

Artigos originais

Fatores associados à força de mordida em pessoas com doença de Parkinson

*Factors associated with bite force in people with Parkinson's disease*Taysa Vannoska de Almeida Silva¹<https://orcid.org/0000-0003-0517-2410>Amanda do Vale Sobral²<https://orcid.org/0000-0002-4538-1172>Hilton Justino da Silva³<https://orcid.org/0000-0002-6852-3233>Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano¹<https://orcid.org/0000-0002-7937-7761>Carla Cabral dos Santos Accioly Lins¹<https://orcid.org/0000-0002-1018-5331>

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Programa de Pós-Graduação em Gerontologia, Recife, Pernambuco, Brasil.

² Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Curso de Graduação em Odontologia, Recife, Pernambuco, Brasil.

³ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Departamento de Fonoaudiologia, Recife, Pernambuco, Brasil.

Fonte de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001.

Conflito de interesses: Inexistente



Recebido em: 02/09/2021
Aceito em: 14/10/2021

Endereço para correspondência:

Taysa Vannoska de Almeida Silva.
2ª Travessa PIO XII, 58 - Cajueiro Seco
CEP: 54330-323 - Jaboatão dos
Guararapes, Pernambuco, Brasil
E-mail: taysavnk.fisio@gmail.com

RESUMO

Objetivo: avaliar a força de mordida em pessoas com doença de Parkinson e correlacionar com: idade, sexo, estágio e tempo da doença, uso de prótese dentária, presença de disfunção temporomandibular, lado de início dos sintomas e preferência mastigatória.

Métodos: foi aplicado o questionário Critério de Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular, a escala Hoehn & Yahr para estágio da doença de Parkinson e realizou-se o exame clínico da cavidade oral. Seguido do registro da força de mordida, utilizando um dinamômetro analógico, com haste adaptada para a prensão bucal. Os resultados obtidos da força de mordida e correlação com as variáveis foram analisadas por meio do teste T independente ($p < 0,05$).

Resultados: a amostra foi composta por 42 parkinsonianos com média de idade de 64 anos, desses 67% eram do sexo masculino. Observou-se não haver diferença na correlação com: idade, disfunção temporomandibular, estágio e tempo de diagnóstico da doença de Parkinson, bem como entre os lados, início dos sintomas e preferência mastigatória, no entanto, houve associação significante entre os sexos: masculino e feminino para ambos os lados (direito – $p = 0,002$; esquerdo – $p = 0,04$) e na utilização de prótese dentária para a força de mordida do lado direito ($p = 0,03$).

Conclusão: constatou-se que ser do sexo feminino e fazer uso de prótese dentária são fatores associados à redução da força de mordida em pessoas com doença de Parkinson.

Descritores: Doença de Parkinson; Força de Mordida; Músculos da Mastigação

ABSTRACT

Purpose: to assess the bite force in people with Parkinson's disease and correlate it with age, sex, stage and time of the disease, dentures use, presence of temporomandibular disorder, side of symptom onset, and masticatory preference.

Methods: the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders and the Hoehn & Yahr Parkinson's disease scale were used, and the participants' oral cavity was clinically examined. Then, the bite force was measured with an analog dynamometer, whose bar was adapted for mouth grip. The bite force results and their correlation with the variables were analyzed with the independent t-test ($p < 0.05$).

Results: the sample comprised 42 parkinsonians at a mean age of 64 years, 67% of whom were males. No difference was observed in the correlation with age, temporomandibular disorder, stage and time of Parkinson's disease; or between the sides, symptom onset and masticatory preference. However, there was a significant association between the sexes (males and females) for both sides (right – $p = 0.002$; left – $p = 0.04$) and denture use for bite force on the right side ($p = 0.03$).

Conclusion: being a female and using dentures are factors associated with decreased bite force in people with Parkinson's disease.

