**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO**

EDSON DONIZETTI VERRI

**EFEITO DA DOENÇA DE PARKINSON NA FORÇA DE MORDIDA,
ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA E ESPESSURA DOS MÚSCULOS
MASSETER, TEMPORAL E ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO**

**RIBEIRÃO PRETO
2017**

EDSON DONIZETTI VERRI

**EFEITO DA DOENÇA DE PARKINSON NA FORÇA DE MORDIDA,
ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA E ESPESSURA DOS MÚSCULOS
MASSETER, TEMPORAL E ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Biologia Oral

**Orientadora: Profa. Dra. Simone
Cecílio Hallak Regalo**

RIBEIRÃO PRETO

2017

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Verri, Edson Donizetti

Efeito da Doença de Parkinson na força de mordida, atividade eletromiográfica e espessura dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo. Edson Donizetti Verri / Orientadora: Profa. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo. Ribeirão Preto, 2017.

81p.: 17il.; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de Concentração: Biologia Oral.

1. Doença de Parkinson. 2. Eletromiografia. 3. Ultrassonografia. 4. Força de mordida. 5. Músculo masseter. 6. Músculo temporal. 7. Músculo esternocleidomastoideo.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: Edson Donizetti Verri

Título: Efeito da Doença de Parkinson na força de mordida, atividade eletromiográfica e espessura dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo.

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Biologia Oral.

Aprovado em: ____/____/____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Dedicatória

Aos meus pais ***Henrique Antônio Verri*** e ***Idália Carato Verri***

Para que eu tivesse a oportunidade de estar realizando mais uma fase do meu crescimento profissional, tive a sustentação e formação moral e ética ensinada e demonstrada por suas condutas como seres humanos de extrema habilidade de realizar as atividades sociais e profissionais. Agradeço a Deus todos os dias pela família que tenho. MUITO OBRIGADO. AMO MUITO VOCÊS!

À minha esposa ***Simone Aparecida Garrefa Verri***

Obrigado por tudo, pela paciência, pelo carinho, pelo entendimento, pelo seu amor e principalmente pelo estímulo de buscar novas fases de formação profissional para vencermos os desafios propostos pela vida. MUITO OBRIGADO. AMO MUITO VOCÊ MEU GRANDE AMOR!

À minha filha ***Beatriz Garrefa Verri***

Grande amor da minha vida, obrigado pela paciência, pelo carinho, pelo entendimento, pelo seu amor. MUITO OBRIGADO. AMO MUITO VOCÊ!

Agradecimentos

A *Deus*

Por ter me guiado no caminho da sabedoria e por proporcionar neste período conhecer pessoas especiais como nossa equipe de pesquisa. Que a força divina me acompanhe por toda trajetória profissional e pessoal. Amém.

À minha orientadora *Profª. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo*

É um anjo que está sobre a terra, com sentimentos de amor, carinho, sabedoria do ensino e pesquisa da eletromiografia e anatomia humana. Agradeço imensamente minha orientadora pela paciência e por compartilhar neste período toda sua sabedoria, contribuindo para meu crescimento profissional. MUITO OBRIGADO.

Aos grandes mestres *Prof. Dr. Odair Alfredo Gomes* e *Prof. Dr. Marcelo Palinkas*

Ao meu mestre da Anatomia Humana Professor Dr. Odair Alfredo Gomes muito obrigado pelo direcionamento na vida profissional para se tornar um docente na disciplina de Anatomia. Ao Professor Dr. Marcelo Palinkas muito obrigado pelos ensinamentos de eletromiografia, paciência e direcionamento dos conceitos e discussão da tese. Vocês contribuíram para meu crescimento profissional. MUITO OBRIGADO.

À *Profª. Dra. Marisa Semprini* e *Profª. Dra. Selma Siéssere*

Foram exemplos profissionais e de competência ética e moral. Agradeço as orientações dadas neste período e todo conhecimento apresentados para o meu desenvolvimento profissional. Realizaram várias conversas construtivas para que esta pesquisa fosse concluída. MUITO OBRIGADO.

Aos meus queridos e estimados alunos docentes **Prof. Dr. Gabriel Pádua da Silva e Professor Esp. Saulo Fabrin**

Devo a vocês a dedicação, ensino, paciência apresentadas durante todo este período da descrição e coleta desta pesquisa no doutorado. Vocês foram essenciais para a conclusão deste estudo. Tenho vocês em meu coração como meus irmãos por toda vida. MUITO OBRIGADO.

Aos meus companheiros de trabalho **Prof. Evandro Marianetti Fioco, Prof. Dr. Cesar Augusto Bueno Zanella e Prof. Edson Alves de Barros Junior**

Meus grandes parceiros de trabalhos durante o período de desenvolvimento da docência e pesquisa. Obrigado por todo apoio e amizade que construímos por todo este período. Tenho vocês em meu coração como meus irmãos. MUITO OBRIGADO.

Aos meus grandes amigos **Luiz Gustavo de Sousa e Paulo Batista de Vasconcelos**

São exemplos profissionais no Departamento em relação a eletromiografia, anatomia humana, conceitos éticos e morais de pessoa, com amor ao que exercem. Sem vocês esta pesquisa também não teria sido concluída. Muito obrigado pela parceria e amizade durante o doutorado na Biologia Oral.

À **minha amiga Clélia Aparecida Celino**

Pela disponibilidade de todos os dias em poder auxiliar nas dependências do Departamento. Você também foi essencial para a conclusão desta pesquisa, além disso, pelo direcionamento de suas belas palavras apresentadas em todos os momentos felizes. MUITO OBRIGADO.

Aos amigos do Departamento de Morfologia, Fisiologia e Patologia Básica **Danilo Stefani Esposto, Lígia Franco de Oliveira, Ligia Maria Napolitano Gonçalves, Nayara Soares da Silva, Mariah**

Acioli Righetti, Priscilla Hakime Scalize, Veridiana Wanshi Arnoni, Bruno Ferreira, Laíse Angélica Mendes, Barbara de Lima Lucas.

Meus grandes amigos que me auxiliaram de forma direta e indireta para a conclusão deste estudo. Muito obrigado por sua parceria e amizade durante a pesquisa.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto e do Programa de Biologia Oral

Muito obrigado por todo o suporte administrativo desenvolvidos durante minha participação diária nas dependências da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - FORP/USP.

Aos amigos do Programa de Biologia Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - FORP/USP

Agradeço toda amizade que construímos durante as disciplinas do programa da Biologia Oral. Muitos momentos ficarão eternamente marcados no meu coração. MUITO OBRIGADO.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - FORP/USP

Muito obrigado pelos ensinamentos recebidos nas Disciplinas estudadas, durante o período de formação.

Agradecimentos

Aos ***participantes da pesquisa***

Agradeço a participação de todas as pessoas que contribuíram para o enriquecimento desta pesquisa. MUITO OBRIGADO!

As ***Clínicas de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, Clínica de Fisioterapia do Claretiano - Centro Universitário - de Batatais, Clínica de Fisioterapia da UNIFAFIBE - de Bebedouro***

Agradeço pela liberação do espaço para as avaliações do estudo e pela participação dos pacientes em nossa pesquisa. MUITO OBRIGADO!

À ***Clínica de Fisioterapia FisioCentro Bebedouro***

Agradeço pela liberação do espaço para as avaliações do estudo e pela participação dos pacientes em nossa pesquisa. MUITO OBRIGADO!

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, na pessoa da Diretora ***Profa. Dra. Léa Assed Bezerra da Silva.***

Resumo

Verri ED. **Efeito da Doença de Parkinson na força de mordida, atividade eletromiográfica e espessura dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo.** 2017. 81f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2017.

Doença de Parkinson é um distúrbio neurológico, crônico e progressivo que promove alterações motoras com acometimento funcional da musculatura estriada esquelética. Este estudo avaliou a força de mordida molar, atividade eletromiográfica e espessura dos músculos temporal, masseter e esternocleidomastoideo de indivíduos com e sem a doença de Parkinson. Participaram 24 indivíduos, faixa etária entre 50 e 70 anos, distribuídos em dois grupos: com a doença de Parkinson, seguindo os estágios I e III de incapacidade da escala de Hoehn e Yahr, média $\pm$ DP 66,16 $\pm$ 3,37; n = 12 (GP) e sem a doença, média $\pm$ DP 65,83 $\pm$ 3,01; n = 12 (GC). Foi utilizado o dinamômetro digital Kratos na análise da força de mordida molar máxima direita e esquerda. O eletromiógrafo MyoSystem BR1 foi usado para captação do sinal eletromiográfico nas condições posturais da mandíbula em repouso, lateralidade direita e esquerda, protrusão, apertamento dental em contração voluntária máxima com e sem Parafilm M[®]. A imagem da espessura muscular foi mensurada por meio do ultrassom Sono Site Titan nas condições de repouso e apertamento dental em contração voluntária máxima. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística (SPSS 21.0, teste *t* de student; $p \leq 0,05$). A atividade eletromiográfica e espessura muscular revelaram diferenças significantes em quase todos os músculos durante as condições posturais mandibulares entre GP e GC ($p \leq 0,01$ e $p \leq 0,05$). Essas diferenças também foram observadas na força de mordida molar máxima direita e esquerda ($p \leq 0,01$). O GP apresentou maior atividade EMG, maior espessura dos músculos temporais, menor espessura dos músculos masseteres e esternocleidomastoideos e menor força de mordida molar máxima. O entendimento de que a doença de Parkinson está associada com a função prejudicada do sistema estomatognático é extremamente importante para os profissionais da área da saúde na tomada de decisões relacionadas ao tratamento funcional reabilitador.

Palavras-Chave: Doença de Parkinson. Eletromiografia. Ultrassonografia. Força de mordida. Músculo masseter. Músculo temporal. Músculo esternocleidomastoideo.

Abstract

Verri ED. **Effect of Parkinson's disease on bite force, electromyographic activity and thickness of the masseter, temporal and sternocleidomastoid muscles..** 2017. 81f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2017

Parkinson's disease is a neurological, chronic and progressive disorder that promotes motor alterations with functional impairment of the skeletal striated musculature. This study evaluated the molar bite strength, electromyographic activity, and thickness of the temporal, masseter and sternocleidomastoid muscles of individuals with and without Parkinson's disease. Twenty-four individuals, aged between 50 and 70 years old, were divided into two groups: with Parkinson's disease, following stages I and III of Hoehn and Yahr disability, mean $\pm$ SD 66.16 ± 3.37 ; $n = 12$ (GP) and without the disease, mean $\pm$ SD 65.83 ± 3.01 ; $n = 12$ (GC). The Kratos digital dynamometer was used to analyze the maxillary right and left molar bite force. The MyoSystem BR1 electromyograph was used to capture the electromyographic signal at postural conditions of the resting mandible, right and left laterality, protrusion, maximum voluntary contraction, with and without Parafilm M[®]. The image of muscular thickness was measured by means of the Sono Site Titan ultrasound in the conditions of rest and dental tightening in maximum voluntary contraction. Data were tabulated and submitted to statistical analysis (SPSS 21.0, student t-test; $p \leq 0.05$). The electromyographic activity and muscle thickness revealed significant differences in almost all muscles during mandibular postural conditions between PG and CG ($p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$). These differences were also observed in the right and left maximal molar bite force ($p \leq 0.01$). The PG presented higher EMG activity, a greater thickness of the temporal muscles, lower thickness of the masseter and sternocleidomastoid muscles, and a lower maxillary bite force. The understanding that Parkinson's disease is associated with the impaired function of the stomatognathic system is extremely important for health professionals in making decisions related to functional rehabilitative treatment.

