporal anterior. O IAt fornece informações sobre o equilíbrio anteroposterior da mandíbula, sendo assim valores negativos indicam maior atividade do temporal para compensar um aumento no número de contatos oclusais anteriores (VOZZI et al., 2018). Aspecto que pode ser observado na DP devido ao desenvolvimento da camptocormia o que acarreta numa posição anormal da cabeça bem como desequilíbrio na função muscular, modificando as relações biomecânicas crânio cervicais e crâniomandibulares. Isso leva ao comprometimento do posicionamento mandibular, da oclusão e dos movimentos das bordas mandibulares (MARGRAF et al., 2017). Neste estudo, o grau de camptocormia em indivíduos com doença de Parkinson não foi medido. Em relação ao IAs o lado esquerdo apresentou atividade muscular predominante. Uma possível explicação seria a preferência por um lado mastigatório, pesquisadores analisaram adultos jovens observaram que mastigadores unilaterais tendem a desenvolver maior nível de atividade da musculatura adjacente e consequente assimetria no desempenho mastigatório (ROVIRA-LASTRA et al., 2016). Além disso esse achado pode estar relacionado ao LIS, que nesse estudo também estava relacionado com o lado esquerdo. Apesar de não ter correlação significativa com o IAs e IAt, LAHR et al. (2018) observaram que o desempenho das habilidades motoras é afetado negativamente pelo LIS.

Em relação a faixa etária, foi observado a maior presença de DP em idosos, corroborando com pesquisas que mostram um aumento na prevalência da doença com o aumento da idade (TYSNES; STORSTEIN, 2017; VÁRADI, 2020). As alterações corporais devido ao envelhecimento como: diminuição da massa magra corporal, perda de músculo esquelético e aumento na quantidade de tecido gorduroso, alteram a atividade elétrica muscular, o que inclui o sistema estomatognático (OLIVEIRA, L. F. et al., 2017). Aspecto observado na correlação significativa que a idade tem com o IAs. Esse resultado sugere que com o aumento da idade existe 92% mais probabilidade de aumentar assimetria. O que também pode ser explicado por CECÍLIO et al., 2010, que ao analisarem a influência da idade sobre a atividade elétrica dos músculos mastigatórios, observaram que o envelhecimento reduz significativamente o potencial de ação muscular. No entanto após o processo de modelagem as variáveis FMD e sexo controlaram a significância da idade, indicando que esses fatores influenciaram indiretamente a presença de assimetria. A FM possibilita um melhor entendimento do SE, por quantificar a atividade e o funcionamento dos músculos mandibulares durante a mastigação (EDMONDS; GLOWACKA, 2020). Na DP a presença de rigidez muscular está diretamente relacionada ao estresse oxidativo devido à disfunção do complexo mitocondrial I e dano ao músculo esquelético. Esses sinais clínicos reduzem a potência e força musculares (TEZZE et al., 2017; MU et al., 2012).

Além disso, pesquisas mostraram que a atividade muscular assimétrica depende da FM exercida durante uma contração voluntária máxima (MELO, DE; BIANCHINI, 2016; NAEIJE; MCCARROLL; WEIJS, 1989), corroborando com os resultados encontrados neste estudo. Embora a DP atinja ambos os sexos, a literatura já comprova que o risco de desenvolver a doença é duas vezes maior em homens do que em mulheres, corroborando com os resultados observados nesse estudo (CERRI; MUS; BLANDINI, 2019; LUNARDI; OLIVEIRA, A. D. De; FREITAS, 2020). KUSTERS et al., 2021, observaram em sua pesquisa que para cada ano de aumento da idade na menopausa o risco de desenvolver DP diminui em 84%, apoiando a hipótese de que os hormônios sexuais ou outros fatores relacionados à menopausa tardia podem ser neuro protetores na DP. Além disso, a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios diferem em relação ao sexo, uma pesquisa observou que o músculo temporal anterior era mais ativo nas mulheres, enquanto o masseter era predominante nos homens (GINSZT et al., 2017). O que também está de acordo com estudo de ZIELIŃSKI et al., 2019, que observaram uma maior ativação do músculo temporal anterior no sexo feminino, o que chama a atenção para a possibilidade de ocorrências mais frequentes de assimetria nas mulheres. Quanto ao estágio da doença foi observado maior incidência de pessoas no estágio leve, em concordância com a literatura que ao analisar o perfil epidemiológico de pessoas com DP obteve resultado similar (SPITZ et al., 2017). Estudos demonstraram que os sintomas clínicos motores, não motores e comportamentais contribuem para alterações do sistema estomatognático na DP o que compromete a saúde bucal e leva ao aumento na incidência do uso de prótese dentária nessa população, aspecto observado nesse estudo (BAKKE et al., 2011; BOLLERO et al., 2017). Apesar do uso de prótese dentária não ter correlação com IAs e IAt, estudos mostraram que portadores de prótese têm função mastigatória prejudicada, incluindo a não utilização de todo o potencial de seus músculos mandibulares, especialmente durante a mordida unilateral e mastigação (RIBEIRO; CAMPOS; RODRIGUES GARCIA, 2017).