Keywords: Parkinson Disease; Bite Force; Masticatory Muscles

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade crônica degenerativa do sistema nervoso central (SNC), caracterizada pela degeneração da porção compacta da substância negra do mesencéfalo¹, acarretando na perda de neurônios dopaminérgicos e aparecimento dos principais sintomas motores: bradicinesia, tremor de repouso, rigidez e deficiência postural e na marcha².

De etiologia desconhecida, é a segunda doença neurodegenerativa de maior incidência em pessoas idosas³. Seu início geralmente ocorre na faixa etária de 60 a 80 anos de idade, sendo mais comum em homens, aumentando a incidência com a idade^{4,5}.

Os sintomas motores podem levar a manifestações orofaciais, como: aparência facial inexpressiva (“face em máscara”), tremores e rigidez na testa, pálpebras, lábios e musculatura da língua, além do déficit motor da faringe⁶. Tais alterações podem levar a dor facial, na articulação temporomandibular e traumas dentários⁷. Levando à presença de disfunção temporomandibular (DTM), à necessidade de utilização de próteses dentárias, bem como ao comprometimento da mastigação e deglutição^{6,8,9}.

A mastigação é um movimento coordenado e regulado pelo SNC e tem por finalidade fragmentar o alimento, preparando-o para a deglutição¹⁰. A literatura demonstra que com o envelhecimento ocorre diminuição na força de mordida (FM) máxima e na massa muscular, o que acarreta em aumento do número de ciclos mastigatórios para quebra do alimento e deglutição¹¹. Como o SNC desempenha o papel de realizar as modificações orofaciais necessárias para gerar o ritmo mastigatórios, distúrbios neurológicos, como a DP, podem comprometer a atividade muscular mastigatória^{6,12,13}.

Uma das formas de avaliar a mastigação é observando a força exercida pelos músculos mastigatórios, necessária para quebra dos alimentos, denominada força de mordida. Esta pode ser mensurada através de um transdutor de força uni e/ou bilateral, que tem um sensor responsável por medir forças de tensão e compressão, utilizando a unidade de medida Newton (N), ou por meio do dinamômetro¹⁴, que determina a força exercida durante a mordida e utiliza as medida em quilograma-força (KgF) ou N. Eles são colocados entre os arcos dentários superior e inferior na cavidade bucal, captando a ação muscular dos elevadores da mandíbula^{15,16}.

Deste modo, o estudo teve como objetivo avaliar a força de mordida e correlacionar com: idade, sexo,

estágio e tempo da doença de Parkinson, presença de disfunção temporomandibular, uso de próteses dentárias, lado de início dos sintomas e a preferência mastigatória de parkinsonianos que são atendidos em um hospital público universitário.

MÉTODOS

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, Brasil, número do parecer: 1.763.512, e desenvolvido no Ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas (HC) 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. Estes foram selecionados 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 (1967)¹⁷; 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; com comprometimento cognitivo avaliado pelo *Mini Exame do Estado Mental (MEEM)*; desdentadas em ambos os arcos dentários; que houvessem realizados algum tipo de cirurgia na mandíbula ou neurológica para a DP.

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. Utilizou-se o *MEEM*, para avaliação da função cognitiva - 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 pontos¹⁸.

Depois era aplicado o instrumento para avaliação da DTM - Critério de Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular - RDC/TMD, que tem abordagem biaxial, permitindo mensurar os achados físicos, pelo exame clínico da face e cavidade oral, 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 I¹⁹. A partir do questionário sociodemográfico presente no RDC/TMD, foram coletados os dados de Idade – considerada em anos completos, a partir da data de nascimento e data de coleta de dados e Sexo – masculino ou feminino.

Além desses dados foram feitas duas perguntas de autorrelato: 1- “Qual foi o lado de início dos sintomas (LIS) da doença de Parkinson?” e 2- “Você tem preferência para lado mastigatório?”. A avaliação quanto a presença e tipo de prótese dentária utilizada foi avaliada pelo cirurgião-dentista, que fez a inspeção da cavidade oral não levando em consideração para este estudo o tipo de oclusão e nem alterações dentárias do participante. Em seguida, o protocolo de registro da força era iniciado.