Keywords: Parkinson's disease. Electromyography. Ultrasonography. Bite force. Masseter muscle. Temporal muscle. Sternocleidomastoid muscle.

Lista de Figuras

Figura 1 -	Myosystem Br-1 P84.....	33
Figura 2 -	(A) Eletrodo ativo diferencial; (B) Eletrodo de referência.....	33
Figura 3 -	Posicionamento dos eletrodos de superfície	34
Figura 4 -	Ultrassom portátil Sono Site Titan	36
Figura 5 -	Padronização do transdutor para coleta muscular.....	37
Figura 6 -	Imagem da ultrassonografia do músculo temporal esquerdo nas condições clínicas de repouso e contração voluntária máxima sendo (A) superfície do transdutor; (B) ventre do músculo temporal; (C) linha do osso temporal.....	37
Figura 7 -	Imagem da ultrassonografia do músculo masseter esquerdo nas condições clínicas de repouso e contração voluntária máxima sendo (A) superfície do transdutor; (B) ventre do músculo masseter; (C) osso da mandíbula.....	38
Figura 8.	Imagem da ultrassonografia do músculo esternocleidomastoideo esquerdo nas condições clínicas de repouso e contração voluntária máxima sendo (A) superfície do transdutor; (B) ventre do músculo esternocleidomastoideo; (C) osso da clavícula.....	39
Figura 9 -	Dinamômetro digital	40
Figura 10 -	Coleta da força de mordida molar máxima	41
Figura 11 -	Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Repouso, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME).....	45
Figura 12 -	Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Protrusão, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME).....	47
Figura 13 -	Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Lateralidade Direita, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME),	

esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME).....	49
--	----

Figura 14 - Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Lateralidade Esquerda, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME).....	51
---	----

Figura 15 - Médias de espessura muscular para condição clínica de Repouso para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME).....	53
---	----

Figura 16 - Médias de espessura muscular para condição clínica de Contração Voluntária Máxima para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME).....	55
---	----

Figura 17 - Médias da força de mordida molar máxima (Kgf) para o GP (Parkinson) e GC (Controle), na região molar direita (FMMD) e molar esquerda (FMME)	57
--	----

Lista de Tabelas

Tabela 1 -	Protocolo de coleta dos dados eletromiográficos (microvolts/segundos) para o sistema estomatognático	35
Tabela 2 -	Procedimentos avaliativos da ultrassonografia de imagem	36
Tabela 3 -	Descrição do Grupo com a doença de Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC), para as variáveis: gênero (masculino "M" e feminino "F"), idade (anos), peso (kg) e estatura (m).....	44
Tabela 4 -	Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Repouso para dos músculos temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)	46
Tabela 5 -	Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Protrusão para dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)	48
Tabela 6 -	Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Lateralidade Direita para dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)	50
Tabela 7 -	Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Lateralidade Esquerda para dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)	52
Tabela 8 -	Valores médios, erro padrão e significância estatística da espessura muscular (cm) na condição de Repouso, para os músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)	54

- Tabela 9 -** Valores médios, erro padrão e significância estatística da espessura muscular (cm) na condição de Contração Voluntária Máxima, para os músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC) 56
- Tabela 10 -** Valores médios, erro padrão e significância estatística da força de mordida máxima (Kgf) na região molar do lado direito (FMMD) e lado esquerdo (FMME), para o Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC) 57

Lista de Abreviaturas

CVM-	Contração voluntária máxima
DP-	Desvio padrão
ECOMD-	Esternocleidomastoideo direito
ECOME-	Esternocleidomastoideo esquerdo
EMG-	Eletromiografia
FORP-USP-	Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
GC-	Grupo controle
GP-	Grupo de Parkinson
MD-	Masseter direito
ME-	Masseter esquerdo
RMS-	Raiz quadrada da média
TD-	Temporal direito
TE-	Temporal esquerdo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	22
2. PROPOSIÇÃO	27
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS	29
3.1. Caracterização da pesquisa	30
3.2. Características da amostra e da população.....	30
3.3. Seleção para o recrutamento	31
3.4. Instrumentos de coleta de dados.....	32
3.4.1. Classificação da Doença de Parkinson.....	32
3.4.2. Análise eletromiográfica	32
3.4.3. Análise da espessura muscular	35
3.4.4. Análise da força de mordida molar máxima	39
3.4.5. Erro de métodos	41
3.4.6. Análise estatística.....	42
4. RESULTADOS.....	43
4.1. Descrição da amostra.....	44
4.2. Análise eletromiográfica (RMS) - padrões posturais.....	45
4.2.1. Condição clínica de repouso mandibular	45
4.2.2. Condição clínica de protrusão.....	46
4.2.3. Condição clínica de lateralidade direita.....	48
4.2.4. Condição clínica de lateralidade esquerda.....	50
4.3. Análise da espessura muscular	52
4.3.1. Condição clínica de repouso	52
4.3.2. Condição clínica de contração voluntária máxima.....	54
4.4. Análise da força de mordida molar máxima.....	56
5. DISCUSSÃO	58
6. CONCLUSÕES	65
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
8. ANEXOS	77

1. Introdução

A doença de Parkinson é uma síndrome neurodegenerativa crônica, associada com a perda progressiva de neurônios dopaminérgicos (Nishijima et al., 2017), de etiologia desconhecida, correlacionada com fatores genéticos, agentes poluentes e tóxicos (Rodríguez-Violante et al., 2017; Obeso et al. 2017).

A taxa de incidência de parkinsonismo varia entre 60 e 80 anos de idade, sendo mais comum no gênero masculino (Palacios et al. 2014; Molde et al., 2017; Ramazzina et al., 2017) com incidência crescente com a idade em homens e mulheres de várias regiões do mundo (Hirsch et al., 2016).

Promove alterações no Sistema Nervoso Central, mais especificamente na substância negra do mesencéfalo, interferindo na ação da dopamina, neurotransmissor que auxilia na precisão dos movimentos e coordenação das mudanças de posição corporal (Nakamura et al., 2013; Bäckström et al., 2017; Rodríguez-Violante et al., 2017; Brandt et al., 2017).

A perda neuronal, decorrente da doença de Parkinson, causa despigmentação da substância negra e aparecimento dos corpúsculos de Lewy, porém estes sinais clínicos podem estar ausentes até que 60% da dopamina no cérebro seja perdida, causando atraso na identificação da enfermidade (Kleiner et al., 2015).

Os principais sintomas estão relacionados com a lentificação dos movimentos voluntários (bradicinesia), rigidez, tremor em repouso e consequente instabilidade postural no padrão de flexão de pescoço, tronco e membro (Zhang et al., 2017; Rabelo et al., 2017).

Quando existe a presença de pelo menos dois destes sinais é possível obter o diagnóstico da doença, que têm início unilateral e pode permanecer durante muitos anos, porém com a progressão do quadro clínico, ambos hemisférios são acometidos (Wild et al., 2013).

A instabilidade postural instalada em decorrência da doença de Parkinson influencia nas atividades dinâmicas básicas, como levantar, caminhar, girar o tronco e alcançar objetos, uma vez que, o deslocamento do centro de gravidade para frente impede a realização de movimentos compensatórios (Gallo et al., 2014).

Quando a postura apresenta qualquer deficiência que envolva os movimentos de cintura escapular, cabeça e pescoço, a funcionalidade dos músculos da face e suas estruturas adjacentes podem ser prejudicadas, devido ao desequilíbrio entre as forças musculares anteriores e posteriores da coluna cervical (Val et al, 2005).

Existem escalas de avaliações que contribuem para melhor entendimento da evolução da doença de Parkinson (Marinus et al., 2002). Entre estas escalas se destaca a de Hoehn e Yahr (*HY - Degree of Disability Scale*), que demonstra o estado geral do paciente (Suo et al., 2017). Esta escala apresenta cinco estágios de classificação para determinar a severidade da doença por meio de mensurações dos sinais e sintomas que classificam os pacientes quanto ao nível de incapacidade funcional (Khedr et al., 2013; Kobayashi et al., 2017).

Alterações corporais decorrentes das doenças crônico degenerativas podem comprometer a posição mandibular e disfunções posturais abaixo do complexo craniomandibular que são responsáveis por distúrbios no sistema estomatognático (Cuccia, Caradonna, 2009; Fabrin et al., 2017).

O sistema estomatognático tem características próprias, suas estruturas são especializadas em funções e qualquer alteração neste complexo sistema pode desencadear desequilíbrio funcional (Siéssere et al., 2009; Mendes et al., 2017; Chaves et al., 2017).

A musculatura estriada esquelética pertencente ao sistema estomatognático de indivíduos que não apresentam a doença e com indivíduos que possuem a doenças crônico degenerativas pode ser monitorada por meio de metodologias específicas, reconhecidas internacionalmente, que irão determinar padrões de comportamento funcional (de Oliveira et al., 2014; Ferreira et al., 2016).

A eletromiografia (EMG) de superfície é um método que monitora e registra a resposta de ativação fisiológica dos potenciais de ação das unidades motoras do grupo de fibras musculares (Hermens et al., 2000; Ratnovsky et al., 2003; Cecilio et al., 2010; Woźniak et al., 2013; Palinkas et al., 2016; Di Palma et al., 2017; Guo et al., 2017; Shafit et al., 2017).

Meara e Cody (1992) relacionaram a atividade eletromiográfica e a rigidez clínica da articulação do punho em indivíduos com e sem a doença, durante o movimento de flexão e extensão. Os resultados deste estudo determinaram que a doença de Parkinson promoveu aumento na atividade eletromiográfica relacionada ao estiramento em comparação com o punho não rígido de indivíduos saudáveis.

Cantello et al. (1995) avaliaram por meio da EMG o músculo primeiro interósseo dorsal de indivíduos com e sem a doença de Parkinson na condição de repouso da mão. No grupo com a doença, a área da superfície em condição de repouso, correlacionou-se significativamente com a condição de rigidez e a atividade manteve-se elevada por aproximadamente quinze minutos após comando de relaxamento. Os autores concluíram que indivíduos com a doença apresentaram maiores disparos não desejados de baixa potência das unidades motoras das fibras musculares do primeiro interósseo dorsal quando comparados ao grupo controle.

Margraf et al. (2017) analisaram a atividade eletromiográfica do músculo do tronco (dorso) e do reto femoral em pacientes com doença de Parkinson com camptocormia e indivíduos saudáveis que imitavam a postura dos pacientes com a doença. Os autores concluíram que pacientes com doença de Parkinson apresentaram aumento na atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais, decorrentes da fraqueza muscular.

A ultrassonografia vem sendo utilizada para medir a espessura dos músculos mastigatórios em diversos experimentos clínicos, sendo uma técnica de diagnóstico por imagem, com alta confiabilidade por demonstrar em tempo real a espessura dos músculos estriados esqueléticos localizados próximos à superfície óssea na região de cabeça e pescoço (Bertram et al., 2003, Santos et al., 2017). Além disto, a espessura dos músculos mastigatórios está relacionada à potencialização da força de mordida (Raadsheer et al., 1996, Palinkas et al., 2010).

A utilização da ultrassonografia de imagem no sistema estomatognático é importante método auxiliar de avaliação funcional da musculatura estriada esquelética de pessoas que apresentam maloclusões, disfunções

temporomandibulares e alterações morfofuncionais relacionados com a região orofacial (Palinkas et al., 2010; Bas et al., 2011; Lecaros et al., 2017).

