



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

FLÁVIA ARGENTATO CECILIO

**EFEITO DA DOENÇA DEGENERATIVA DOS DISCOS INTERVERTEBRAIS NA
FUNÇÃO DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO DE INDIVÍDUOS ADULTOS**



RIBEIRÃO PRETO

2022

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA BÁSICA E ORAL**

FLÁVIA ARGENTATO CECILIO

**EFEITO DA DOENÇA DEGENERATIVA DOS DISCOS INTERVERTEBRAIS NA
FUNÇÃO DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO DE INDIVÍDUOS ADULTOS**

Tese de Doutorado 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

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Palinkas

RIBEIRÃO PRETO

2022

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

CATALOGAÇÃO DA PUBLICAÇÃO

Serviço de Documentação Odontológica

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

FICHA CATALOGRÁFICA

Cecilio, Flávia Argentato

Efeito da doença degenerativa dos discos intervertebrais na função do sistema estomatognático de indivíduos adultos. Ribeirão Preto, 2022. 81 p.: il.; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Biologia Oral.

Orientador: Palinkas, Marcelo.

Palavras-Chave: Doença degenerativa, discos intervertebrais, atividade mioelétrica, força muscular, termografia infravermelha, complexo craniomandibular, sistema estomatognático

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: Flávia Argentato Cecilio

Efeito da doença degenerativa dos discos intervertebrais na função do sistema estomatognático de indivíduos adultos

A Comissão Julgadora dos trabalhos de defesa da Tese de Doutorado, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – Área de Concentração: Biologia Oral, em sessão pública realizada em ____/____/ 2022, considerou a candidata _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais *José Antônio Cecílio e Tereza Cristina Argentato Cecílio* os quais sempre me apoiaram nas minhas escolhas e me mostraram o verdadeiro sentido do amor pela família. Meu pai que foi o maior exemplo de superação, força e determinação para alcançar e promover o melhor para a família, teve a Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FORP/USP) também como sua casa, sempre me incentivou e mostrou que o estudo é o melhor caminho para plantar e colher o que almejamos. Minha querida mãe que sempre cuidou com muito amor e dedicação, nos ensinando a viver e lutar um dia de cada vez e foi essencial na construção de princípios éticos e verdadeiros dentro do nosso lar.

À minha querida e amada filha *Luiza Cecílio Guedes Pereira*, parceira dos aprendizados que me incentiva e inspira a cada etapa vivida e alcançada na minha vida. Desde que chegou, fez a maior transformação em meu ser, meus valores e lutas. Por ela, me sinto responsável em fazer o meu melhor a cada dia com bons princípios, respeito e muito amor à vida. Obrigada pela oportunidade de estarmos juntas nesta caminhada, e por ser a minha melhor escolha.

À minha irmã *Andrea Argentato Cecílio*, que sempre esteve ao meu lado me apoiando a enfrentar os obstáculos da vida, me ensinou a ter coragem e seguir em frente mesmo nas situações mais difíceis.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador e amigo **Prof. Dr. Marcelo Palinkas**, o qual me aceitou no desafio como sua primeira orientada de Doutorado, sempre ensinando e compartilhando seus conhecimentos e aprendizados. Ele me orientou para os melhores caminhos da produção científica e acima de tudo, mostrando que sempre é possível. Tenho muito orgulho e admiração por esse ser humano e o levo como inspiração como pesquisador e docente. Feliz de quem tem a oportunidade de trabalhar e aprender ao seu lado, você é incrível e muito competente.

As **Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo** e **Profa. Dra. Selma Siéssere**, por abrirem as portas do Departamento de Biologia Básica e Oral da FORP/USP mais uma vez para o meu aprendizado, onde tive o privilégio de fazer o mestrado anteriormente, colocando-se sempre à disposição e motivando a produção científica com excelência e qualidade. Vocês novamente acreditaram no meu trabalho e potencial. Obrigada por tanto.

Aos **docentes do Programa da Pós-Graduação do Departamento de Biologia Básica e Oral da FORP/USP**, no qual pude desfrutar das aulas, aprendizados e vivências das disciplinas.

A **Profa. Dra. Ligia Maria Napolitano**, pela sua ajuda, paciência e carinho em estar sempre disponível na troca de conhecimentos e participação em ajudar com boa vontade e palavras de apoio. Seus conhecimentos fizeram grande diferença.

À minha nova amiga e mestre na qual tive o prazer de compartilhar a construção e execução desse projeto, **Profa. Dra. Nicole Barbosa Bettiol**, além de se mostrar uma ótima profissional, proativa e competente, me ajudou a enfrentar as dificuldades durante a realização deste projeto, mostrando sempre interessada e parceira.

À querida colega de projeto **Profa. Claire Gauch Genovese**, pela parceria e execução do projeto.

As queridas secretárias *Clélia Aparecida Celino e Imaculada Jainaira Miguel*, obrigada por toda ajuda, paciência e carinho em cada etapa. Vocês sempre fazem a diferença e foram imprescindíveis.

Aos *participantes deste estudo* que se disponibilizaram a participar do projeto, obrigada pela confiança, disponibilidade e contribuição.

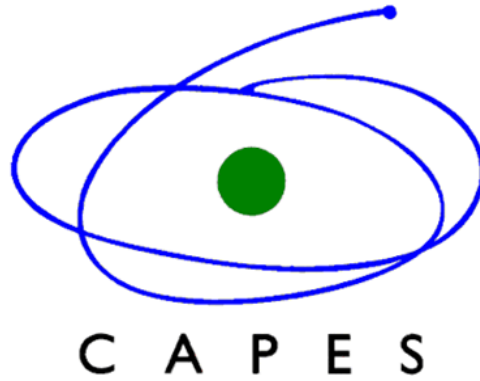
Aos especialistas de laboratório, *Luiz Gustavo de Sousa e Paulo Batista de Vasconcelos*, obrigada por todo o aprendizado, disponibilidade para ajudar no meu crescimento acadêmico e pessoal.

Ao *Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti” da FORP/USP*, bem como ao *Departamento de Biologia Básica e Oral da FORP/USP*, pelo espaço físico, suporte e equipamentos para realização desta pesquisa.