Para a obtenção da FM, foi utilizado um 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 Miotool Face 200/400 (Miotec Equipamentos Biomédicos, Ltda, Porto Alegre, Brasil), USB. O dinamômetro era envolto em papel filme e posicionado apenas nas regiões dos primeiros molares direito e esquerdo, com registros dos dados de forma alternada entre os lados.

Inicialmente o voluntário realizava o teste para obtenção da normatização dos dados realizando a

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 protocolo²⁰, que consistia em morder o dinamômetro analógico por 5 segundos, com intervalos de 10 segundos para repouso entre as ações, repetido por três vezes²⁰. Foram utilizados os valores máximos da força de mordida de cada prova e obtida a média. Os dados foram analisados por meio do software MiotecSuit 1.0, pertencente ao Laboratório de Motricidade Orofacial da instituição de origem.

Os dados foram então tabulados e compilados por meio de análise descritiva e medidas de tendência central e dispersão. Para avaliar a normalidade da amostra foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk e sendo constatada a normalidade, utilizou-se o teste T independente para avaliação entre a força de mordida de ambos os lados com as variáveis estudadas. O programa estatístico foi o SPSS 22.0 considerando $P < 0,05$.

RESULTADOS

Um total de 170 pessoas foram recrutadas para este estudo, 128 foram excluídas por não preencher os critérios de elegibilidade, ficando a amostra final composta por 42 indivíduos.

Houve predomínio do sexo masculino (64%), com média de idade de 64 (± 9) anos, variando de 43 a 80 anos, o tempo médio de diagnóstico foi de 7 (± 4) anos, com o maior percentual (79%) no estágio leve da doença de Parkinson. O autorrelato do início dos sintomas foi maior para o lado esquerdo (60%); com lado de preferência mastigatória descrito, principalmente, para o lado direito (43%). Além disso, 69% da amostra apresentou uso de prótese, com maioria sem DTM (71%).

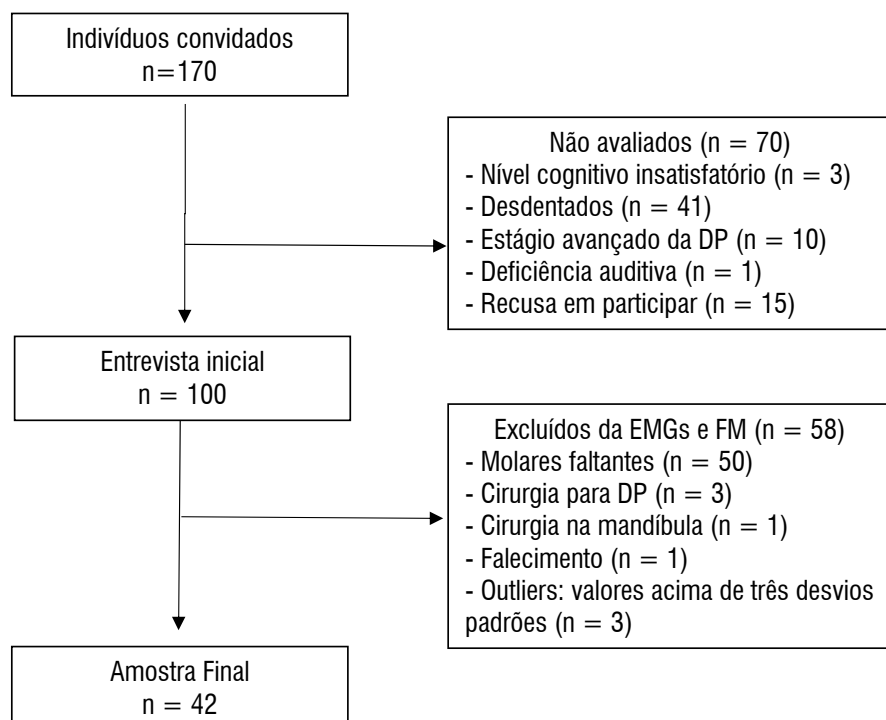


Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra

Tabela 1. Distribuição das variáveis sociodemográficas, tempo e estágio da doença, uso de prótese, disfunção temporomandibular, lado do início dos sintomas e preferência mastigatória. Recife, Brasil, 2017