No intuito de complementar a avaliação da atividade eletromiográfica e espessura muscular, a gnatodinamometria é uma ferramenta eficaz na mensuração da força de mordida, sendo parâmetro fundamental na análise da capacidade mastigatória (Tsuga et al., 1998; Palinkas et al., 2010).

Pita et al. (2011) demonstraram que quanto melhor for o sistema estomatognático, maior será a força de mordida. Esta mensuração é resultante da interação de diversos componentes do sistema estomatognático, que são conduzidos pelo sistema nervoso central (Koc; Dogan; Bek, 2010).

Portanto, esta linha de pesquisa inédita, que avaliou a força de mordida molar máxima, atividade eletromiográfica e espessura dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo de indivíduos com Parkinson tem como hipótese determinar o padrão funcional do sistema estomatognático promovido pela doença, o que poderá contribuir com os profissionais da área da saúde e a comunidade científica a compreender melhor o diagnóstico, o tratamento e prognóstico do Parkinson na cabeça e pescoço.

2. Proposição

O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar indivíduos com e sem a doença de Parkinson, por meio da:

- Força de mordida molar máxima (direita e esquerda);
- Atividade eletromiográfica dos músculos temporal, masseter e esternocleidomastoideo (bilateral) nas seguintes condições posturais da mandíbula: repouso, lateralidade direita, lateralidade esquerda, protrusão e apertamento dental em contração voluntária máxima com e sem Parafilm M[®];
- Espessura muscular mastigatória e cervical (repouso e apertamento dental em contração voluntária máxima).

3. Material e Métodos

3.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo foi caracterizado como observacional do tipo caso controle, por meio da avaliação da atividade eletromiográfica, ultrassonográfica e força de mordida molar máxima em dois grupos de estudo: Grupo Doença de Parkinson e Grupo sem a doença (controle). Os dados foram coletados no Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti” do Departamento de Morfologia, Fisiologia e Patologia Básica da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP) e no Laboratório de Análise Biomecânica do Movimento do Claretiano Centro Universitário de Batatais.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE 61113916.6.0000.5381) (ANEXO A) e todos os indivíduos foram informados sobre os propósitos, etapas da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B), de acordo com a Resolução 466/12 e complementar do Conselho Nacional de Saúde Brasileiro.

3.2 Características da amostra e da população

A incidência populacional com parkinsonismo clínico do Projeto Rochester Epidemiology do Condado de Olmsted, Minnesota, EUA, definiu o nosso cálculo amostral (Turcano et al., 2017), determinando a participação de 12 pacientes com a doença de Parkinson. O cálculo amostral foi feito usando 80% do poder estatístico para detectar uma diferença de 20% entre os grupos, considerado um intervalo de confiança de 95%.

De um total de 27 pacientes com Parkinson, diagnosticados por médico neurologista, e seguindo os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 12 pacientes com dentição natural, sem disfunção temporomandibular (RDC/TMD), ambos os gêneros, com idade entre 50 e 70 anos. O grupo controle foi composto por 12 pessoas saudáveis, oclusão normal, sem disfunção temporomandibular (RDC/TMD), que não apresentaram histórico de patologias degenerativas, neurológicas e alterações funcionais. Os grupos foram pareados sujeito a sujeito por gênero, idade, peso e altura. Os grupos foram pareados sujeito a sujeito por gênero, idade, peso e altura.

Portanto, os grupos foram distribuídos da seguinte maneira: com a doença de Parkinson, seguindo os estágios I e III de incapacidade da escala de Hoehn e Yahr, média $\pm$ DP 66,16 $\pm$ 3,37; n = 12 (GP) e sem a doença, média $\pm$ DP 65,83 $\pm$ 3,01; n = 12 (GC).

Todos os indivíduos com a doença de Parkinson estavam controlados, realizando suas atividades motoras e usaram o Levodopa que é um medicamento indicado para o tratamento da doença de Parkinson, cuja composição atua no sistema nervoso central, fazendo a reposição de dopamina, ajudando na comunicação entre as células (Nishijima et al., 2017; Ikeda et al., 2017).

Os critérios de exclusão para o grupo com a doença de Parkinson abrangeram indivíduos com ulcerações, feridas abertas ou hipersensibilidade cutânea (n=3), problemas cognitivos (n=3), doenças neurológicas associadas como Alzheimer, Esclerose Múltipla, Esclerose Lateral Amiotrófica e Acidente Vascular Encefálico (n=2), estágio IV e V de incapacidade da escala de Hoehn e Yah (n=1), desdentados e prótese total (n=3); toro mandibular e/ou palatino (n=1) utilizando anti-inflamatórios, analgésicos e relaxante muscular que poderiam interferir na fisiologia neuromuscular (n=2).

3.3 Seleção para o recrutamento

Os participantes foram recrutados da comunidade de Ribeirão Preto e região, São Paulo, Brasil por meio de convite aberto à população da Clínica Escola do Centro Universitário Claretiano de Batatais-SP, na área de Neurologia. Todos os participantes foram submetidos às avaliações da atividade eletromiográfica, espessura muscular e força de mordida molar máxima.

Previamente à realização das condutas aplicadas, os participantes da pesquisa receberam todas as informações sobre cada técnica e esclarecimentos sobre todas as dúvidas em relação aos procedimentos, podendo se retirar da pesquisa no momento em que julgasse pertinente sem qualquer ônus.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

3.4.1 Classificação da Doença de Parkinson

A classificação da doença de Parkinson foi determinada com base nos parâmetros funcionais e degenerativos preditivos pela escala de Hoehn e Yard, que é essencial para o diagnóstico e descrição da gravidade das alterações. A doença de Parkinson pode ser definida por graus de evolução, portanto, a Escala de Hoehn e Yahr classifica a doença de acordo com sua progressão. A escala é baseada em cinco graus, sendo que os graus I, II e III representam uma incapacidade de leve a moderada e IV e V uma incapacidade grave. A escala baseia-se não apenas nos sintomas, mas o quanto eles podem influenciar na capacidade de independência do Parkinsoniano (Hoehn; Yahr, 2001). A Escala foi aplicada por um único avaliador capacitado e utilizada como recurso eliminatório para os pacientes que apresentaram classificação IV e V.

3.4.2 Análise eletromiográfica

Para captação do sinal eletromiográfico, foi utilizado o eletromiógrafo MyoSystem BR1 P84 (DataHominis Tec. Ltda, Brasil), de doze canais, portátil, sendo oito canais para EMG (para eletrodos ativos e passivos), quatro canais auxiliares, sistema de aquisição de dados de alta performance e software para controle, armazenamento, processamento e análise de dados. Os conectores possuem saídas de tensão CC de ± 12 V @ ± 100 mA, CMRR (relação de rejeição em modo comum) de 112dB @ 60dB, impedância de entrada para eletrodos passivos 10^{10} Ohms/6pf, correntes bias de entrada para eletrodos ativos de ± 2 nA, proteção contra sobre tensões e filtros passa baixa para eliminação de ruídos de 5Hz a 5KHz (Figura 1).

Figura 1 - Myosystem Br-1 P84

Fonte: Acervo pessoal

Foram utilizados eletrodos ativos simples diferenciais, com dois contatos de 10,0 x 1,0 mm e distância de 10,0 mm entre eles, sendo de prata e fixos em um encapsulamento de resina de 40x20x5 mm (Figura 2).

Figura 2 - (A) Eletrodo ativo diferencial; (B) Eletrodo de referência

Fonte: Acervo pessoal

Para análise da atividade muscular, os eletrodos foram posicionados sobre os ventres musculares dos temporais, masseteres e esternocleidomastoideos, de ambos os lados (Figura 3).

Figura 3 - Posicionamento dos eletrodos de superfície

Fonte: Acervo pessoal

Foi realizada a manobra de apertamento dental em contração voluntária máxima, e localizado o melhor ponto para análise eletromiográfica definida por Criswell (2010). Previamente à colocação dos eletrodos, foi realizada tricotomia quando necessário, limpeza superficial da pele por meio de álcool e todos os eletrodos foram fixados com esparadrapo (Palinkas et al., 2013).

Durante o registro eletromiográfico, foi mantido um ambiente calmo, silencioso, estando o participante sem sapatos, sobre tapetes de borracha,

sendo solicitado permanecer o mais calmo possível, respirando lenta e pausadamente.

A avaliação da atividade muscular foi realizada por meio de registros eletromiográficos durante o repouso e condições posturais da mandíbula, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Protocolo de coleta dos dados eletromiográficos (microvolts/segundos) para o sistema estomatognático

Músculo	Condição Clínica	Forma de Análise
Temporal (direito e esquerdo)	Repouso (4)	RMS
	Protrusão (10s)	
Masseter (direito e esquerdo)	Lateralidade direita (10s)	
	Lateralidade esquerda (10s)	
Esternocleidomastoideo (direito e esquerdo)	Apertamento dental máximo (4s) (Fator de normalização)	

RMS= Raiz quadrada da média.

Os sinais eletromiográficos foram processados no programa Myosystem - Br1 versão 3.56. Após a digitalização, os sinais foram analogicamente amplificados (com um ganho de 1000x), filtrados (filtro passa-banda de 0,02-2kHz) e amostrados por uma placa conversora A/D de 12 bites com frequência de aquisição de 4KHz

3.4.3. Análise da espessura muscular

Para a análise da espessura muscular, foi utilizado o sistema de ultrassom com transdutor linear de 5 a 10 MHz (SonoSite, Inc., Bothell, Washington, USA) (Figura 4).

Figura 4 - Ultrassom portátil Sono Site Titan

Fonte: Acervo pessoal

Foram adquiridas imagens ultrassonográficas dos músculos temporais, masseteres e esternocleidomastoideos (bilateralmente), nas condições clínicas de repouso mandibular e apertamento dental em contração voluntária máxima (CVM) (Tabela 2).

Durante a coleta de dados foram realizadas três medidas para cada músculo nas duas condições clínicas, previamente estabelecidas, com intervalo de dois minutos entre cada medida.

Tabela 2 - Procedimentos avaliativos da ultrassonografia de imagem

Condições		Músculos	Protocolo
Repouso	CVM	Temporal	Coleta Bilateral
		Masseter	03 medidas
		Esternocleidomastoideo	02 minutos de descanso para cada condição

CVM= contração voluntária máxima.

Durante a coleta, o transdutor linear foi posicionado transversalmente à direção das fibras musculares e acoplado a superfície da pele com um gel condutor (Figura 5).

Figura 5 - Padronização do transdutor para coleta muscular

Fonte: Acervo pessoal

Para o ventre do músculo temporal o transdutor linear foi posicionado na região da fossa temporal, cerca de 1,0 a 1,5 cm para trás e para cima da comissura lateral das pálpebras em ambos os lados (Figura 6).

Figura 6 - Imagem da ultrassonografia do músculo temporal esquerdo nas condições clínicas de repouso e contração voluntária máxima sendo (A) superfície do transdutor; (B) ventre do músculo temporal; (C) linha do osso temporal

Fonte: Acervo pessoal

No músculo masseter, o transdutor foi posicionado aproximadamente de 1,5 a 2,0 cm acima do ângulo da mandíbula em direção ao arco zigomático (Figura 7).

Figura 7 - Imagem da ultrassonografia do músculo masseter esquerdo nas condições clínicas de repouso e contração voluntária máxima sendo **(A)** superfície do transdutor; **(B)** ventre do músculo masseter; **(C)** osso da mandíbula

Fonte: Acervo pessoal

No músculo esternocleidomastoideo, o transdutor linear foi posicionado de 1,5 a 2,0 cm acima do osso da clavícula (Figura 8).