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, representada pelo Diretor *Prof. Dr. Paulo Nelson Filho*, pela oportunidade de estudar nesta respeitada instituição.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste estudo

A Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior



A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo



Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



RESUMO

CECILIO, F.A. **Efeito da doença degenerativa dos discos intervertebrais na função do sistema estomatognático de indivíduos adultos.** 2022. 81 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

A degeneração do disco intervertebral é uma doença clínica degenerativa da coluna vertebral que pode acometer a função do organismo humano. O objetivo desse estudo transversal foi analisar a atividade eletromiográfica e temperatura superficial da região cutânea dos músculos masseteres e temporais, além da pressão dos tecidos orofaciais de indivíduos com degeneração dos discos intervertebrais. Foram avaliados 32 indivíduos distribuídos em dois grupos: com degeneração dos discos intervertebrais (n = 08 homens e 08 mulheres) e sem degeneração, considerado controle (n = 08 homens e 08 mulheres). Foram avaliadas a atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseteres e temporais nas tarefas mandibulares de repouso, lateralidade direita, lateralidade esquerda, protrusão e apertamento dental em contração voluntária máxima por meio de um eletromiográfico com sensores sem fio. A pressão da língua e dos músculos orbicular da boca e bucinador foi mensurada por meio do *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI). A temperatura superficial dos músculos masseteres e temporais foi analisada por meio da termografia infravermelha. Foram observadas diferenças significantes entre os grupos (teste t de *Student*, $p < 0,05$) na atividade eletromiográfica normalizada durante o repouso [músculos masseter direito ($p = 0,05$), masseter esquerdo ($p = 0,05$) e temporal direito ($p = 0,02$)] e para pressão dos tecidos orofaciais [língua ($p = 0,001$), músculo orbicular da boca ($p = 0,01$) e músculo bucinador ($p = 0,0001$)]. Não ocorreram diferenças significantes entre os grupos (teste t de *Student*, $p > 0,05$) nas temperaturas superficiais da pele na região dos músculos masseteres e temporais entre os grupos. O grupo com degeneração dos discos intervertebrais apresentou menores atividades eletromiográficas normalizadas para todos os músculos, menor pressão na língua e maior pressão nos músculos orbicular da boca e bucinador quando comparadas ao grupo controle. Este estudo sugere que a degeneração dos discos intervertebrais modifica a funcionalidade das estruturas dinâmicas do complexo craniomandibular, influenciando a atuação do sistema estomatognático.

Palavras-Chave: Doença degenerativa, discos intervertebrais, atividade mioelétrica, força muscular, termografia infravermelha, complexo craniomandibular, sistema estomatognático

ABSTRACT

CECILIO, F.A. **Effect of degenerative intervertebral disc disease on stomatognathic system function in adults.** 2022. 81 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Intervertebral disc degeneration is a clinical degenerative disease of the spine that can affect the function of the human body. The objective of this cross-sectional study was to analyze the electromyographic activity and surface temperature of the cutaneous region of the masseter and temporal muscles, in addition to the pressure of the orofacial tissues of individuals with degeneration of the intervertebral discs. Thirty-two individuals were divided into two groups: with degeneration of the intervertebral discs (n = 08 men and 08 women) and without degeneration, considered control (n = 08 men and 08 women). The normalized electromyographic activities of the masseter and temporalis muscles in the mandibular tasks of rest, right laterality, left laterality, protrusion and dental clenching in maximum voluntary contraction by means of an electromyography with wireless sensors. Tongue, orbicularis oris and buccinator muscles pressure was measured using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). The surface temperature of the masseter and temporal muscles was analyzed using infrared thermography. Significant differences were observed between groups (Student's t test, $p < 0.05$) in normalized electromyographic activity during the rest [right masseter ($p = 0.05$), left masseter ($p = 0.05$) and right temporal ($p=0.02$] muscles and for orofacial tissue pressure (tongue ($p = 0.001$), orbicularis oris ($p=0.01$) and buccinator ($p=0.0001$) muscles). There were no significant differences between the groups (Student's t test, $p > 0.05$) in the surface temperatures of the skin in the region of the masseter and temporalis muscles between the groups. The group with degeneration of the intervertebral discs had lower normalized electromyographic activities for all muscles, lower pressure on the tongue and higher pressure on the orbicularis oris and buccinator muscles when compared to the control group. This study suggests that the degeneration of the intervertebral discs modifies the functionality of the dynamic structures of the craniomandibular complex, influencing the performance of the stomatognathic system.

Keywords: Degenerative disease, intervertebral discs, myoelectric activity, muscle strength, infrared thermography, craniomandibular complex, stomatognathic system.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados da idade e característica antropométrica (média \pm DP) entre os grupos com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e controle (GC). Diferenças significantes para $p < 0,05$	25
Tabela 2 - Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de repouso.....	36
Tabela 3 - Tabela 3. Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de protrusão.....	37
Tabela 4 - Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de lateralidade direita.....	38
Tabela 5 - Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de lateralidade esquerda.....	39
Tabela 6 - Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p do apertamento dental em contração voluntária máxima.....	40
Tabela 7 - Valores das médias de pressão dos tecidos orofaciais, erro padrão e valor de p....	41
Tabela 8 - Valores das médias termográficas, erro padrão e valor de p.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma Metodológico.....	26
Figura 2 - Aplicação dos protocolos por uma única pesquisadora.....	27
Figura 3 - Eletromiógrafo Delsys Trigno TM wireless	28
Figura 4 - Posicionamento dos sensores nos músculos masseter e temporal.....	28
Figura 5 - Transdutor com tela de LCD, tubo plástico e bulbo plástico.....	29
Figura 6 - Bulbo plástico posicionado no palato duro.....	30
Figura 7 - Bulbo plástico posicionado entre os lábios.....	30
Figura 8 - Bulbo plástico posicionado entre mucosa jugal e dentes.....	31
Figura 9 - Câmera termográfica.....	32
Figura 10 - Imagem termográfica da região cutânea dos músculos masseter e temporal.....	33
Figura 11 - Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) do repouso.....	36
Figura 12 - Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) da protrusão.....	37
Figura 13 - Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) da lateralidade direita.....	38
Figura 14 - Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) da lateralidade esquerda.....	39
Figura 15 - Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) do apertamento dental em contração máxima.....	40
Figura 16 - Representação gráfica das médias de pressão dos tecidos orofaciais.....	41
Figura 17 - Representação gráfica das médias termográficas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).....	42