Variáveis	n (%)	$\bar{X} (\pm)$
Idade (anos)		64±9
≥60 anos	30 (71%)	
<60 anos	12 (28%)	
Sexo		
Masculino	27 (64%)	
Feminino	15 (36%)	
Tempo do diagnóstico da DP (anos)		7±4
2 -- 5 anos	19 (45%)	
6 -- 20 anos	23 (55%)	
Estágios da DP		
Estágio Leve	33 (79%)	
Estágio Moderado	9 (21%)	
Uso de Prótese		
Sim	29 (69%)	
Não	13 (31%)	
DTM		
Sim	12 (29%)	
Não	30 (71%)	
Lado de início dos sintomas da DP		
Lado direito	17 (40%)	
Lado esquerdo	25 (60%)	
Preferência mastigatória		
Lado direito	18 (43%)	
Ambos os lados da arcada dentária	14 (33%)	
Lado esquerdo	10 (24%)	

DP: Doença de Parkinson; DTM: Disfunção Temporomandibular; %: porcentagem; \bar{X} : Média; \pm : Desvio Padrão.

A Tabela 2 apresenta os valores mínimo – máximo e a média da FM direito e esquerdo. E mediante aplicação do Teste T independente, observou-se que

não há diferença significativa entre os lados da arcada dentária, os lados de início dos sintomas e a preferência mastigatória.

Tabela 2. Expressão dos valores (em Kgf) da Força de Mordida: valor máximo, média e mínimo

	Força de Mordida		P(valor)*
	Direito	Esquerdo	
Varição (mínimo - máximo)	3 - 57	5 - 53	
Média (±)	25 (16)	21 (13)	0,45
Início dos Sintomas			
Direito	26 (15)	21 (13)	0,31
Esquerdo	24 (17)	21 (14)	0,48
Preferência Mastigatória			
Direito	23 (14)	21 (12)	0,62
Esquerdo	22 (18)	15 (12)	0,29
Ambos os Lados	30 (17)	26 (15)	0,54

Kgf: Quilograma-força; \bar{X} : Média; \pm : Desvio Padrão; Test T independente; $p < 0,05^*$.

Após análise entre força de mordida e as variáveis: sexo, idade, estágio da doença e tempo de diagnóstico, uso de prótese e presença de DTM, houve associação significativa entre os sexos masculino e feminino para

ambos os lados (FM direito – $p=0,002$; FM esquerdo – $p=0,04$) e na utilização de prótese para a FM do lado direito ($p=0,03$)

Tabela 3. Expressão dos valores (em Kgf) de média e desvio padrão encontrados nos fatores associados a força de mordida dos lados direito e esquerdo

	<60 anos (n=12)	≥60 anos (n=30)	P(valor)
Idade			
FM Direito	28 (15)	24 (17)	0,54
FM Esquerdo	26 (14)	19 (13)	0,15
Sexo	Masculino (n=27)	Feminino (n=15)	p
FM Direito	30 (16)	23 (15)	0,002*
FM Esquerdo	16 (10)	16 (8)	0,04*
Estágio da DP	Estágio Leve (n=33)	Estágio Moderado (n=9)	p
FM Direito	25 (15)	28 (21)	0,61
FM Esquerdo	20 (12)	28 (17)	0,11
Tempo de diagnóstico DP	2 -- 5 (n=19)	6 -- 20 (n=23)	p
FM Direito	22 (15)	28 (16)	0,20
FM Esquerdo	20 (14)	22 (13)	0,61
Uso de Prótese	Com Prótese (n=29)	Sem Prótese (n=13)	p
FM Direito	20 (14)	31 (15)	0,03*
FM Esquerdo	20 (15)	23 (9)	0,07
DTM	Com DTM (n=12)	Sem DTM (n=30)	p
FM Direito	19 (13)	24 (15)	0,63
FM Esquerdo	20 (13)	21 (14)	0,78