Figura 8. Imagem da ultrassonografia do músculo esternocleidomastoideo esquerdo nas condições clínicas de repouso e contração voluntária máxima sendo (A) superfície do transdutor; (B) ventre do músculo esternocleidomastoideo; (C) osso da clavícula

Fonte: Acervo pessoal.

3.4.4 Análise da força de mordida molar máxima

Na coleta da força de mordida molar máxima, foi utilizado o dinamômetro digital (Kratos, modelo IDDK, Cotia, SP, Brasil) com capacidade de até 100 Kgf. O aparelho apresentou duas hastes com dois discos de teflon nas extremidades, limpas com álcool a 70%, e protegidas por dedeiras de látex, por motivo de biossegurança, sobre os quais a força de mordida foi aplicada e registrada (Figura 9).

O aparelho foi adaptado às condições bucais e possuiu escala em Kgf ou N, tecla set zero que permitiu o controle exato dos valores obtidos e registro de pico, auxiliando a leitura da força máxima durante a obtenção dos valores e uma célula de carga de alta precisão, nas quais forneceram medidas precisas e de fácil leitura no visor digital.

Figura 9 - Dinamômetro digital

Fonte: Acervo pessoal

Toda coleta foi realizada na região do primeiro molar permanente direito e esquerdo, local que desenvolve a maior força de mordida (Regalo et al., 2008; Palinkas et al., 2010). Como procedimento inicial, os participantes permaneceram sentados em uma cadeira, com os braços estendidos ao longo do corpo, as mãos sobre as coxas e foram orientados e treinados para morder as hastes, assegurando assim, a confiabilidade do procedimento (Figura 10).

Figura 10 - Coleta da força de mordida molar máxima

Fonte: Acervo pessoal

Os valores de força de mordida foram obtidos pelo maior valor de força apresentado das três medidas para cada lado (Sonnesen; Bakke; Solow, 2001; Kogawa et al., 2006).

3.4.5 Erro de métodos

O erro de método foi calculado usando a fórmula de Dahlberg's ($Se = \sqrt{\sum d^2 / 2 * n}$), onde "d" foi a diferença entre as duas medidas do participante, e "n" foi o número de medidas duplas. Os erros percentuais foram calculados usando a fórmula $\% = (Se / \text{mean}) \times 100$, onde "Se" foi o resultado da fórmula, e a média correspondia ao valor médio total da primeira e segunda medida. As medidas Se da EMG, força de mordida e espessura muscular foram calculadas usando os registros de oito participantes e obtidos durante duas sessões diferentes, com intervalo de sete dias entre elas. Houve pequena diferença nas medidas entre o primeiro e a segunda sessão na atividade eletromiográfica (3,74%), espessura muscular (4,38%) e força de mordida com a média das três

mordidas calculadas para os lados direito e esquerdo (5,21%) (Mendes et al., 2017).

3.4.6 Análise estatística

O sinal eletromiográfico bruto foi utilizado para derivar valores de amplitude eletromiográfica, obtidos pelo cálculo da RMS utilizados para as condições posturais da mandíbula. Os valores da RMS obtidos durante o apertamento dental em contração voluntária máxima foram utilizados para normalizar os respectivos valores das condições clínicas.

Após a obtenção dos dados, aplicou-se o teste de normalidade e observou-se distribuição normal para o Grupo com a doença de Parkinson e Grupo Controle. Os valores eletromiográficos normalizados, espessura muscular e força de mordida molar máxima foram tabulados e submetidos à análise estatística utilizando o software SPSS versão 22.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA). Os resultados foram obtidos por meio da análise descritiva (média e erro padrão) para cada variável. Os valores foram comparados pelo teste *t* de student para amostras independentes, com nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95%.

4. Resultados

Os dados obtidos neste estudo foram analisados por meio de testes estatísticos.

4.1 Descrição da amostra

A Tabela 3 mostra o pareamento sujeito a sujeito do Grupo com a doença de Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC). Foi aplicado o teste *t* de student para amostras independentes. Não ocorreu diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) na comparação da variável idade (GP=66,16 $\pm$ 3,37 x GC= 65,83 $\pm$ 3,01 com $p=0,801$), peso (GP=69,08 $\pm$ 3,87 x GC= 67,75 $\pm$ 2,70 com $p=0,340$) e estatura (GP=1,66 $\pm$ 0,08 x GC= 1,68 $\pm$ 0,08 com $p=0,612$).

Tabela 3 - Descrição do Grupo com a doença de Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC), para as variáveis: gênero (masculino "M" e feminino "F"), idade (anos), peso (kg) e estatura (m)

Participantes (n=12)	Gênero		Idade		Peso		Estatura	
	GP	GC	GP	GC	GP	GC	GP	GC
1	M	M	69	68	64	68	1,58	1,60
2	M	M	67	66	68	66	1,80	1,82
3	M	M	65	66	65	66	1,64	1,70
4	M	M	70	70	74	70	1,57	1,56
5	M	M	62	61	71	69	1,60	1,65
6	M	M	70	69	74	72	1,65	1,63
7	F	F	67	66	65	66	1,58	1,61
8	F	F	69	68	69	68	1,80	1,82
9	F	F	65	64	67	64	1,64	1,68
10	F	F	68	68	71	68	1,72	1,71
11	F	F	62	63	66	64	1,60	1,64
12	F	F	60	61	75	72	1,79	1,77

4.2 Análise eletromiográfica (RMS) - padrões posturais

4.2.1 Condição clínica de repouso mandibular

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Repouso Mandibular, pode-se observar que o GP (Parkinson) apresentou maior média de atividade eletromiográfica quando comparada ao GC (Controle). Os resultados obtidos tiveram significância estatística para os músculos temporal direito, temporal esquerdo, masseter esquerdo ($p \leq 0,01$) e esternocleidomastoideo direito ($p \leq 0,05$) (Figura 11 e Tabela 4).

Figura 11 - Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Repouso, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME)

Tabela 4 - Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Repouso para dos músculos temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
TD	GP	0,00**	0,34	$\pm 0,08$
	GC		0,07	$\pm 0,01$
TE	GP	0,00**	0,21	$\pm 0,03$
	GC		0,06	$\pm 0,00$
MD	GP	0,07 ^{ns}	0,16	$\pm 0,04$
	GC		0,07	$\pm 0,01$
ME	GP	0,00**	0,20	$\pm 0,04$
	GC		0,06	$\pm 0,01$
ECOMD	GP	0,04*	0,28	$\pm 0,10$
	GC		0,04	$\pm 0,01$
ECOME	GP	0,43 ^{ns}	0,20	$\pm 0,05$
	GC		0,13	$\pm 0,07$

** significantes ($p \leq 0,01$); * significantes ($p \leq 0,05$); ^{ns}= valores não significantes.

4.2.2 Condição clínica de protrusão

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Protrusão, pode-se observar que o GP (Parkinson) apresentou maior média de atividade eletromiográfica quando comparada ao GC (Controle). Os resultados obtidos tiveram significância estatística para os músculos: temporal direito, temporal esquerdo, esternocleidomastoideo direito e esquerdo ($p \leq 0,01$), masseter direito e masseter esquerdo ($p \leq 0,05$) (Figura 12 e Tabela 5).

Figura 12 - Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Protrusão, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME)

Tabela 5 - Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Protrusão para dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
TD	GP	0,00**	0,43	$\pm 0,09$
	GC		0,07	$\pm 0,01$
TE	GP	0,00**	0,37	$\pm 0,08$
	GC		0,09	$\pm 0,02$
MD	GP	0,04*	0,59	$\pm 0,12$
	GC		0,26	$\pm 0,08$
ME	GP	0,02*	0,66	$\pm 0,17$
	GC		0,22	$\pm 0,05$
ECOMD	GP	0,00**	0,45	$\pm 0,11$
	GC		0,08	$\pm 0,03$
ECOME	GP	0,01**	0,34	$\pm 0,07$
	GC		0,13	$\pm 0,03$

**significantes ($p \leq 0,01$); *significantes ($p \leq 0,05$)

4.2.3 Condição clínica de lateralidade direita

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas para condição clínica de Lateralidade Direita, pode-se observar que o GP (Parkinson) apresentou maior média de atividade eletromiográfica quando comparada ao GC (Controle). Os resultados obtidos tiveram significância estatística para os músculos: temporal esquerdo, masseter esquerdo, esternocleidomastoideo direito e esquerdo ($p \leq 0,01$), temporal direito e masseter direito ($p \leq 0,05$) (Figura 13 e Tabela 6).

Figura 13 - Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Lateralidade Direita, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME)

Tabela 6 - Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Lateralidade Direita para dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
TD	GP	0,02*	0,41	$\pm 0,11$
	GC		0,12	$\pm 0,02$
TE	GP	0,01**	0,22	$\pm 0,04$
	GC		0,09	$\pm 0,02$
MD	GP	0,04*	0,28	$\pm 0,05$
	GC		0,13	$\pm 0,04$
ME	GP	0,00**	0,30	$\pm 0,05$
	GC		0,12	$\pm 0,02$
ECOMD	GP	0,01**	0,40	$\pm 0,06$
	GC		0,15	$\pm 0,07$
ECOME	GP	0,00**	0,32	$\pm 0,05$
	GC		0,08	$\pm 0,02$

**significantes ($p \leq 0,01$); *significantes ($p \leq 0,05$).

4.2.4 Condição clínica de lateralidade esquerda

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas para condição clínica de Lateralidade Esquerda, pode-se observar que o GP (Parkinson) apresentou maior média de atividade eletromiográfica quando comparada ao GC (Controle). Os resultados obtidos tiveram significância estatística para os músculos: temporal direito e esquerdo, masseter esquerdo e esternocleidomastoideo direito ($p \leq 0,01$) (Figura 14 e Tabela 7).

Figura 14 - Médias eletromiográficas normalizadas na condição clínica de Lateralidade Esquerda, para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME)

Tabela 7 - Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na condição de Lateralidade Esquerda para dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
TD	GP	0,00^{**}	0,44	$\pm 0,11$
	GC		0,07	$\pm 0,01$
TE	GP	0,00^{**}	0,46	$\pm 0,10$
	GC		0,11	$\pm 0,02$
MD	GP	0,07^{ns}	0,27	$\pm 0,08$
	GC		0,10	$\pm 0,03$
ME	GP	0,00^{**}	0,30	$\pm 0,05$
	GC		0,09	$\pm 0,02$
ECOMD	GP	0,00^{**}	0,37	$\pm 0,05$
	GC		0,05	$\pm 0,01$
ECOME	GP	0,17 ^{ns}	0,35	$\pm 0,06$
	GC		0,20	$\pm 0,08$

^{**}significantes ($p \leq 0,01$); ^{ns}= valores não significantes.

4.3 Análise da espessura muscular

4.3.1 Condição clínica de repouso

Na análise da imagem ultrassonográfica, para condição clínica de Repouso, pode-se observar que o GP (Parkinson) apresentou menor média de espessura para os músculos: masseter direito e esquerdo, esternocleidomastoideo direito e esquerdo, e maior média de espessura para os músculos: temporal direito e esquerdo, quando comparada ao GC (Controle). Os resultados obtidos tiveram significância estatística para os músculos: masseter direito e esquerdo ($p \leq 0,01$), temporal direito e esquerdo ($p \leq 0,05$) (Figura 15 e Tabela 8).