SILVA, R. M. Da et al., 2019, analisaram o perfil sociodemográfico da DTM em 110 pessoas com DP e obtiveram percentual de disfunção semelhante ao encontrado nesse estudo. A regressão logística demonstrou a importante associação entre DTM e o IAt, em que ter a disfunção acarretaria em 19% mais chance dos músculos mastigatórios estarem ativos. Esse resultado corrobora com o estudo de CIAVARELLA et al., 2018, que ao correlacionar a presença de DTM com ativação da musculatura mastigatória e deglutição, observou assimetria na ativação do músculos temporal anterior e masseter, além de maior tempo para deglutir. Reconhecemos que existem limitações nesta pesquisa, além da limitação própria de um estudo

transversal, que apenas permite a criação de associação e não conclusões sobre causalidade, uma quantidade importante de participantes não apresentaram os dentes molares inferiores para a realização dos testes, o que limitou o tamanho da amostra, bem como à escassez de publicações sobre este assunto em pessoas com DP que pudessem ampliar e discutir os desfechos encontrados neste estudo. Assim, trabalhos longitudinais futuros devem ser redigidos para determinar as relações de causa e efeito.

CONCLUSÃO

Desta forma verificou-se que a idade estava diretamente associada com aumento da assimetria, sendo influenciada pelo sexo e força de mordida e que a presença de DTM aumenta a ativação dos músculos mastigatórios durante a CVM. Assim sendo, esta pesquisa pode informar e orientar, diversos profissionais da área de saúde na escolha de tratamentos específicos que auxiliem na obtenção de uma ingestão e nutrição adequada com melhora na qualidade de vida.