FM: Força de mordida; DP: Doença de Parkinson; FM: Força de Mordida; DTM: Disfunção Temporomandibular; Kgf: Quilograma-força; \bar{X} : Média; \pm : Desvio Padrão; Teste T independente; * $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Pesquisas anteriores que analisaram o perfil socio-demográfico de pessoas com DP observaram dados que corroboram com os encontrados nesse estudo para as variáveis média de idade maior que 60 anos, maior frequência da DP em homens, tempo médio de diagnóstico da doença de 7 anos e o maior número de pessoas no estágio leve²¹⁻²³.

Características anatômicas e fisiológicas influenciam nas medições diretas da FM como sexo, estatura e peso, condição dos dentes, morfologia facial, idade, uso de prótese, presença de DTM e preferência mastigatória^{6,15,24-26}. No entanto, não foram encontrados na literatura pesquisada a correlação entre a FM com o estágio, lado de início dos sintomas e tempo de diagnóstico da doença que pudessem ser comparados com esse estudo.

Alterações fisiológicas, tais como a rigidez e a bradicinesia, presentes na musculatura orofacial de indivíduos com DP, levam a compensações das estruturas envolvidas na mastigação²⁷. As instabilidades e interferências oclusais podem sobrecarregar o Sistema Estomatognático (SE) e alterar a coordenação muscular entre os lados²⁸. Tal aspecto foi observado no valor médio de força de mordida direita maior que esquerda, caracterizando uma assimetria entre os lados. Corroborando com pesquisas que demonstram já haver assimetria nas atividades dos músculos mastigatórios em indivíduos com dentição normal e sem patologia^{29,30}.

A assimetria dos sintomas motores perdura ao longo do trajeto da doença, assim, o LIS será mais comprometido do que o contra lateral, que posteriormente será afetado, porém em um grau menor. O comprometimento do LIS pode influenciar negativamente no desempenho das habilidades motoras³¹. A associação entre FM e LIS mostrou que o lado que teve sua maior porcentagem de início dos sintomas, o esquerdo, apresentou valores médios maiores de FM no lado contra lateral. No entanto, não foram encontrados na literatura pesquisada artigos que correlacionaram os mesmos dados para discussão.

Para uma boa manipulação e transporte dos alimentos, a mastigação conta com o suporte de uma atividade muscular sincrônica e força uniforme, com ciclos mastigatórios amplos e bilaterais que ocorrem alternadamente²⁵, desse modo, a força mastigatória é distribuída de forma a gerar sincronia e equilíbrio da musculatura do SE e suas funções³². Quando há uma preferência por mastigar mais em um dos lados

da boca, observa-se modificações musculares nas quais são identificados maiores níveis de potência no lado de trabalho, enquanto que a musculatura do lado de balanceio encontra-se alongada e com menor tônus³². Khan et al.³³ estudaram 95 indivíduos sem DP e observaram que o lado mastigatório dominante apresenta FM média maior em comparação ao lado não dominante. Aspecto observado nesse estudo, cujos valores médios de FM foram maiores para o lado direito, tanto para os que relataram ter preferência mastigatória para um dos lados da arcada dentária quanto para os com mastigação bilateral.

Estudos têm demonstrado que idade e sexo são fatores importantes que influenciam a resistência dos músculos de elevação da mandíbula em termos de FM, apresentando diferença entre os sexos, permanecendo constante entre 20 e 50 anos de idade^{11,24}. Takaki et al.²⁴ analisaram a força máxima de mordida em 100 pessoas, separadas em cinco grupos de acordo com a idade e sexo. Foi observado que independentemente da idade a força de mordida do homem foi sempre maior que da mulher. Corroborando com o resultado dessa pesquisa que observou redução significativa dos valores de FM entre os sexos masculino e feminino para ambos os lados da arcada dentária. Já Palinkas et al.¹¹ verificaram que com o aumento da idade ocorre redução da força e espessura muscular dos músculos masseter e temporal. O que concorda com o valor médio de FM menor encontrado para idosos em comparação com não idosos desta pesquisa.