Figura 15 - Médias de espessura muscular para condição clínica de Repouso para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME)

Tabela 8 - Valores médios, erro padrão e significância estatística da espessura muscular (cm) na condição de Repouso, para os músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
TD	GP	0,02*	0,72	±0,03
	GC		0,59	±0,03
TE	GP	0,03*	0,75	±0,04
	GC		0,58	±0,05
MD	GP	0,00**	0,77	±0,06
	GC		1,03	±0,05
ME	GP	0,00**	0,78	±0,04
	GC		0,96	±0,03
ECOMD	GP	0,14 ^{ns}	0,70	±0,03
	GC		0,81	±0,06
ECOME	GP	0,17 ^{ns}	0,73	±0,04
	GC		0,83	±0,06

**significantes ($p \leq 0,01$); *significantes ($p \leq 0,05$); ^{ns}= valores não significantes.

4.3.2 Condição clínica de contração voluntária máxima

Na análise da imagem ultrassonográfica, para condição clínica de Contração Voluntária Máxima, pode-se observar que o GP (Parkinson) apresentou menor média de espessura para os músculos: masseter direito e esquerdo, esternocleidomastoideo direito e esquerdo, e maior média de espessura para os músculos: temporal direito e esquerdo, quando comparada ao GC (Controle). Os resultados obtidos tiveram significância estatística para os músculos: masseter direito e esquerdo ($p \leq 0,01$) e esternocleidomastoideo esquerdo ($p \leq 0,05$) (Figura 16 e Tabela 9).

Figura 16 - Médias de espessura muscular para condição clínica de Contração Voluntária Máxima para o GP (Parkinson) e GC (Controle) dos músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME)

Tabela 9 - Valores médios, erro padrão e significância estatística da espessura muscular (cm) na condição de Contração Voluntária Máxima, para os músculos: temporal direito (TD) temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), esternocleidomastoideo direito (ECOMD) e esternocleidomastoideo esquerdo (ECOME) no Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)

Músculos	Grupos	Valor de P	Médias	Erro Padrão
TD	GP	0,16 ^{ns}	0,82	±0,05
	GC		0,72	±0,03
TE	GP	0,23 ^{ns}	0,83	±0,05
	GC		0,72	±0,06
MD	GP	0,00^{**}	0,99	±0,08
	GC		1,37	±0,04
ME	GP	0,00^{**}	1,04	±0,07
	GC		1,37	±0,04
ECOMD	GP	0,09 ^{ns}	0,73	±0,03
	GC		0,85	±0,05
ECOME	GP	0,03[*]	0,71	±0,03
	GC		0,87	±0,06

^{**}significantes ($p \leq 0,01$); ^{*}significantes ($p \leq 0,05$); ^{ns}= valores não significantes

4.4 Análise da força de mordida molar máxima

Na análise da Força de Mordida Molar Máxima, pode-se observar que o GP (Parkinson) apresentou menor média de força de mordida molar direita e esquerda quando comparada ao GC (Controle). Os resultados obtidos tiveram significância estatística para a força de mordida molar direita e esquerda ($p \leq 0,01$) (Figura 17 e Tabela 10).

Figura 17 - Médias da força de mordida molar máxima (Kgf) para o GP (Parkinson) e GC (Controle), na região molar direita (FMMD) e molar esquerda (FMME)

Tabela 10 - Valores médios, erro padrão e significância estatística da força de mordida máxima (Kgf) na região molar do lado direito (FMMD) e lado esquerdo (FMME), para o Grupo Parkinson (GP) e Grupo Controle (GC)

Região	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
FMMD	GP	0,00**	15,24	±2,52
	GC		40,92	±6,87
FMME	GP	0,00**	17,66	±3,18
	GC		39,16	±6,55

**significantes ($p \leq 0,01$)

5. Discussão

Durante o envelhecimento fisiológico ou patológico é constatado a diminuição da função e massa tecidual do corpo humano (Rando; Chang, 2012; Curtis et al., 2015). A doença de Parkinson, que acomete mais indivíduos na faixa etária entre 60 e 80 anos, é caracterizada pela morte das células dopaminérgicas que proporciona desequilíbrio entre os neurotransmissores dopamina e acetilcolina causando rigidez, bradicinesia e tremor (Troche et al., 2008; Chu et al., 2017).

Neste estudo avaliamos a atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo de indivíduos com a doença de Parkinson na faixa etária entre 50 e 70 anos e observamos que houve aumento na atividade mioelétrica em todos os músculos para as condições posturais da mandíbula, com diferenças significantes.

A normalização eletromiográfica da função muscular pelo apertamento dental em contração voluntária máxima foi um fator importante necessário para determinar a correta interpretação dos dados de comparação entre diferentes indivíduos, músculos e dias de coletas o qual minimizou as diferenças existentes, mesmo pareando sujeito a sujeito por idade, gênero, peso e altura (Botelho et al., 2011; Rabita et al., 2000; Sinclair et al., 2015; Schwartz et al., 2017).

Na condição de repouso mandibular, os músculos temporais apresentaram maior atividade eletromiográfica em relação aos músculos masseteres em ambos os grupos, respeitando a coordenação neuroanatômica nesta condição clínica (Cecilio et al., 2010). Em repouso, o músculo temporal, que é mais de movimento do que de força, tem como função manter a mandíbula estável sobre a força gravitacional que o traciona para baixo (Philippou et al., 2015). Este fato determina maior recrutamento das fibras musculares e consequentemente maior atividade eletromiográfica em relação aos outros músculos mastigatórios (de Rossi et al., 2017).

O grupo com a doença de Parkinson demonstrou maior atividade eletromiográfica normalizada na condição de repouso mandibular quando comparada ao grupo controle. Pacientes que desenvolvem esta doença apresentam tremor, rigidez e falta de coordenação dos músculos agonistas e

antagonistas (Pandey; Garg, 2016; Fraiwan et al., 2016; Yakabi et al., 2017). Isto poderia estar ocasionando o maior recrutamento do número de disparos de fibras musculares que promove alteração na atividade muscular. (Park et al., 2017).

O músculo esternocleidomastoideo tem a função de realizar movimento de contração unilateral pela inclinação lateral e rotacional com a face virada para o lado antagônico, e bilateral pela flexão da cabeça (Uthaikhup et al., 2017; Cheon; Park, 2017). Alterações posturais, decorrentes de doenças crônico-degenerativas podem modificar a anatomia normal da cabeça e pescoço, que origina transtornos funcionais na musculatura estada esquelética (Ritter et al., 2014).

A posição anormal da cabeça pela postura em flexão em indivíduos com a doença de Parkinson modifica as relações biomecânicas craniocervicais e craniomandibulares (Robertson et al., 2001), o que compromete o posicionamento mandibular, modificando a oclusão e os movimentos bordejantes da mandíbula (Ozbek; Köklü, 1993; Cho et al., 2015). Indivíduos com a doença de Parkinson desenvolvem a camptocormia que é uma alteração postural axial, caracterizada por flexão espinhal toracolombar anormal que desencadeia posição anormal da cabeça e desequilíbrio funcional muscular (Margraf et al., 2017; Akiyama et al., 2017). Neste estudo não foi mensurado o grau de camptocormia dos indivíduos com a doença de Parkinson.

Entre as funções do sistema estomatognático que são mais acometidas pela doença de Parkinson está a da amplitude do movimento articular (Delrobaei et al., 2016; Spasojević et al., 2017). No movimento excursivo lateral da mandíbula para direita e esquerda, o grupo com a doença de Parkinson apresentou maior atividade eletromiográfica normalizada em todos os músculos quando comparados ao grupo controle, com diferenças significantes.

Foi observado na condição de lateralidade esquerda, quando se analisa a atividade eletromiográfica normalizada, que o padrão neuroanatômico do grupo com a doença de Parkinson não registrou maior atividade contralateral do movimento para o músculo masseter. No movimento de lateralidade direita

o movimento neuroanatômico foi exercido corretamente (da Silva et al., 2015; Ferreira et al., 2016; Palinkas et al., 2016).

A hipótese mais provável do movimento da mandíbula para o lado esquerdo não ter acompanhado o padrão neuroanatômico adequado é que o processo de rigidez muscular em repouso, sinal clínico frequente em indivíduos com doença de Parkinson (Rätsep; Asser, 2017) promove limitações da amplitude de movimento, desequilíbrio funcional muscular e diminuição na velocidade de movimentação corporal (Du et al., 2016; Huang et al., 2016). Portanto, a rigidez poderia determinar maior recrutamento das fibras musculares com a finalidade de realizar corretamente a função pré-determinada e aumentar a atividade mioelétrica mastigatória.

Na condição clínica de protrusão, os grupos deste estudo apresentaram corretamente o padrão neuromuscular para manter a posição estabelecida, onde os músculos masseteres permaneceram mais ativos quando comparados aos músculos temporais (Siéssere et al., 2009). O grupo com a doença obteve maior atividade eletromiográfica normalizada para o músculo masseter, temporal e esternocleidomastoideo em relação ao grupo controle, com diferenças significantes.

O aumento de atividade muscular em protrusão, no grupo que tem a doença, pode estar relacionado com a espasticidade decorrente do aumento do tônus, rigidez e exacerbação dos reflexos musculares, causada por condição neurológica anormal (Korvatska et al., 2013; Huang et al., 2016). Este fenômeno aparece em doenças neurológicas que lesionam as células do sistema nervoso central, responsáveis pelos movimentos voluntários do ser humano.

Indivíduos com alteração do tônus muscular apresentam incapacidade de controlar suas funções motoras (Arnaldi et al., 2016). Portanto, a falta deste controle funcional poderia promover desequilíbrio nas fibras musculares, aumentando a atividade mioelétrica do tecido muscular esquelético.

Como o sistema estomatognático é complexo e integrado, este estudo também avaliou a morfologia da musculatura mastigatória e cervical por meio de imagens ultrassonografias (Palinkas et al., 2010) dos músculos masseter,

temporal e esternocleidomastoideo com a finalidade de determinar o padrão de espessura muscular dos indivíduos com a doença de Parkinson e compará-lo ao grupo controle.

Os padrões da espessura muscular do grupo com a doença de Parkinson demonstraram que ocorreu maior espessura dos músculos temporais e menor espessura dos músculos masseteres e esternocleidomastoideos, com diferenças significantes, tanto em repouso mandibular e no apertamento dental em contração voluntária máxima, quando comparados ao grupo sem a doença.

A diminuição gradativa de massa e força muscular, e da flexibilidade articular ao envelhecer interferem na capacidade física e funcional de uma pessoa (Scicchitano et al., 2017. Francis et al., 2017). Indivíduos com a doença de Parkinson apresentam alterações funcionais importantes que comprometem a musculatura (Hammond et al., 2017).

A sarcopenia, caracterizada pela perda de massa muscular, considerada fisiológica no envelhecimento e a doença de Parkinson que tem como característica clínica a atrofia muscular associada a rigidez, são síndromes comuns relacionadas à idade, com evidências científicas (Drey et al., 2017) que demonstram o aparecimento elevado, ao mesmo tempo, destas situações em pacientes com a doença neurodegenerativa. A perda de massa muscular por meio de testes bioquímicos, não foi avaliada neste estudo.