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

DP - Desvio padrão

DTM - Disfunção Temporomandibular

FORP/USP - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

GDI - Grupo com Degeneração dos Discos Intervertebrais

GC - Grupo Controle

IBM - *International Business Machines*

IOPI - *Iowa Oral Performance Instrument*

IMC - Índice de massa corporal

LD - Lateralidade Direita

LE - Lateralidade Esquerda

MD - Masseter Direito

ME - Masseter Esquerdo

PR – Protrusão

RDC/TMD - *The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica

SENIAM - *Surface EMG for non-invasive assessment of muscles*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TD - Temporal Direito

TE - Temporal Esquerdo

IL - Interleucina

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. PROPOSIÇÃO	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Caracterização do estudo	24
3.2 Amostra	24
3.3 Instrumentos de coleta de dados	27
3.3.1 Análise da atividade eletromiográfica	27
3.3.2 Análise da pressão dos tecidos orofaciais.....	29
3.3.3 Análise da temperatura da região cutânea dos músculos mastigatórios.....	31
3.4 Análise estatística.....	33
4. RESULTADOS	35
4.1 Atividade Eletromiográfica Normalizada – Tarefas Mandibulares (RMS).....	36
4.1.1 Repouso.....	36
4.1.2 Protrusão.....	37
4.1.3 Lateralidade Direita.....	38
4.1.4 Lateralidade Esquerda.....	39
4.1.5 Apertamento Dental em Contração Voluntária Máxima.....	40
4.2 Pressão dos tecidos orofaciais.....	41
4.3 Temperatura da região cutânea dos músculos masseteres e temporais.....	42
5. DISCUSSÃO	44
6. CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS	55
ANEXOS	65

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os discos intervertebrais são estruturas fibrocartilagosas de pouca vascularização que servem para evitar o contato direto entre as vértebras, amortecer e absorver cargas mecânicas (WAXENBAUM; REDDY; FUTTERMAN, 2021) e têm a função de permitir movimentos de flexão, extensão, lateralidade direita, lateralidade esquerda e rotação entre as vértebras da coluna (COSAMALÓN-GAN et al., 2021). Estas estruturas anatômicas são constituídas por um anel fibroso (periferia) e pelo núcleo pulposo (parte interna) que variam de tamanho, formato e espessura de acordo com o segmento vertebral (AL QARAGHLI; DE JESUS, 2022).

As doenças degenerativas dos discos intervertebrais ou discopatias são lesões progressivas, crônicas ou agudas que acometem a funcionalidade dos discos entre as vertebrae e ainda podem estar acompanhadas pela pressão de estruturas importantes como da medula espinhal (ALKRENAWI et al., 2021; MIRZAMOHAMMADI et al., 2021).

O envelhecimento do organismo humano é um processo natural que acomete a função das estruturas anatômicas da coluna vertebral e quando associado as doenças degenerativas pode promover alterações funcionais no disco intervertebral perdendo características importantes como plasticidade e absorção de impacto, tornado o anel fibroso rúptil e o núcleo pulposo desidratado (CHENG; HSU; LIN, 2020). São consideradas como principais consequências das degenerações dos discos intervertebrais a doença degenerativa e incompetência discal, cicatrização das fissuras do ânulo, redução da altura do disco e hérnia de disco (PARKER et al., 2015).

Por ter uma etiopatogênese multifatorial, as doenças degenerativas da coluna vertebral impactam a mobilidade vertebral, o movimento corporal, o alinhamento espinhal, a flexibilidade e a anatomia neural, que contribui para o impacto doloroso das raízes nervosas que saem do forame, (herniação ou protrusão), e ou estreitamento do canal que abriga a

medula espinhal (estenose), ou protrusão anatômica das vértebras, contribuindo na progressão da sintomatologia dolorosa (BOWLES; SETTON, 2017).

A neuroinflamação na região acometida da coluna vertebral, por meio da degeneração do disco, pode promover um papel importante na função do corpo humano por meio da ativação das células como a microglia e com produção de citocinas pró-inflamatórias, desencadeando o desequilíbrio funcional (NAVONE et al., 2021). Portanto, o processo de degeneração consiste na mudança estrutural gradual acompanhada de graves modificações na homeostase metabólica (FRANCISCO et al., 2022).

Sintomatologia dolorosa nas costas é um grande problema de saúde pública mundial e está relacionada à degeneração do disco intervertebral que promove distúrbios musculoesqueléticos (DOMÁN; ILLÉS, 2004; GRANVILLE SMITH et al., 2022). A prevalência de diagnósticos das doenças degenerativas da coluna vertebral aumentou ao longo do tempo de 24,2% em 2005 para 30,1% em 2017 (ISHIMOTO et al., 2012; PARENTEAU et al., 2021). A prevalência da degeneração em toda a coluna é de 71% em homens e 77% em mulheres com idade acima de 50 anos (TERAGUCHI et al., 2014).

No Brasil é estimado que aproximadamente 27,0 milhões de indivíduos de 18 anos ou mais referem problemas crônicos na coluna vertebral, dados similares aos observados em outros países, sendo mais prevalente no gênero feminino e entre indivíduos com faixa etária acima de 60 anos (OLIVEIRA et al., 2020), consumindo uma quantidade enorme de recursos dos sistemas públicos e privados para o tratamento da doença (KATZ, 2006).

Tendo em vista que a coluna vertebral é considerada uma unidade funcional complexa, é importante evidenciar que qualquer acometimento patológico das estruturas discais ou ósseas, pode influenciar diretamente em outros sistemas como o sistema estomatognático, o que demonstra uma relação entre os sistemas do organismo humano (SPADARO et al., 2014).