Ribeiro et al.,⁹ ao analisar a função mastigatória em indivíduos com DP encontrou um tempo médio de diagnóstico similar com o observado nessa pesquisa, no entanto não associou esse dado com a FM. A análise da FM não mostrou associação entre os diferentes tempos de diagnóstico e não foram encontrados estudos na literatura que tenha realizado associação similar para discussão. Em relação ao estágio da doença, a FM aumentou com o avançar dos sinais e sintomas, diferindo do estudo de Bakke et al.³⁴ que avaliaram a mastigação em pessoas com doença de Parkinson e observaram que a função orofacial pode estar comprometida nos estágios moderado e avançado da doença, e que com a progressão dos sintomas motores, os problemas orofaciais e dentários se tornam mais marcantes. No entanto, o achado dessa pesquisa poderia estar correlacionado a uma anormalidade postural. Tinazzi et al.³⁵, ao estudarem anormalidades posturais na doença de Parkinson, observaram que a mesma está associada ao sexo

masculino, envelhecimento, tempo de doença mais longo, estágio avançado e um fenótipo bradicinético / rígido. Nesse estudo as formas básicas de apresentação da DP, tremulante e rígido-acinético, não foram medidas.

Silva et al.⁸ avaliaram a prevalência de DTM em 110 pessoas com DP e obtiveram uma prevalência de 35% nessa população, o que corrobora com o observado nessa pesquisa. Os valores obtidos para FM no grupo com DTM foi menor quando comparado ao grupo sem a disfunção, aspecto também observado no estudo de Todić et al.²⁶ que associaram a presença de DTM com a FM em indivíduos sem DP e encontraram que a presença da disfunção reduz os valores da FM. E que sinais presentes na DTM como: dor muscular, dor na articulação temporomandibular, abertura de boca limitada e crepitações, podem afetar a força de mordida. No entanto, não foi encontrado na literatura pesquisada, artigos que tenham correlacionado FM, DP e DTM para melhor discussão dos achados.

Além disso, estudos^{6,36} demonstraram que as alterações do sistema estomatognático na DP aumentam a incidência do uso de prótese nessa população, aspecto observado nesse estudo. Quanto a FM, as pessoas com dentição natural apresentaram valores maiores, com diferença significativa na comparação do lado direito da arcada dentária. Sabe-se que os portadores de prótese têm função mastigatória prejudicada, incluindo força de mordida voluntária máxima, esforço muscular durante o aperto e mastigação³⁶. Além disso, Schimmel et al.³⁷ ao realizarem a avaliação da FM e eletromiografia de superfície em idosos edêntulos e em uso de prótese total ou parcial observaram que a instabilidade da prótese provavelmente evita que os usuários de próteses dentárias usem todo o potencial de seus músculos mandibulares, especialmente durante a mordida unilateral e mastigação.

O presente estudo teve as limitações específicas de um desenho transversal, que só permite o estabelecimento de associações e não permite conclusões sobre causalidade. Outra limitação foi devido ao fato de os participantes não apresentarem os dentes molares inferiores para a realização da força de mordida, o que limitou o tamanho da amostra, como também à escassez de publicações sobre este assunto em pessoas com DP que pudessem ampliar e discutir os desfechos encontrados neste estudo. Assim, estudos longitudinais devem ser realizados para determinar as relações de causa e efeito das variáveis analisadas.

Essas investigações podem oferecer valiosas informações sobre prevenção e estratégias de tratamento para essa população.