Agradecimentos

Agradecemos à neurocientista Dr. Amdore Asano pelo acesso ao Ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas, que possibilitou a coleta de dados, e à Dra. Nadja Asano, pelo apoio técnico durante as atividades envolvidas nos estudos ambulatoriais.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, C. M.; BRO, R. Variable selection in regression-a tutorial. *Journal of Chemometrics*, nov. 2010. v. 24, n. 11–12, p. 728–737. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cem.1360>>.
- BAKKE, M. *et al.* Orofacial function and oral health in patients with Parkinson's disease. *European Journal of Oral Sciences*, fev. 2011. v. 119, n. 1, p. 27–32. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0722.2010.00802.x>>.
- BERTOLUCCI, P.; BRUCKI, S.; CAMPACCI, S. The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status. *Arq Neuropsiquiatr*, 1994. v. 52, p. 1–7.
- BILT, A. VAN DER. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *Journal of oral rehabilitation*, out. 2011. v. 38, n. 10, p. 754–80. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21241351>>.
- BOLLERO, P. *et al.* Oral health and implant therapy in parkinson's patients: Review. *ORAL and Implantology*, 2017. v. 10, n. 2, p. 105–111.
- CABREIRA, V.; MASSANO, J. Doença de Parkinson: Revisão Clínica e Atualização. *Acta Médica Portuguesa*, 1 out. 2019. v. 32, n. 10, p. 661–670. Disponível em: <<https://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11978>>.
- CECÍLIO, F. A. *et al.* Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2010. v. 37, n. 4, p. 248–255.
- CERRI, S.; MUS, L.; BLANDINI, F. Parkinson's Disease in Women and Men: What's the Difference? *Journal of Parkinson's Disease*, 30 jul. 2019. v. 9, n. 3, p. 501–515. Disponível em: <<https://www.medra.org/servlet/aliasResolver?alias=iospress&doi=10.3233/JPD-191683>>.
- CIAVARELLA, D. *et al.* Swallowing and Temporomandibular Disorders in Adults. *Journal of Craniofacial Surgery*, maio. 2018. v. 29, n. 3, p. e262–e267. Disponível em: <<http://journals.lww.com/00001665-201805000-00090>>.
- DONIZETTI VERRI, E. *et al.* Effects of Parkinson's disease on molar bite force, electromyographic activity and muscle thickness of the masseter, temporal and sternocleidomastoid muscles: A case-control study. *The Open Dentistry Journal*, 2019. v. 14, n. 10, p. 13–18.
- EDMONDS, H. M.; GLOWACKA, H. The ontogeny of maximum bite force in humans. *Journal of Anatomy*, 2020. v. 237, n. 3, p. 529–542.
- FELÍCIO, C. M. DE *et al.* Electromyographic standardized indices in healthy Brazilian young adults and data reproducibility. *Journal of Oral Rehabilitation*, ago. 2009. v. 36, n. 8, p. 577–583. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2842.2009.01970.x>>.
- GADOTTI, I. *et al.* Electromyography of the masticatory muscles during chewing in different head and neck postures - A pilot study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, abr. 2020. v. 10, n. 2, p. 23–27. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212426820300129>>.
- GINSZT, M. *et al.* Masticatory muscles activity in healthy young adults. *European Journal of Medical Technologies*, 2017. v. 70, n. 17, p. 70–75. Disponível em: <http://www.medical-technologies.eu/upload/9_masticatory_muscles_activity_in_healthy_young_adults_-_ginszt.pdf>.
- GINSZT, M.; ZIELIŃSKI, G. Novel Functional Indices of Masticatory Muscle Activity. *Journal of Clinical Medicine*. 2021. v. 10, n. 7, p. 1440. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2077-0383/10/7/1440>>.
- GU, Y.; BAI, Y.; XIE, X. Bite Force Transducers and Measurement Devices. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9 abr. 2021. v. 9. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2021.665081/full>>.
- HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*, 1967. v. 17, n. 5, p. 427–442.
- KUSTERS, C. D. J. *et al.* Increased Menopausal Age Reduces the Risk of Parkinson's Disease: A Mendelian Randomization Approach. *Movement Disorders*, 23 ago. 2021. p. mds.28760. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.28760>>.
- LAHR, J. *et al.* lado de início da doença influencia a destreza manual de pacientes com doença de Parkinson. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, 30 nov. 2018. v. 29, n. 3, p. 223–229. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rto/article/view/147262>>.
- LJJEWSKI, M. *et al.* Asymmetry of Muscle Mass Distribution and Grip Strength in Professional Handball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 fev. 2021. v. 18, n. 4, p. 1913. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512015000600110&lng=en&tlng=en>.
- LIN, C.-S. *et al.* Gray Matter Volume and Resting-State Functional Connectivity of the Motor Cortex-Cerebellum Network Reflect the Individual Variation in Masticatory Performance in Healthy Elderly People. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7 jan. 2016. v. 7, n. 5, p. 828–831. Disponível em: <<http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fnagi.2015.00247/abstract>>.
- LUNARDI, M. Dos S.; OLIVEIRA, A. D. De; FREITAS, F. C. Evolução das manifestações clínicas de pacientes com Doença de Parkinson. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, 2020. v. 49, n. 4, p. 41–54.
- MALTA, J. *et al.* Electromyography applied to chewing muscles. *Acta Ortopédica Brasileira*, 2006. v. 14, n. 2, p. 106–107. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522006000200011&lng=pt&tlng=pt>.
- MANFREDINI, D. *et al.* Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, out. 2011. v. 112, n. 4, p. 453–462. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210411002733>>.
- MAPELLI, A. *et al.* Reorganization of muscle activity in patients with chronic temporomandibular disorders. *Archives of Oral Biology*, dez. 2016. v. 72, p. 164–171. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003996916302199>>.
- MARGRAF, N. G. *et al.* Clinical Definition of Camptocormia in Parkinson's Disease. *Movement Disorders Clinical Practice*, maio. 2017. v. 4, n. 3, p. 349–357. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mdc3.12437>>.
- MASSIMO, Corsalini *et al.* Orofacial Functions and Chewing Efficiency in Elderly Patients with Parkinson's Disease