Por esta razão, observar a interferência das doenças degenerativas no organismo humano, em especial no sistema estomatognático, tem sido o objetivo de estudos que analisaram as consequências destas doenças nas estruturas orofaciais como ósseas, dentárias e musculares (DA SILVA et al., 2019; DONIZETE VERRI et al., 2019; LEE et al., 2020; PALINKAS et al., 2019; RIGHETTI et al., 2020).

O impacto da degeneração dos discos intervertebrais pode promover modificações funcionais no sistema estomatognático, principalmente quando se avalia a força de mordida molar máxima e espessura dos músculos masseteres e temporais, demonstrando a relação entre doença crônica da coluna vertebral e sistema estomatognático (BETTIOL et al., 2022).

No entanto, poucos relatos existem na literatura que demonstraram o efeito da degeneração dos discos intervertebrais no sistema estomatognático, por meio de metodologias que avaliam do ponto de vista morfofuncional com o objetivo de determinar se ocorrem realmente alterações funcionais.

Entre as metodologias de estudo que analisa o sistema estomatognático, se destaca a eletromiografia de superfície que é um instrumento cinesiológico com a finalidade de registrar a atividade elétrica da musculatura estriada esquelética, permitindo identificar e descrever a função das unidades motoras (BRANCO et al., 2020; GOMES et al., 2022; PALINKAS et al., 2016; REGALO et al., 2018; TAKAHASHI et al., 2005; TWEEDELL; TENAN; HAYNES, 2019).

Estudos sugerem que os movimentos e alterações cervicais superiores influenciam a atividade eletromiográfica de superfície dos músculos mastigatórios, em especial a do masseter, sustentando a interação entre o sistema craniocervical e o sistema craniomandibular porque a posição de extensão da cabeça influenciaria no aumento da atividade eletromiográfica do músculo masseter quando a mandíbula estivesse em repouso (BALLENBERGER et al., 2012).

Uma pesquisa recente avaliou indivíduos com dor cervical relacionada a patologia crônica da coluna vertebral que apresentavam ou não crises de enxaqueca e mostrou que existe desequilíbrio na atividade eletromiográfica da musculatura cervical durante a atividade muscular em contração isométrica voluntária máxima e flexão craniocervical (BENATTO et al., 2022).

Entre as avaliações instrumentais científicas não invasivas e não radioativas, se destaca a termografia infravermelha que é um importante instrumento de análise fisiológica da prática clínica médica relacionada com o controle da temperatura cutânea que tem como finalidade demonstrar assimetria térmica e a correlação da intensidade térmica com alterações funcionais (BARBOSA et al., 2020; CÔRTE et al., 2019; GÓMEZ-CARMONA et al., 2020).

Processos inflamatórios em decorrência de situações patológicas resultam em regiões de calor específicas nas partes acometidas do corpo humano onde pelo uso da termografia infravermelha consegue-se identificar estas alterações, sendo assim um importante método auxiliar de diagnóstico dessas condições que muitas vezes são crônicas e degenerativas (KUMAR et al., 2022).

A avaliação termográfica infravermelha, atividade eletromiográfica e teste de amplitude cervical foram avaliados em quarenta participantes com dor cervical crônica que apresentavam pontos-gatilho no músculo trapézio, sendo observada uma associação positiva entre redução da temperatura cutânea sobre os pontos-gatilho, redução da amplitude de movimento cervical na flexão e aumento da atividade eletromiográfica na condição de repouso (GIRASOL et al., 2018).

A degeneração dos discos intervertebrais modifica a morfologia e as propriedades mecânicas dos discos e estes fatores proporcionam diferenças calorimétricas entre os estágios de degeneração dos discos em consequência térmicas das modificações conformacionais locais e globais na estrutura dos elementos teciduais (DOMÁN; ILLÉS, 2004).

Por meio do dispositivo *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI) também é possível avaliar a funcionalidade do sistema mastigatório pela força (HAYAKAWA et al., 1998) e resistência dos tecidos orofaciais (língua e musculatura facial) de indivíduos saudáveis e com alterações funcionais (REGALO et al., 2018; SZYNKIEWICZ et al., 2019; YOSHIKAWA et al., 2021). Mensurar a força e resistência da língua usando o IOPI tem uma importante utilidade no diagnóstico durante as avaliações clínicas e fisiológicas da deglutição e mastigação de participantes com doenças degenerativas (PITTS et al., 2022).

Diante do exposto e da capacidade da doença degenerativa do disco intervertebral promover alterações importantes que possam comprometer a função do organismo humano, torna-se relevante compreender o que acontece com o sistema estomatognático de participantes que são acometidos por esta patologia e verificar o possível impacto nas estruturas dinâmicas orofaciais.

A hipótese nula deste estudo é que o grupo com degeneração dos discos intervertebrais não apresenta alterações na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal durante as tarefas mandibulares, na pressão de tecidos orofaciais e na temperatura da região dos músculos mastigatórios quando comparadas ao grupo sem a doença degenerativa.

Este estudo apresenta três hipóteses alternativas: (1) grupo com degeneração dos discos intervertebrais apresenta menor atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseteres e temporais durante as tarefas mandibulares; (2) menor pressão dos tecidos orofaciais e (3) maior temperatura na região dos músculos mastigatórios quando comparada ao grupo sem a doença degenerativa.

PROPOSIÇÃO

2. PROPOSIÇÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar o sistema estomatognático de indivíduos com degeneração dos discos intervertebrais e sem a doença comparando:

- Atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseteres e temporais durante as tarefas mandibulares (repouso, protrusão, lateralidade direita, lateralidade esquerda e apertamento em contração voluntária máxima);
- Pressão de língua, pressão do músculo orbicular da boca e pressão do músculo bucinador;
- Temperatura da região cutânea correspondente aos músculos masseter e temporal.

MATERIAL E MÉTODOS

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo transversal recebeu parecer com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP) com processo de número CAAE 29014620.1.0000.5419 (ANEXO 1).