A medicação utilizada pelos pacientes com doenças crônico-degenerativas pode também estar associada com o estado funcional da musculatura estriada esquelética deteriorada, promovendo redução de massa muscular (Barichella et al., 2016). Pessoas que desenvolvem o parkinsonismo fazem uso de medicamentos para controlar a doença como a levodopa que é um medicamento muito utilizado para melhorar o controle muscular e a resposta cognitiva, mas por outro lado, apresenta efeitos colaterais (Krishnan; Pisharady, et al., 2017; Pandey; Srivanitchapoom, 2017; Carvalho et al., 2017). A levodopa é transformada em 95% da sua composição em dopamina por enzimas presentes em vários órgãos do organismo humano (Brumberg et al.,

2017). Como a dopamina tem efeitos periféricos, podem ocorrer efeitos adversos como o aparecimento da hipotensão postural (Fabbri et al., 2017).

Indivíduos que utilizam medicamentos contínuos que promovem hipotensão arterial pode apresentar isquemia muscular, resultado da menor oxigenação tecidual que promove atrofia muscular (Humm et al., 2011). Esta hipótese precisa ser averiguada em estudos futuros para comprovar a associação da hipotensão postural contínua em indivíduos com a doença de Parkinson e atrofia muscular. Em nosso estudo, 100% dos pacientes com a doença de Parkinson faziam uso da levodopa.

Nakamura et al. (2017) investigaram se o índice de massa corporal estaria associado à hipotensão postural em idosos com a doença de Parkinson e concluíram que índice de massa corporal reduzido é fator predisponente para hipotensão postural em pacientes idosos com doença.

Por outro lado, o comportamento morfológico do músculo masseter surpreenderam os pesquisadores deste estudo. O grupo com a doença de Parkinson apresentou maior espessura do músculo masseter em relação ao grupo sem a doença. Por ser um músculo de potência e força, com várias funções importantes para o sistema estomatognático, provavelmente este músculo teve como função secundária promover equilíbrio no sistema estomatognático, compensando a atrofia do músculo temporal, promovendo assim uma hipertonia, pelo excesso de função ou também pela tensão muscular exagerada que aparece nos indivíduos com a doença de Parkinson.

A força de mordida molar máxima foi outra variável mensurada neste estudo que ajudou na melhor compreensão do sistema estomatognático da população que apresentava a doença. Esta metodologia de importante parâmetro clínico demonstrou menor força de mordida molar máxima direita e esquerda no grupo com a doença de Parkinson em comparação ao grupo controle.

Indivíduos com a doença de Parkinson manifestam como sinal clínico a rigidez muscular que pode estar diretamente relacionada com o estresse oxidativo, decorrente da disfunção do complexo I derivado do DNA mitocondrial (Cassarino et al., 1997; Lin et al., 2012; Tezze et al., 2017) e o dano muscular

esquelético, reduzindo a força e potencia muscular (Barichella et al., 2016), resultado da fraqueza muscular. A fraqueza muscular é um sintoma motor que está associado com esta doença, no entanto, essa condição foi pouco estudada (Mu et al., 2012).

O presente estudo teve limitações como o fator psicológico dos pacientes com a doença de Parkinson, porque normalmente estas pessoas estão deprimidas, mais retraídas e apresentam maior dificuldade na compreensão para realizar os movimentos corporais, decorrentes das condições clínicas que a doença proporciona ao organismo. Este tipo de situação foi percebido no exame eletromiográfico no momento que o profissional capacitado pediu para realizar os movimentos bordejantes mandibulares.

Este estudo permite nortear novas linhas científicas de pesquisas do sistema estomatognático em indivíduos com doenças crônico-degenerativas relacionadas às nossas hipóteses sobre os achados deste estudo como condições posturais do organismo humano e efeitos colaterais da medicação na função muscular que poderão produzir mais informações sobre a influência exercida no padrão funcional dos músculos mastigatórios e cervicais, por meio de dados que comprovam e determinam suas interferências na musculatura esquelética de indivíduos com patologias do sistema nervoso central.

Nesse contexto, os achados deste estudo sugerem que a doença de Parkinson, promoveu uma nova dinâmica no sistema estomatognático, observada por meio da morfologia e função da musculatura mastigatória e cervical e força de mordida molar máxima.

6. Conclusões

Os resultados obtidos com os participantes com a doença de Parkinson em relação aos do grupo controle indicaram que houve comprometimento:

- ✓ Na função dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo no que se refere a maior atividade mioelétrica nas condições de repouso mandibular, protrusão, lateralidade direita e lateralidade esquerda;
- ✓ Nas características morfológicas dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo tendo em vista a menor espessura muscular do temporal e esternocleidomastoideo, e maior espessura do músculo masseter nas condições clínicas de repouso e apertamento dental em contração voluntária máxima;
- ✓ Na força tendo em vista a redução da força de mordida molar direita e esquerda.

7. Referências Bibliográficas

- Akiyama H, Nukui S, Akamatu M, Hasegawa Y, Nishikido O, Inoue S. Effectiveness of spinal cord stimulation for painful camptocormia with Pisa syndrome in Parkinson's disease: a case report. *BMC Neurol.* 2017;17(1):148.
- Arnaldi D, Latimier A, Leu-Semenescu S, De Carli F, Vidailhet M, Arnulf I. Does Postural Rigidity Decrease during REM Sleep without Atonia in Parkinson Disease? *J Clin Sleep Med.* 2016 ;12(6):839-47.
- Bäckström D, Eriksson Domellöf M, Granåsen G, Linder J, Mayans S, Elgh E, Zetterberg H, Blennow K, Forsgren L. Polymorphisms in dopamine-associated genes and cognitive decline in Parkinson's disease. *Acta Neurol Scand.* 2017 Sep 4.
- Barichella M, Pinelli G, Iorio L, Cassani E, Valentino A, Pusani C, Ferri V, Bolliri C, Pasqua M, Pezzoli G, Frazzitta G, Cereda E. Sarcopenia and Dynapenia in Patients With Parkinsonis. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(7):640-6.
- Bas B, Yılmaz N, Gökce E, Akan H. Diagnostic value of ultrasonography in temporomandibular disorders. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(5):1304-10.
- Bertram S, Brandlmaier I, Rudisch A, Bodner G, Emshoff R. Cross-sectional characteristics of the masseter muscle: an ultrasonographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32(1):64-8.
- Botelho AL, Gentil FH, Sforza C, da Silva MA. Standardization of the electromyographic signal through the maximum isometric voluntary contraction. *Cranio.* 2011;29(1):23-31.
- Brandt MD, Krüger-Gerlach D, Hermann A, Meyer AK, Kim KS, Storch A. Early Postnatal but Not Late Adult Neurogenesis Is Impaired in the Pitx3-Mutant Animal Model of Parkinson's Disease. *Front Neurosci.* 2017;11:471.
- Brumberg J, Küsters S, Al-Momani E, Marotta G, Cosgrove KP, van Dyck CH, Herrmann K, Homola GA, Pezzoli G, Buck AK, Volkmann J, Samnick S, Isaías IU. Cholinergic activity and levodopa-induced dyskinesia: a multitracer molecular imaging study. *Ann Clin Transl Neurol.* 2017;4(9):632-639.
- Cantello R, Gianelli M, Civardi C, Mutani R. Parkinson's disease rigidity: EMG in a small hand muscle at "rest". *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1995;97(5):215-22.
- Carvalho MM1,, Campos FL, Marques M, Soares-Cunha C, Kokras N, Dalla C, Leite-Almeida H, Sousa N, Salgado AJ. Effect of Levodopa on Reward and Impulsivity in a Rat Model of Parkinson's Disease. *Front Behav Neurosci.* 2017;11:145.
- Cassarino DS, Fall CP, Swerdlow RH, Smith TS, Halvorsen EM, Miller SW, Parks JP, Parker WD Jr, Bennett JP Jr. Elevated reactive oxygen species and

antioxidant enzyme activities in animal and cellular models of Parkinson's disease. *Biochim Biophys Acta*. 1997;1362(1):77-86.

Cecílio FA, Regalo SC, Palinkas M, Issa JP, Siéssere S, Hallak JE, Machado-de-Sousa JP, Semprini M. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J Oral Rehabil*. 2010 ;37(4):248-55.

Chaves TC, Dos Santos Aguiar A, Felicio LR, Gregghi SM, Hallak Regalo SC, Bevilaqua-Grossi D. Electromyographic ratio of masseter and anterior temporalis muscles in children with and without temporomandibular disorders. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017;97:35-41.

Cheon S, Park S. Changes in neck and upper trunk muscle activities according to the angle of movement of the neck in subjects with forward head posture. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(2):191-193.

Cho D, Choi DS, Jang I, Cha BK. Changes in natural head position after orthognathic surgery in skeletal Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015;147(6):747-54.

Chu HY, McIver EL, Kovalski RF, Atherton JF, Bevan MD. Loss of Hyperdirect Pathway Cortico-Subthalamic Inputs Following Degeneration of Midbrain Dopamine Neurons. *Neuron*. 2017;95(6):1306-1318.e5.

Criswell E. Cram's Introduction to Surface Electromyography. Jones & Bartlett Learning, 2ª ed., 2010:412.

Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009;64(1):61-6.

Curtis E, Litwic A, Cooper C, Dennison E. Determinants of Muscle and Bone Aging. *J Cell Physiol*. 2015;230(11):2618-25.

da Silva GP, Machado AA, Ferreira B, Vasconcelos PB, Verri ED, Gonçalves CR, Vasconcelos MA, Siéssere S, Semprini M, Regalo SC. Functional analysis of the stomatognathic system in individuals infected with human immunodeficiency virus. *J Electromyogr Kinesiol*. 2015;25(3):515-21.

de Oliveira RH, Hallak JE, Siéssere S, de Sousa LG, Semprini M, de Sena MF, Osorio Fde L, Nunes EA, Pinto JP, Regalo SC. Electromyographic analysis of masseter and temporal muscles, bite force, masticatory efficiency in medicated individuals with schizophrenia and mood disorders compared with healthy controls. *J Oral Rehabil*. 2014;41(6):399-408.

de Rossi M, Palinkas M, de Lima-Lucas B, Santos CM, Semprini M, Oliveira LF, Hallak-Regalo I, Bersani EO, Miglioranca R, Siéssere S, Hallak-Regalo SC. Masticatory muscle activity evaluation by electromyography in subjects with zygomatic implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017;22(3):e392-e397.

Delrobaei M, Tran S, Gilmore G, Mclsaac K, Jog M. Characterization of multi-joint upper limb movements in a single task to assess bradykinesia. *J Neurol Sci.* 2016;368:337-42.

Di Palma E, Tepedino M, Chimenti C, Tartaglia GM, Sforza C. Effects of the functional orthopaedic therapy on masticatory muscles activity. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(7):e886-e891.

Drey M, Hasmann SE, Krenovsky JP, Hobert MA, Straub S, Elshehabi M, von Thaler AK, Fallgatter AJ, Eschweiler GW, Suenkel U, Berg D, Maetzler W. Associations between Early Markers of Parkinson's Disease and Sarcopenia. *Front Aging Neurosci.* 2017;9:53.

Du LJ, He W, Cheng LG, Li S, Pan YS, Gao J. Ultrasound shear wave elastography in assessment of muscle stiffness in patients with Parkinson's disease: a primary observation. *Clin Imaging.* 2016;40(6):1075-1080.

Fabbri M, Coelho M, Guedes LC, Chendo I, Sousa C, Rosa MM, Abreu D, Costa N, Godinho C, Antonini A, Ferreira JJ. Response of non-motor symptoms to levodopa in late-stage Parkinson's disease: Results of a levodopa challenge test. *Parkinsonism Relat Disord.* 2017;39:37-43.