CONCLUSÃO

Nesse estudo foi observado a presença de assimetria de força de mordida entre os lados da arcada dentária e quando associada com idade, sexo, estágio e tempo da doença de Parkinson, presença de disfunção temporomandibular, uso de prótese dentárias, lado de início dos sintomas e a preferência mastigatória, observou-se que ser do sexo feminino e fazer uso de prótese dentária removíveis foram fatores que reduziram a força de mordida na população estudada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Neurologista Dr. Amdore Asano pelo acesso ao ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas, o que possibilitou a coleta dos dados, e à Dr^a Nadja Asano pelo suporte técnico durante as atividades envolvidas no ambulatório. E o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

1. Cabreira V, Massano J. Doença de Parkinson: revisão clínica e atualização. *Acta Med Port.* 2019;32(10):661.
2. Rodríguez-Violante M, Zerón-Martínez R, Cervantes-Arriaga A, Corona T. Who can diagnose Parkinson's disease first? Role of pre-motor symptoms. *Arch Med Res.* 2017;48(3):221-7.
3. Tysnes O-B, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm.* 2017;124(8):901-5.
4. Ramazzina I, Bernazzoli B, Costantino C. Systematic review on strength training in Parkinson's disease: an unsolved question. *Clin Interv Aging [periódico na Internet]* 2017 [acessado em 02 de agosto de 2021];12:619-28. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23087283/>
5. Hirsch L, Jette N, Frolkis A, Steeves T, Pringsheim T. The incidence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Neuroepidemiology.* 2016;46(4):292-300.
6. Massimo C, Biagio R, Giovanni C, Massimo C, Pasquale S, Andrea DG et al. Orofacial functions

- and chewing efficiency in elderly patients with Parkinson's disease rehabilitated with removable prostheses. *Open Dent J.* 2020;14(1):13-8.
7. Friedlander AH, Mahler M, Norman KM, Ettinger RL. Parkinson disease: systemic and orofacial manifestations, medical and dental management. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(6):658-69.
 8. Silva RM da, Santos V, Silva TV de A, Lins CC dos SA. Prevalence of temporomandibular joint disorder in people with Parkinson's disease in a public university hospital. *Rev. CEFAC.* 2019;21(3):1-10.
 9. Ribeiro GR, Campos CH, Rodrigues Garcia RCM. Parkinson's disease impairs masticatory function. *Clin Oral Investig.* 2017;21(4):1149-56.
 10. Peyron MA, Woda A, Bourdiol P, Hennequin M. Age-related changes in mastication. *J Oral Rehabil.* 2017;44(4):299-312.
 11. Palinkas M, Nassar MSP, Cecílio FA, Siéssere S, Semprini M, Machado-de-Sousa JP et al. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arch Oral Biol.* 2010;55(10):797-802.
 12. Quintero A, Ichesco E, Schutt R, Myers C, Peltier S, Gerstner GE. Functional connectivity of human chewing. *J Dent Res.* 2013;92(3):272-8.
 13. Verri ED, da Silva GP, Fioco EM, Silva NS, Fabrin SCV, Zanella CAB 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. *J Oral Rehabil.* 2019;46(10):912-9.
 14. Araújo SCCS de, Vieira MM, Gasparotto CA, Bommarito S. Bite force analysis in different types of angle malocclusions. *Rev. CEFAC.* 2014;16(5):1567-78.
 15. Melo DG de, Bianchini EMG. Relationship between electrical activity of the temporal and masseter muscles, bite force, and morphological facial index. *CoDAS.* 2016;28(4):409-16.
 16. Varga S, Spalj S, Lapter Varga M, Anic Milosevic S, Mestrovic S, Slaj M. Maximum voluntary molar bite force in subjects with normal occlusion. *Eur J Orthod.* 2011;33(4):427-33.
 17. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967;17(5):427-42.
 18. Bertolucci P, Brucki S, Campacci S. The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):1-7.
 19. Lucena LBS de, Kosminsky M, Costa LJ da, Góes PSA de. Validation of the Portuguese version of the RDC/TMD Axis II questionnaire. *Braz Oral Res.* 2006;20(4):312-7.
 20. Nascimento G, Lima L, Rodrigues C, Cunha R, Cunha D, Silva H. Verification of bite force and the electrical activity of masseter muscle during chewing in laryngectomized. *Rev Bras Odontol.* 2011;68(2):175-9.
 21. Spitz M, Tinoco V, Menezes F, Pereira J. Analysis of motor symptoms in patients with Parkinson's disease from a tertiary hospital in Rio de Janeiro. *Rev Bras Neurol.* 2017;53(3):14-8.
 22. Coriolano M, Silva E, Fortuna E, Asano A, Monteiro D, Lins O. Epidemiological profile of patients with Parkinson's disease (PD) in the Clinical Hospital of Federal University of Pernambuco. *Neurobiologia.* 2013;76(1):1-2.
 23. Leandro LA, Teive HAG. Fatores associados ao desempenho funcional de idosos portadores da Doença de Parkinson. *Rev Kairós Gerontol.* 2017;20(2):161-78.
 24. Takaki P, Vieira M, Bommarito S. Maximum bite force analysis in different age groups. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* 2014;18(3):272-6.
 25. Gomes SGF, Custodio W, Faot F, Cury AADB, Garcia RCMR. Chewing side, bite force symmetry, and occlusal contact area of subjects with different facial vertical patterns. *Braz Oral Res.* 2011;25(5):446-52.
 26. Todić J, Martinović B, Pavlović J, Tabaković S, Staletović M. Assessment of the impact of temporomandibular disorders on maximum bite force. *Biomed Pap.* 2019;163(3):274-8.
 27. Albuquerque LCA, Silva HJ da. Jaw movement in people with Parkinson's Disease. *CoDAS.* 2016;28(2):193-6.
 28. Chioldelli L, Pacheco A de B, Missau TS, Silva AMT da, Corrêa ECR. Association among stomatognathic functions, dental occlusion and temporomandibular disorders signs in asymptomatic women. *Rev. CEFAC.* 2015;17(1):117-25.
 29. Mapelli A, Zanandrea Machado BC, Giglio LD, Sforza C, De Felício CM. Reorganization of muscle activity in patients with chronic temporomandibular disorders. *Arch Oral Biol.* 2016;72:164-71.
 30. Nalamliang N, Sumonsiri P, Thongudomporn U. Are occlusal contact area asymmetry and