3.1 Caracterização do estudo

O presente estudo contemplou três protocolos descritos abaixo e foram desenvolvidos no Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti” do Departamento de Biologia Básica e Oral da FORP/USP.

Todos os participantes foram informados e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 2). O recrutamento dos participantes da amostra foi realizado por meio de convite aberto à população e todos passaram por uma análise odontológica e responderam a uma ficha clínica (ANEXO 3).

3.2 Amostra

Foi utilizado o programa *G*Power software* (versão 3.1.9.2, Franz Faul, Kiel University, Kiel, Germany) que calculou a amostra e determinou por meio do teste *a priori*, em decorrência da avaliação de cinco participantes durante o projeto piloto, o tamanho mínimo de 32 participantes (16 para cada grupo). Neste cálculo foi determinado o α de 0,05, tamanho do efeito de 1,71 e o poder do teste 0,96.

Oitenta indivíduos na faixa etária entre 20 e 59 anos, Classe I de Angle (oclusão normal), com todos os dentes permanentes (exceto os terceiros molares), ausência de disfunção temporomandibular foram avaliados e seguindo os critérios de exclusão, 16 indivíduos foram selecionados (08 homens e 08 mulheres) para compor o grupo com degeneração dos discos intervertebrais (idade média \pm DP: 37,00 \pm 8,31 anos; GDI). Por meio

da ressonância magnética e da avaliação clínica, os médicos especialistas confirmaram o diagnóstico da degeneração dos discos intervertebrais nos estágios de disfunção e instabilidade vertebral. Foi aplicado o questionário *The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) para descartar a disfunção temporomandibular (ANEXO 4).

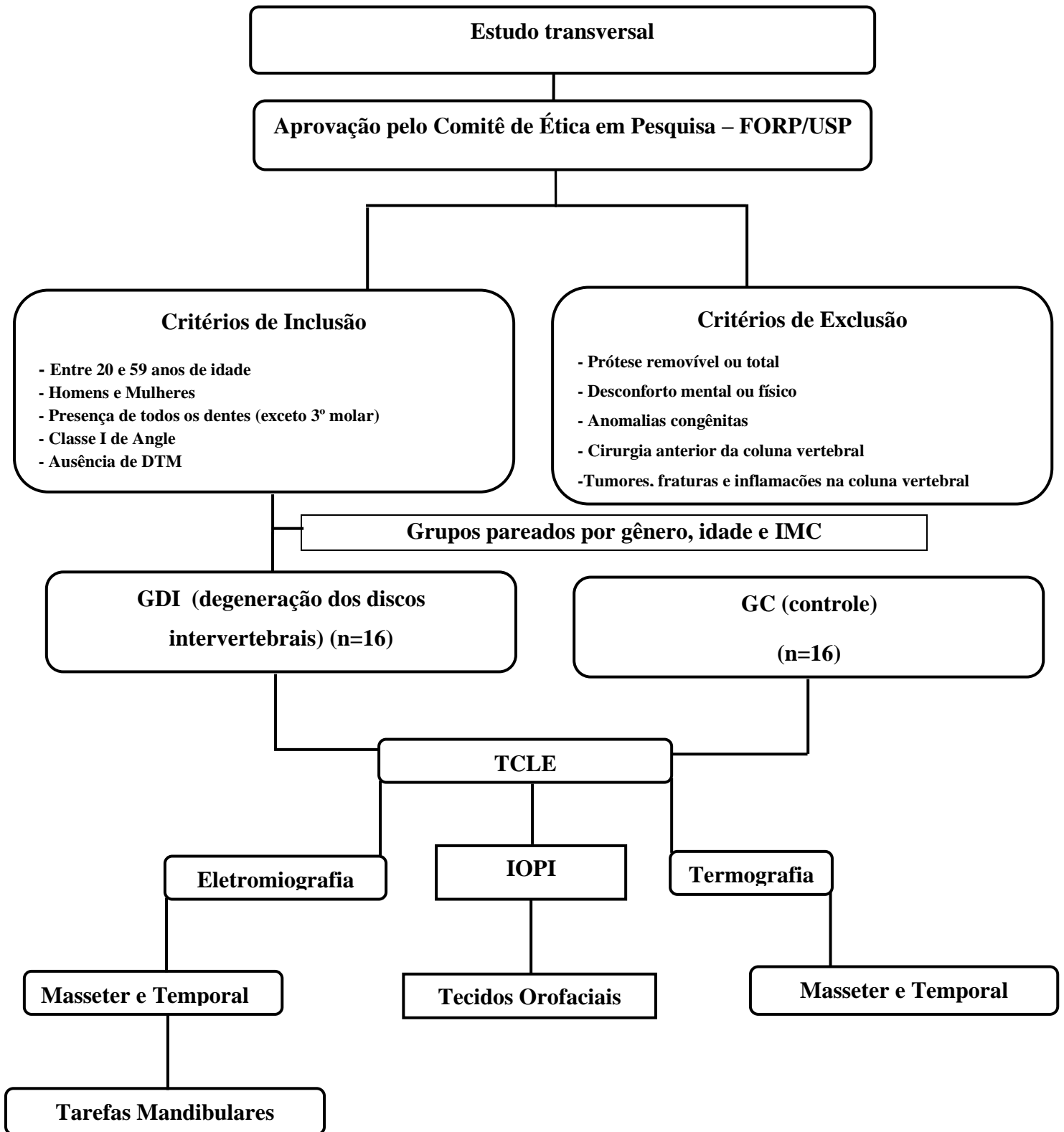
O grupo sem a doença, considerado controle (média \pm DP: 37,12 \pm 8,60 anos; GC) foi composto por 16 indivíduos que não apresentaram degeneração dos discos intervertebrais (08 homens e 08 mulheres). Houve o pareamento entre os grupos por gênero, idade e índice de massa corporal (IMC) (Tabela 1).

Os critérios de exclusão foram os seguintes: utilizar prótese removível ou total; desconforto físico ou mental durante as avaliações dos protocolos do estudo; anomalias congênitas; cirurgia prévia da coluna vertebral; tumores, inflamações e fraturas na coluna vertebral. A coleta da amostra foi realizada entre os meses de novembro de 2019 e outubro de 2021.