Fabrin S, Esposto DS, Soares N, Taube OS, Barros EA, Fioco EM, Regueiro EM, Verri ED, Regalo SCH. Interference of Severe Idiopathic Scoliosis in the Respiratory and the Stomatognathic System in Women. *Science and Engineering Investigations.* 2017; 6(60):68-72.

Ferreira B, Da Silva GP, Gonçalves CR, Arnoni VW, Siéssere S, Semprini M, Verri ED, Chaves TC, Regalo SC. Stomatognathic function in Duchenne muscular dystrophy: a case-control study. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(5):516-21.

Fraiwan L, Khnouf R, Mashagbeh AR. Parkinson's disease hand tremor detection system for mobile application. *J Med Eng Technol.* 2016;40(3):127-34.

Francis P, McCormack W, Toomey C, Lyons M, Jakeman P. Muscle strength can better differentiate between gradations of functional performance than muscle quality in healthy 50-70y women. *Braz J Phys Ther.* 2017. pii: S1413-3555(17)30252-6.

Gallo PM, Mclsaac TL, Garber CE. Walking economy during cued versus non-cued self-selected treadmill walking in persons with Parkinson's disease. *J Parkinsons Dis.* 2014;4(4):705-16.

Guo SX, Li BY, Zhang Y, Zhou LJ, Liu L, Widmalm SE, Wang MQ. An electromyographic study on the sequential recruitment of bilateral

sternocleidomastoid and masseter muscle activity during gum chewing. *J Oral Rehabil.* 2017;44(8):594-601.

Hammond KG, Pfeiffer RF, LeDoux MS, Schilling BK. Neuromuscular rate of force development deficit in Parkinson disease. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2017;45:14-18.

Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol.* 2000;10(5):361-74.

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.

Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. 1967. *Neurology.* 2001;57(10 Suppl 3):S11-26.

Huang HW, Ju MS, Lin CC. Flexor and extensor muscle tone evaluated using the quantitative pendulum test in stroke and parkinsonian patients. *J Clin Neurosci.* 2016;27:48-52.

Humm AM, Bostock H, Troller R, Z'Graggen WJ. Muscle ischaemia in patients with orthostatic hypotension assessed by velocity recovery cycles. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2011;82(12):1394-8.

Ikeda M, Kataoka H, Ueno S. Can levodopa prevent cognitive decline in patients with Parkinson's disease? *Am J Neurodegener Dis.* 2017;6(2):9-14.

Khedr EM, El Fetoh NA, Khalifa H, Ahmed MA, El Beh KM. Prevalence of non motor features in a cohort of Parkinson's disease patients. *Clin Neurol Neurosurg.* 2013;115(6):673-7.

Kleiner A, Galli M, Gaglione M, Hildebrand D, Sale P, Albertini G, Stocchi F, De Pandis MF. The Parkinsonian Gait Spatiotemporal Parameters Quantified by a Single Inertial Sensor before and after Automated Mechanical Peripheral Stimulation Treatment. *Parkinsons Dis.* 2015;2015:390512.

Kobayashi E, Himuro N, Takahashi M. Clinical utility of the 6-min walk test for patients with moderate Parkinson's disease. *Int J Rehabil Res.* 2017;40(1):66-70.

Koc D, Dogan A, Bek B. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. *Eur J Dent.* 2010;4(2):223-32.

Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JR, Araujo CR, Conti PC. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil.* 2006;33(8):559-65.

Korvatska O, Strand NS, Berndt JD, Strovas T, Chen DH, Leverenz JB, Kiiianitsa K, Mata IF, Karakoc E, Greenup JL, Bonkowski E, Chuang J, Moon RT, Eichler EE, Nickerson DA, Zabetian CP, Kraemer BC, Bird TD, Raskind WH. Altered splicing of ATP6AP2 causes X-linked parkinsonism with spasticity (XPDS). *Hum Mol Genet.* 2013;22(16):3259-68.

Krishnan S, Pisharady KK. Surgical Treatment of Levodopa-induced Dyskinesia in Parkinson's Disease. *Ann Indian Acad Neurol.* 2017;20(3):199-206.

Lecaros AMC, Palinkas M, Nassar MSPN, de Vasconcelos PB, Ferreira B, Siéssere S, Bataglioni CANB, Regalo SCH, Bataglioni C. Effects of Muscular Temporomandibular Disorder on Masticatory Muscles' Thickness. *Annual Research & Review in Biology.* 2017;15(2):1-7.

Lin MT, Cantuti-Castelvetri I, Zheng K, Jackson KE, Tan YB, Arzberger T, Lees AJ, Betensky RA, Beal MF, Simon DK. Somatic mitochondrial DNA mutations in early Parkinson and incidental Lewy body disease. *Ann Neurol.* 2012;71(6):850-4.

Margraf NG, Rogalski M, Deuschl G, Kuhtz-Buschbeck JP. Trunk muscle activation pattern in parkinsonian camptocormia as revealed with surface electromyography. *Parkinsonism Relat Disord.* 2017. pii: S1353-8020(17)30324-3.

Marinus J, Ramaker C, van Hilten JJ, Stiggelbout AM. Health related quality of life in Parkinson's disease: a systematic review of disease specific instruments. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;72(2):241-8.

Meara RJ, Cody FW. Relationship between electromyographic activity and clinically assessed rigidity studied at the wrist joint in Parkinson's disease. *Brain.* 1992;115 (Pt 4):1167-80.

Mendes da Silva, Pires CPAB, Rodrigues LAM, Palinkas M, de Luca Canto G, de Vasconcelos PB, Rancan SV, Semprini M, Siéssere S, Regalo SC. Influence of mandibular tori on stomatognathic system function. *Cranio.* 2017;35(1):30-37.

Molde K, Söderström L, Laurell K. Parkinsonian symptoms in normal pressure hydrocephalus: a population-based study. *J Neurol.* 2017 Sep 6.

Mu L, Sobotka S, Chen J, Su H, Sanders I, Adler CH, Shill HA, Caviness JN, Samanta JE, Beach TG; Arizona Parkinson's Disease Consortium. Altered pharyngeal muscles in Parkinson disease. *J Neuropathol Exp Neurol.* 2012;71(6):520-30.

Nakamura S, Kawai N, Ohnuki Y, Saeki Y, Korfage JA, Langenbach GE, Kitayama T, Watanabe M, Sano R, Tanne K, Tanaka E. Changes in activity and structure of jaw muscles in Parkinson's disease model rats. *J Oral Rehabil.* 2013;40(3):205-13.

Nakamura T, Suzuki M, Ueda M, Hirayama M, Katsuno M. Lower body mass index is associated with orthostatic hypotension in Parkinson's disease. *J Neurol Sci.* 2017;372:14-18.

Nishijima H, Ueno T, Funamizu Y, Ueno S, Tomiyama M. Levodopa treatment and dendritic spine pathology. *Mov Disord.* 2017 Sep 7.

Obeso JA, Stamelou M, Goetz CG, Poewe W, Lang AE, Weintraub D, Burn D, Halliday GM, Bezard E, Przedborski S, Lehericy S, Brooks D, Rothwell JC, Hallett M, DeLong MR, Marras C, Tanner CM, Ross GW, Langston JW, Klein C, Bonifati V, Jankovic J, Lozano AM, Deuschl G, Bergman H, Tolosa E, Rodriguez-Violante M, Fahn S, Postuma RB, Berg D, Marek K, Standaert DG, Surmeier DJ, Olanow CW, Kordower JH, Calabresi P, Schapira AHV, Stoessl AJ. Past, present, and future of Parkinson's disease: A special essay on the 200th Anniversary of the Shaking Palsy. *Mov Disord.* 2017;32(9):1264-1310.

Ozbek MM, Köklü A. Natural cervical inclination and craniofacial structure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(6):584-91.

Palacios N, Fitzgerald KC, Hart JE, Weisskopf M, Schwarzschild MA, Ascherio A, Laden F. Air Pollution and Risk of Parkinson's Disease in a Large Prospective Study of Men. *Environ Health Perspect.* 2017;125(8):087011.

Palinkas M, Bataglion C, de Luca Canto G, Machado Camolezi N, Theodoro GT, Siéssere S, Semprini M, Regalo SC. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. *Cranio.* 2016;34(5):309-15.

Palinkas M, Cecilio FA, Siéssere S, Borges Tde F, de Carvalho CA, Semprini M, de Sousa LG, Regalo SC. Aging of masticatory efficiency in healthy subjects: electromyographic analysis--Part 2. *Acta Odontol Latinoam.* 2013;26(3):161-6.

Palinkas M, Nassar MS, Cecílio FA, Siéssere S, Semprini M, Machado-de-Sousa JP, Hallak JE, Regalo SC. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arch Oral Biol.* 2010;55(10):797-802.

Pandey S, Garg H. Postural & striatal deformities in Parkinson's disease: Are these rare? *Indian J Med Res.* 2016;143(1):11-7.

Pandey S, Srivanitchapoom P. Levodopa-induced Dyskinesia: Clinical Features, Pathophysiology, and Medical Management. *Ann Indian Acad Neurol.* 2017;20(3):190-198.

Park J, Denning WM, Pitt JD, Francom D, Hopkins JT, Seeley MK. Effects of Experimental Anterior Knee Pain on Muscle Activation During Landing and Jumping Performed at Various Intensities. *J Sport Rehabil.* 2017;26(1):78-93.

Philippou A, Minozzo FC, Spinazzola JM, Smith LR, Lei H, Rassier DE, Barton ER. Masticatory muscles of mouse do not undergo atrophy in space. *FASEB J*. 2015;29(7):2769-79.

Pita MS, Ribeiro AB, Garcia AR, Pedrazzi V, Zuim PR. Effect of occlusal splint thickness on electrical masticatory muscle activity during rest and clenching. *Braz Oral Res*. 2011;25(6):506-11.

Raadsheer MC, Kiliaridis S, Van Eijden TM, Van Ginkel FC, Prah-Andersen B. Masseter muscle thickness in growing individuals and its relation to facial morphology. *Arch Oral Biol*. 1996;41(4):323-32.

Rabelo AG, Neves LP, Paixão APS, Oliveira FHM, de Souza LAPS, Vieira MF, Pereira AA, Andrade AO. Objective Assessment of Bradykinesia Estimated from the Wrist Extension in Older Adults and Patients with Parkinson's Disease. *Ann Biomed Eng*. 2017 Aug 29.

Rabita G, Pérot C, Lensel-Corbeil G. Differential effect of knee extension isometric training on the different muscles of the quadriceps femoris in humans. *Eur J Appl Physiol*. 2000;83(6):531-8.

Ramazzina I, Bernazzoli B, Costantino C. Systematic review on strength training in Parkinson's disease: an unsolved question. *Clin Interv Aging*. 2017;12:619-628.

Rando TA, Chang HY. Aging, rejuvenation, and epigenetic reprogramming: resetting the aging clock. *Cell*. 2012;148(1-2):46-57.

Ratnovsky A, Zaretsky U, Shiner RJ, Elad D. Integrated approach for in vivo evaluation of respiratory muscles mechanics. *J Biomech*. 2003;36(12):1771-84.

Rätsep T, Asser T. The effect of subthalamic stimulation on viscoelastic stiffness of skeletal muscles in patients with Parkinson's disease. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2017;44:94-98.

Regalo SC, Santos CM, Vitti M, Regalo CA, de Vasconcelos PB, Mestriner W Jr, Semprini M, Dias FJ, Hallak JE, Siéssere S. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. *Arch Oral Biol*. 2008;53(3):282-6.