- Rehabilitated with Removable Prosthesis. The Open Dentistry Journal, 14 fev. 2020. v. 14, n. 1, p. 13–18. Disponível em: <<https://opendentistryjournal.com/VOLUME/14/PAGE/13/>>.
- MELO, D. G. DE; BIANCHINI, E. M. G. Relationship between electrical activity of the temporal and masseter muscles, bite force, and morphological facial index. *Codas*, 2016. v. 28, n. 4, p. 409–416.
- MU, L. *et al.* Altered Pharyngeal Muscles in Parkinson Disease. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 1 jun. 2012. v. 71, n. 6, p. 520–530. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jnen/article-lookup/doi/10.1097/NEN.0b013e318258381b>>.
- NAEIJJE, M.; MCCARROLL, R. S.; WEIJS, W. A. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the intercuspal position. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1989. v. 16, n. 1, p. 63–70.
- NALAMLIANG, N.; SUMONSIRI, P.; THONGUDOMPORN, U. Are occlusal contact area asymmetry and masticatory muscle activity asymmetry related in adults with normal dentition? *CRANIO®*, 13 maio. 2020. p. 1–9. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08869634.2020.1764270>>.
- NASCIMENTO, G. *et al.* Verification of bite force and the electrical activity of masseter muscle during chewing in laryngectomized. *Revista Brasileira de Odontologia*, 2011. v. 68, n. 2, p. 175–9.
- OLIVEIRA, L. F. *et al.* Influence of age on the electromyographic fatigue threshold of the masseter and temporal muscles of healthy individuals. *Archives of Oral Biology*, 2017. v. 84, n. 2006, p. 1–5. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.09.004>>.
- PEYRON, M. A. *et al.* Age-related changes in mastication. *Journal of Oral Rehabilitation*, abr. 2017. v. 44, n. 4, p. 299–312. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/joor.12478>>.
- RIBEIRO, G. R.; CAMPOS, C. H.; RODRIGUES GARCIA, R. C. M. Influence of a removable prosthesis on oral health-related quality of life and mastication in elders with Parkinson disease. *The Journal of prosthetic dentistry*, nov. 2017. v. 118, n. 5, p. 637–642. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28385436>>.
- RODRÍGUEZ-VIOLANTE, M. *et al.* Who Can Diagnose Parkinson's Disease First? Role of Pre-motor Symptoms. *Archives of Medical Research*, abr. 2017. v. 48, n. 3, p. 221–227. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0188440917301613>>.
- ROVIRA-LASTRA, B. *et al.* Peripheral, functional and postural asymmetries related to the preferred chewing side in adults with natural dentition. *Journal of Oral Rehabilitation*, abr. 2016. v. 43, n. 4, p. 279–285. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/joor.12369>>.
- SENIAN. SENIAN. 2016.
- SILVA, N. DA *et al.* Impact of Parkinson's disease on the efficiency of masticatory cycles: Electromyographic analysis. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, 2019. v. 24, n. 3, p. e314–e318. Disponível em: <<http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/22841.pdf>>.
- SILVA, P. F. Da C. *et al.* Computerized analysis of the distribution of occlusal contacts in individuals with Parkinson's disease and temporomandibular disorder. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*, 15 maio. 2015. p. 2151090315Y0000000012. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08869634.2015.1097315>>.
- SILVA, R. M. Da *et al.* Prevalence of temporomandibular joint disorder in people with Parkinson's disease in a public university hospital. *Rev CEFAC*, 2019. v. 21, n. 3, p. 1–10.
- SPITZ, M. *et al.* Analysis of motor symptoms in patients with Parkinson's disease from a tertiary hospital in Rio de Janeiro. *Rev Bras de Neurol*, 2017. v. 53, n. 3, p. 14–8.
- TEZZE, C. *et al.* Age-Associated Loss of OPA1 in Muscle Impacts Muscle Mass, Metabolic Homeostasis, Systemic Inflammation, and Epithelial Senescence. *Cell Metabolism*, jun. 2017. v. 25, n. 6, p. 1374–1389.e6. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550413117302279>>.
- TOMIC, S. *et al.* Impact of autonomic dysfunctions on the quality of life in Parkinson's disease patients. *Acta Neurologica Belgica*, 27 mar. 2017. v. 117, n. 1, p. 207–211. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s13760-016-0739-6>>.
- TYSNES, O.-B.; STORSTEIN, A. Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission*, 1 ago. 2017. v. 124, n. 8, p. 901–905. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00702-017-1686-y>>.
- VÁRADI, C. Clinical Features of Parkinson's Disease: The Evolution of Critical Symptoms. *Biology*, 19 maio. 2020. v. 9, n. 5, p. 103. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2079-7737/9/5/103>>.
- VILANOVA, L. S. R. *et al.* Diagnostic criteria for temporomandibular disorders: self-instruction or formal training and calibration? *The Journal of Headache and Pain*, 2015. v. 16, n. 1, p. 1–9. Disponível em: <<http://www.thejournalofheadacheandpain.com/content/16/1/26>>.
- VOZZI, F. *et al.* Indexes of jaw muscle function in asymptomatic individuals with different occlusal features. *Clinical and Experimental Dental Research*, dez. 2018. v. 4, n. 6, p. 263–267. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cre2.140>>.
- ZHANG, J. *et al.* Differential Diagnosis of Parkinson Disease, Essential Tremor, and Enhanced Physiological Tremor with the Tremor Analysis of EMG. *Parkinson's Disease*, 2017. v. 2017, p. 1–4. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/pd/2017/1597907/>>.
- ZIELIŃSKI, G. *et al.* Resting activity of selected masticatory muscles in healthy young women. *European Journal of Medical Technologies*, 2019. v. 4, n. 25, p. 16–23.
- ZLOTNIK, Y. *et al.* Disorders of the Oral Cavity in Parkinson's Disease and Parkinsonian Syndromes. *Parkinson's Disease*, 2015. v. 2015, p. 1–6. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/pd/2015/379482/>>.