Tabela 1. Dados da idade e característica antropométrica (média \pm DP) entre os grupos com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e controle (GC). Diferenças significantes para $p < 0,05$.

Variáveis	Grupos	Valor p	Médias	Desvio Padrão
Idade	GDI	0,96	37,12	\pm 8,60
	GC		37,00	\pm 8,31
IMC	GDI	0,83	25,68	\pm 4,30
	GC		25,97	\pm 3,49

Figura 1. Fluxograma Metodológico.



3.3 Instrumentos de coleta de dados

Os protocolos de avaliação foram realizados por uma única pesquisadora capacitada e treinada que utilizou equipamentos de proteção individual em cada exame como luvas de procedimento, jaleco, protetor facial, máscara e gorro (Figura 2).

Figura 2. Aplicação dos protocolos por uma única pesquisadora.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

3.3.1 Análise da atividade eletromiográfica

Os registros eletromiográficos dos músculos masseteres e temporais foram mensurados utilizando o sistema Delsys Trigno wireless (Delsys, Boston, MA, EUA). Os sensores sem fio foram ajustados em faixa de 20-450 Hz e taxa de rejeição de modo comum de 80dB. O sensor de $27 \times 37 \times 15$ mm que possuiu quatro áreas de contato fixas de 5×10 mm, que foi metade da área do sensor Bagnoli (10×10 mm) e de prata pura (Figura 3).

Figura 3. Eletromiógrafo Delsys Trigno TM wireless.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

De acordo com as recomendações do projeto *Surface EMG for Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM) (HERMENS et al., 2000), os sensores sem fio foram posicionados nos músculos masseter e temporal (bilateral) (Figura 4).

Figura 4. Posicionamento dos sensores nos músculos masseter e temporal.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

A tarefa mandibular do apertamento dental em contração voluntária máxima determinou a melhor localização dos sensores para análise muscular. Antes da colocação dos sensores sem fio, a região cutânea foi limpa com álcool com a finalidade de reduzir a impedância por meio da remoção de gordura e sujidades (DI PALMA et al., 2017).

Os registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios seguiram o seguinte protocolo: repouso (5 s), protrusão (5 s), lateralidade direita (5 s), lateralidade esquerda (5 s), apertamento dental em contração voluntária máxima (5 s) e apertamento dental em contração voluntária máxima com parafilme (5 s).

O parafilme foi constituído de uma folha de parafina (Parafilm M[®], Pechinery Plastic Packaging, Batavia, IL, USA) dobrada (18x17x4mm, peso 245 mg), que foi colocada entre as faces oclusais dos molares superiores e inferiores, lados direito e esquerdo do arco dental (SIÉSSERE et al., 2009).

3.3.2 Análise da pressão dos tecidos orofaciais

Para mensurar a pressão máxima da língua, do músculo orbicular da boca e do músculo bucinador foi utilizado o *Iowa Oral Performance Instrument* (modelo 2.3, IOPI Medical, Redmont, WA, USA) (PARK; HONG; NAM, 2020) (Figura 5).

Figura 5. Transdutor com tela de LCD, tubo plástico e bulbo plástico.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

Para determinar a pressão de língua, o bulbo plástico foi posicionado entre o terço anterior do dorso da língua e palato duro, sem oclusão dos dentes, sendo solicitado a pressão com força máxima (3 s) (Figura 6).

Figura 6. Bulbo plástico posicionado no palato duro.



Fonte: <http://iopimedical.com/medical-professionals>

Para testar a pressão do músculo orbicular da boca, o bulbo plástico foi acoplado entre o lábio superior e inferior, com os dentes ocluídos. Os indivíduos foram orientados a pressionar o bulbo entre os lábios sem fazer sucção do mesmo para o interior da cavidade bucal (Figura 7).

Figura 7. Bulbo plástico posicionado entre os lábios.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

Para o teste de pressão do músculo bucinador, o bulbo plástico foi posicionado entre os molares e a bochecha, e o participante foi orientado a fazer o movimento de sucção (Figura 8).

Figura 8. Bulbo plástico posicionado entre mucosa jugal e dentes.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

Os valores de pressão (kPa) obtidos foram visualizados na tela de LCD localizada na base do transdutor. Os valores de pressão foram obtidos pela maior pressão nas condições apresentadas das três medidas estabelecidas (REGALO et al., 2018).

3.3.3 Análise da temperatura da região cutânea dos músculos mastigatórios

Para gravação da imagem termográfica da região cutânea dos músculos masseteres e temporais foi utilizado uma câmera termográfica (FLIR Systems Inc. modelo FLIR- 72001) e um computador (software Therma Cam Researcher Pro 2.9) de acordo com as recomendações da Sociedade Europeia de Termologia (BARBOSA et al., 2020; PRASAL et al., 2010) (Figura 9).

Figura 9. Câmera termográfica.



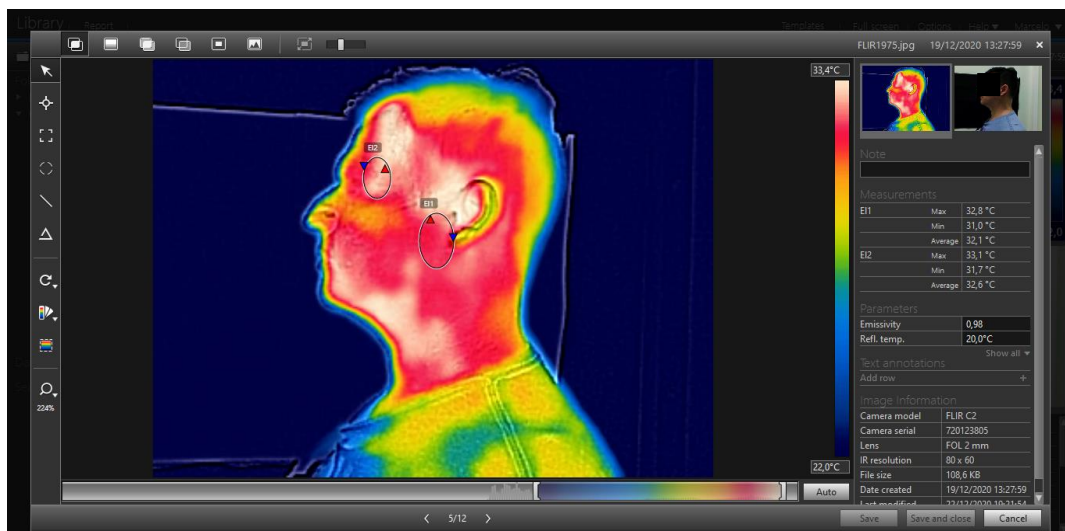
Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