Ritter C, Wunderlich G, Macht S, Schroeter M, Fink GR, Lehmann HC. [Differential diagnostics of diseases of the brachial plexus]. *Nervenarzt*. 2014;85(2):176-88.

Robertson LT, Horak FB, Anderson VC, Burchiel KJ, Hammerstad JP. Assessments of axial motor control during deep brain stimulation in parkinsonian patients. *Neurosurgery*. 2001;48(3):544-51;

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. pii: S0188-4409(17)30161-3.

Santos MTBR, Nascimento KS, Carazzato S, Barros AO, Mendes FM, Diniz MB. Efficacy of photobiomodulation therapy on masseter thickness and oral health-related quality of life in children with spastic cerebral palsy. *Lasers Med Sci*. 2017;32(6):1279-1288.

Schwartz C, Tubez F, Wang FC, Croisier JL, Bröls O, Denoël V, Forthomme B. Normalizing shoulder EMG: An optimal set of maximum isometric voluntary contraction tests considering reproducibility. *J Electromyogr Kinesiol*. 2017;37:1-8.

Scicchitano BM, Pelosi L, Sica G, Musarò A. The physiopathologic role of oxidative stress in skeletal muscle. *Mech Ageing Dev*. 2017. pii: S0047-6374(17)30058-1.

Shafti A, Ribas Manero RB, Borg AM, Althoefer K, Howard MJ. Embroidered Electromyography: A Systematic Design Guide. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2017;25(9):1472-1480.

Siéssere S, Sousa LG, Lima Nde A, Semprini M, Vasconcelos PB, Watanabe PC, Rancan SV, Regalo SC. Electromyographic activity of masticatory muscles in women with osteoporosis. *Braz Dent J*. 2009;20(3):237-342.

Sinclair J, Taylor PJ, Hebron J, Brooks D, Hurst HT, Atkins S. The Reliability of Electromyographic Normalization Methods for Cycling Analyses. *J Hum Kinet*. 2015;46:19-27.

Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod*. 2001;23(6):741-9.

Spasojević S, Ilić TV, Milanović S, Potkonjak V, Rodić A, Santos-Victor J. Combined Vision and Wearable Sensors-based System for Movement Analysis in Rehabilitation. *Methods Inf Med*. 2017;56(2):95-111.

Suo X, Lei D, Li N, Cheng L, Chen F, Wang M, Kemp GJ, Peng R, Gong Q. Functional Brain Connectome and Its Relation to Hoehn and Yahr Stage in Parkinson Disease. *Radiology*. 2017:162929.

Tezze C, Romanello V, Desbats MA, Fadini GP, Albiero M, Favaro G, Ciciliot S, Soriano ME, Morbidoni V, Cerqua C, Loeffler S, Kern H, Franceschi C, Salvioli S, Conte M, Blaauw B, Zampieri S, Salviati L, Scorrano L, Sandri M. Age-Associated Loss of OPA1 in Muscle Impacts Muscle Mass, Metabolic Homeostasis, Systemic Inflammation, and Epithelial Senescence. *Cell Metab*. 2017;25(6):1374-1389.e6.

Troche MS, Sapienza CM, Rosenbek JC. Effects of bolus consistency on timing and safety of swallow in patients with Parkinson's disease. *Dysphagia*. 2008;23(1):26-32.

Tsuga K, Carlsson GE, Osterberg T, Karlsson S. Self-assessed masticatory ability in relation to maximal bite force and dental state in 80-year-old subjects. *J Oral Rehabil*. 1998;25(2):117-24.

Turcano P, Mielke MM, Josephs KA, Bower JH, Parisi JE, Boeve BF, Savica R. Clinicopathologic discrepancies in a population-based incidence study of parkinsonism in olmsted county: 1991-2010. *Mov Disord*. 2017 Aug 26.

Uthaikhup S, Assapun J, Kothan S, Watcharasaksilp K, Elliott JM. Structural changes of the cervical muscles in elder women with cervicogenic headache. *Musculoskelet Sci Pract*. 2017;29:1-6.

Val DC, Limongi SCO, Flabiano FC, Silva KCL. Sistema estomatognático e postura corporal na criança com alterações sensório-motoras. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP)*. 2005; 17(3):345-54.

Wild LB, de Lima DB, Balardin JB, Rizzi L, Giacobbo BL, Oliveira HB, de Lima Argimon II, Peyré-Tartaruga LA, Rieder CR, Bromberg E. Characterization of cognitive and motor performance during dual-tasking in healthy older adults and patients with Parkinson's disease. *J Neurol*. 2013;260(2):580-9.

Woźniak K, Piątkowska D, Lipski M, Mehr K. Surface electromyography in orthodontics - a literature review. *Med Sci Monit*. 2013;19:416-23.

Yakabi K, Yamaguchi N, Ono S, Yoshida N, Hosomi E, Hayashi K, Ochiai M, Maezawa K, Nomura K. Open Label Trial of the Efficacy and Safety Profile of Rikkunshito used for the Treatment of Gastrointestinal Symptoms in Patients with Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Curr Ther Res Clin Exp*. 2017;87:1-8.

Zhang J, Xing Y, Ma X, Feng L. Differential Diagnosis of Parkinson Disease, Essential Tremor, and Enhanced Physiological Tremor with the Tremor Analysis of EMG. *Parkinsons Dis*. 2017;2017:1597907.

8. Anexos

ANEXO A

COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO UNIVERSITÁRIO CLARETIANO - CEUCLAR
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP														
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA														
Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DA POSTURA COM PADRÃO FLEXOR DO INDIVÍDUO COM PARKINSON NO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO E VESTIBULAR.														
Pesquisador: Edson Donizetti Vem														
Área Temática:														
Versão: 1														
CAAE: 61113916.6.0000.5351														
Instituição Proponente: ACAO EDUCACIONAL CLARETIANA														
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio														
DADOS DO PARECER														
Número do Parecer: 1,781,603														
Apresentação do Projeto:														
<p>Descrita pela primeira vez pelo médico Inglês James Parkinson a doença de Parkinson é classificada como crônica e degenerativa, causada por alterações no sistema nervoso central (SNC). A doença tem como sintomas principais a lentificação dos movimentos, rigidez, tremor em repouso e consequente instabilidade postural que se apresenta em forma de postura flexida do pescoço, tronco e membros. Quando há presença de pelo menos dois destes sinais já é possível ter-se um diagnóstico da doença. Os sintomas iniciam-se unilateralmente e se tornam bilaterais conforme a doença progride, podendo se restringir unilateralmente durante muitos anos. Os indivíduos com Parkinson, em sua maioria, apresentam baixa interação dos sistemas vestibulares, visuais e proprioceptivos, o que os leva a deslocar seu centro de gravidade para frente, impedindo que realizem movimentos compensatórios quando precisam readquirir equilíbrio, levando a quedas. Na instabilidade postural adquirida pelo déficit de equilíbrio, os indivíduos com Parkinson têm dificuldades persistentes em atividades dinâmicas básicas, como levantar-se, caminhar, girar o tronco e alcançar</p>														
<table border="1"><tr><td colspan="2">Endereço: Rua Dom Ildeu, nº 495</td><td>CEP: 14.300-000</td></tr><tr><td>Bairro: Cardeal</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>UF: SP</td><td>Município: BATATAIS</td><td></td></tr><tr><td>Telefone: (16)3660-1777</td><td>Fax: (16)3761-5030</td><td>E-mail: cepclaretiano@claretiano.edu.br</td></tr></table>			Endereço: Rua Dom Ildeu, nº 495		CEP: 14.300-000	Bairro: Cardeal			UF: SP	Município: BATATAIS		Telefone: (16)3660-1777	Fax: (16)3761-5030	E-mail: cepclaretiano@claretiano.edu.br
Endereço: Rua Dom Ildeu, nº 495		CEP: 14.300-000												
Bairro: Cardeal														
UF: SP	Município: BATATAIS													
Telefone: (16)3660-1777	Fax: (16)3761-5030	E-mail: cepclaretiano@claretiano.edu.br												
Página 01 de 06														

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você, _____ para participar voluntariamente do projeto de pesquisa "ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO", tendo como pesquisadora responsável a Profa. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo, professora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP e a fisioterapeuta Edson Donizetti Verri

Fui informado que:

- 1) O objetivo deste estudo é ver os músculos e sua postura realizadas na sua mandíbula, o tamanho dos músculos do meu rosto, minha força de mordida e meu equilíbrio.
- 2) Estas análises serão feitas usando diferentes aparelhos, como o aparelho para ver a atividade dos meus músculos, que é o eletromiógrafo, o aparelho de ultrassom para ver o tamanho dos meus músculos do rosto, o aparelho de força de mordida para ver o quanto de força tenho quando vou morder e aparelho de força para o movimento de levantar os ombros.
- 3) Para continuar a avaliação, vou ter que responder perguntas sobre o tempo que tenho a doença, a minha idade, meu peso e altura e ser submetido a uma escala para avaliar minha doença (Parkinson, no caso de pertencer ao grupo I da pesquisa). Essa escala pode me proporcionar uma falta de entendimento se não for bem explicada, por isso o profissional avaliador será capacitado e treinado para utilizá-la e tirar possíveis dúvidas.
- 4) Na avaliação de como está a atividade dos meus músculos do rosto e do pescoço poderei ter algum desconforto por causa da fita adesiva (esparadrapo) sobre minha pele, onde estão os músculos que serão avaliados. Os riscos na execução deste procedimento podem estar relacionados caso eu tenha alergia do esparadrapo e da esfoliação (limpeza da superfície da pele) da pele feita previamente, porém serão tomados todos os cuidados com o uso de esparadrapo antialérgico e na esfoliação da pele realizada de forma leve, os benefícios esperados é saber como estão meus músculos após o uso do aparelho de eletromiografia. Fui esclarecido que este aparelho não aquece, não provoca dor e não causa risco à minha saúde.
- 5) Será feito o exame de força de mordida, que consiste em colocar um aparelho com duas pontas pequenas na minha boca, na região dos meus dentes do fundo e morder por três vezes, durante três segundos, para ver os maiores valores da força de mordida. Este método pode ser um pouco incômodo ao colocar o aparelho na boca, mas não provoca dor e não causa risco à minha saúde.
- 6) Em seguida, será feito o exame de ultrassom, que consiste em passar um gel gelado no rosto e passar o aparelho de ultrassom pelo rosto, de forma suave e sem pressão. Fui esclarecido que este método não aquece, não provoca dor e não causa risco à minha saúde. O objetivo é medir na tela do aparelho (computador) o tamanho dos meus músculos do rosto. O gel utilizado é antialérgico e seu incômodo encontra-se apenas por ser gelado, porém é tolerável.

Rubrica do pesquisador responsável

Rubrica do voluntário

Desta forma, confirmo que recebi de maneira clara, todas as informações necessárias ao meu consentimento. Assim, informo que irei participar desta pesquisa por livre e espontânea vontade.

Ribeirão Preto, de de 20....

Eu,, portador(a) do RG

nº, residente à

nº, na cidade deFone....., Estado de

estou ciente das informações acima e concordo a participar da pesquisa.

Assinatura do Paciente _____

Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo (CPF: 071.712.458-45)

Prof. Msc. Edson Donizetti Verri (CPF: 087.807.078-82)

Telefones para contato: Profa. Dra. Simone (16) 98801-1234 ou 3602-4015

Prof. Msc. Edson Donizetti Verri (16) 99774-9055

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA EM EVENTO CIENTÍFICO

1. Trabalho apresentado no XI Congresso Paulista de Neurologia, Guarujá, São Paulo