- masticatory muscle activity asymmetry related in adults with normal dentition? *CRANIO®* [periódico na Internet] 2020 [acessado em 02 de agosto de 2021]; 13;1-9. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08869634.2020.1764270?journalCode=ycra20>
31. Lahr J, Pereira MP, Pelicioni PHS, Batistela RA, Gobbi LTB. The onset side of the disease influences the manual dexterity in patients with Parkinson's disease. *Rev Ter Ocup da Univ São Paulo*. 2018;29(3):223-9.
 32. Nascimento GKBO, Lima LM de, Freitas MCR de, Silva EGF da, Balata PMM, Cunha DA da et al. Preference side masticatory and facial symmetry in total laryngectomy: clinical and electromyographic study. *Rev. CEFAC*. 2013;15(6):1525-32.
 33. Khan SIR, Rao D, Ramachandran A, Ashok BV. Comparison of bite force on the dominant and nondominant sides of patients with habitual unilateral chewing: a pilot study. *Gen Dent*. 2020;68(2):60-3.
 34. Bakke M, Larsen SL, Lautrup C, Karlsborg M. Orofacial function and oral health in patients with Parkinson's disease. *Eur J Oral Sci*. 2011;119(1):27-32.
 35. Tinazzi M, Gandolfi M, Ceravolo R, Capecci M, Andrenelli E, Ceravolo MG et al. Postural abnormalities in Parkinson's disease: an epidemiological and clinical multicenter study. *Mov Disord Clin Pract*. 2019;6(7):576-85.
 36. Ribeiro GR, Campos CH, Rodrigues Garcia RCM. Influence of a removable prosthesis on oral health-related quality of life and mastication in elders with Parkinson disease. *J Prosthet Dent*. 2017;118(5):637-42.
 37. Schimmel M, Memedi K, Parga T, Katsoulis J, Müller F. Masticatory performance and maximum bite and lip force depend on the type of prosthesis. *Int J Prosthodont*. 2017;30(6):565-72.