A aquisição da imagem termográfica foi realizada em uma sala com regulação de temperatura em 22°C. Os indivíduos foram informados que não poderiam ingerir alimentos duas horas antes da avaliação. Antes dos procedimentos, os indivíduos foram convidados, se necessário, a prender os cabelos para expor a área da orelha e dos músculos masseteres e temporais bilateralmente. A pele foi limpa por um tecido úmido após o indivíduo permanecer em repouso na sala climatizada por 20 minutos para obtenção de equilíbrio térmico facial. Durante o processo de adaptação, os indivíduos permaneceram sentados, sem realizar atividade física, mastigar ou tocar na pele da face (WOZNIAK et al., 2015).

O termograma dos músculos masseteres e temporais foi realizado com projeções laterais direita e esquerda em condições constantes com o indivíduo sentado, em uma distância de 1 metro com um ângulo constante de 90° entre a câmera termográfica e o indivíduo. A câmera foi fixada em um tripé vertical para reforçar a estabilidade. Na sala de avaliação existiram apenas o equipamento que foi necessário para a coleta das imagens, evitando assim reflexões térmicas indesejadas.

Os resultados termográficos foram obtidos utilizando o software FLIR Tools (Wilsonville, OR, USA) (Figura 10). A escala colométrica *Rainbow* foi utilizada e o estudo considerou a emissividade de 98% para o corpo humano. Os dados obtidos pelas médias das três mensurações de cada imagem termográfica obtida dos músculos mastigatórios foram considerados como valores finais para estas variáveis do estudo.

Figura 10. Imagem termográfica da região cutânea dos músculos masseter e temporal.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

3.4 Análise estatística

Após a obtenção dos dados das variáveis estudadas, aplicou-se o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* demonstrando distribuição normal. Os dados eletromiográficos obtidos durante as tarefas mandibulares foram normalizados pelo apertamento dental em contração voluntária com parafilme.

A análise estatística foi realizada por meio de um software estatístico (IBM SPSS Statistics, v26.0; IBM Corp, United States). Os resultados foram obtidos por meio da análise descritiva (média e erro padrão). Todas as análises foram realizadas com nível de significância de 5% (teste t de Student).

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 Atividade eletromiográfica normalizada – tarefas mandibulares

4.1.1 Repouso

4.1.2 Protrusão

4.1.3 Lateralidade Direita

4.1.4 Lateralidade Esquerda

4.1.5 Apertamento Dental em Contração Voluntária Máxima

4.2 Pressão dos tecidos orofaciais: músculo orbicular da boca, músculo bucinador e língua

4.3 Temperatura da região cutânea dos músculos masseteres e temporais

4. RESULTADOS

4.1 Atividade Eletromiográfica Normalizada – Tarefas Mandibulares (RMS)

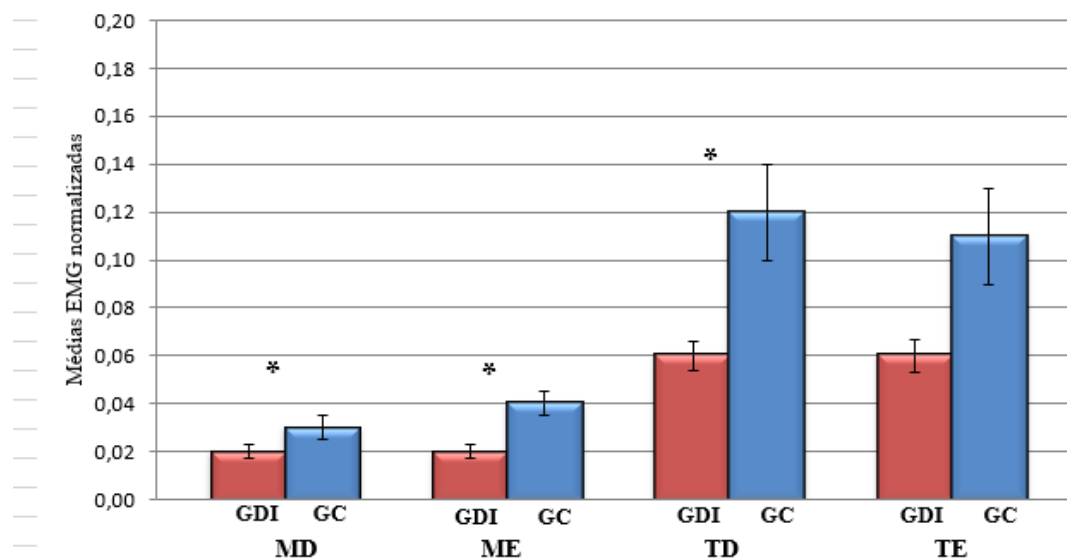
4.1.1 Repouso

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas do repouso, foram observadas diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os grupos com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e controle (GC) nos músculos masseteres e temporal direito. GDI apresentou menores atividades eletromiográficas normalizadas para todos os músculos analisados (Tabela 2 e Figura 11).

Tabela 2. Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de repouso.

Músculos	Grupo	Médias	Erro Padrão	valor de p
Masseter Direito	GDI	0,02	0,003	0,05
	GC	0,03	0,005	
Masseter Esquerdo	GDI	0,02	0,002	0,05
	GC	0,04	0,005	
Temporal Direito	GDI	0,06	0,006	0,02
	GC	0,12	0,02	
Temporal Esquerdo	GDI	0,06	0,007	0,09
	GC	0,11	0,02	

Figura 11. Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no repouso.



Fonte: Dados da pesquisa.

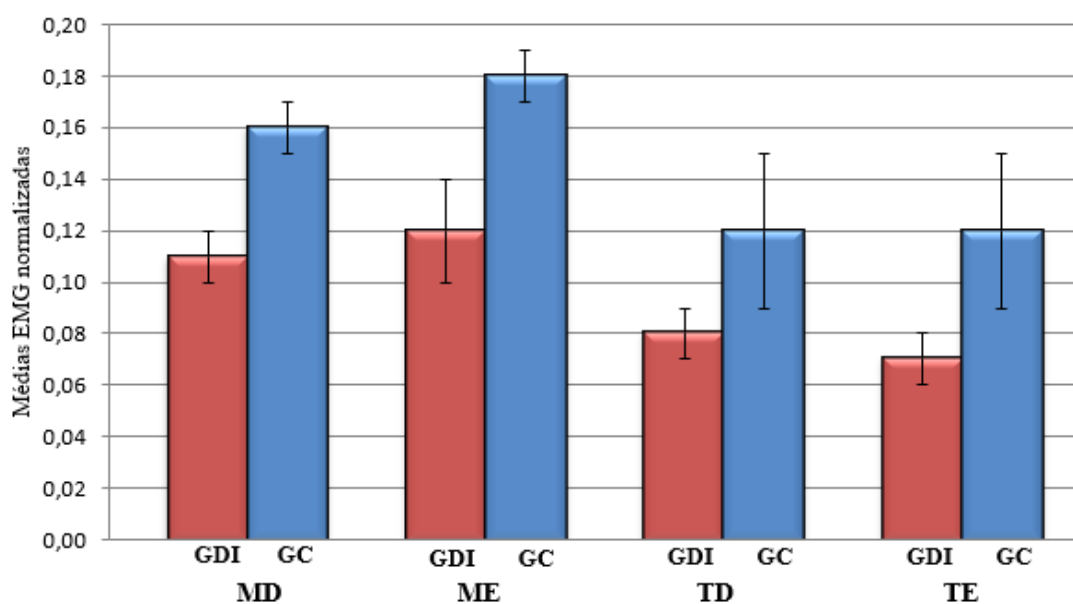
4.1.2 Protrusão

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas da protrusão, não foram observadas diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os grupos com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e controle (GC) para os músculos masseteres e temporais. GDI apresentou menores atividades eletromiográficas normalizadas para todos os músculos analisados (Tabela 3 e Figura 12).

Tabela 3. Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de protrusão.

Músculos	Grupo	Médias	Erro Padrão	valor de p
Masseter Direito	GDI	0,11	0,01	0,34
	GC	0,16	0,01	
Masseter Esquerdo	GDI	0,12	0,02	0,17
	GC	0,18	0,01	
Temporal Direito	GDI	0,08	0,01	0,12
	GC	0,12	0,03	
Temporal Esquerdo	GDI	0,07	0,01	0,07
	GC	0,12	0,03	

Figura 12. Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) na protrusão.



Fonte: Dados da pesquisa.

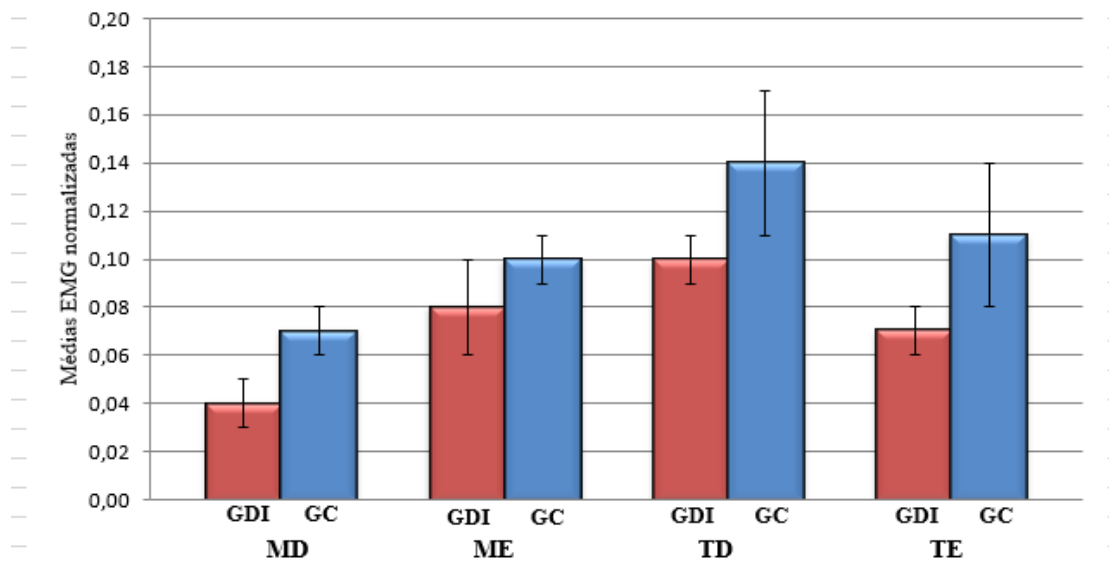
4.1.3 Lateralidade Direita

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas da lateralidade direita, não foram observadas diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os grupos com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e controle (GC) para os músculos masseteres e temporais. GDI apresentou menores atividades eletromiográficas normalizadas para todos os músculos analisados (Tabela 4 e Figura 13).

Tabela 4. Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de lateralidade direita.

Músculos	Grupo	Médias	Erro Padrão	valor de p
Masseter Direito	GDI	0,04	0,01	0,34
	GC	0,07	0,01	
Masseter Esquerdo	GDI	0,08	0,02	0,37
	GC	0,10	0,01	
Temporal Direito	GDI	0,14	0,01	0,19
	GC	0,18	0,03	
Temporal Esquerdo	GDI	0,07	0,01	0,11
	GC	0,11	0,03	

Figura 13. Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) na lateralidade direita.



Fonte: Dados da pesquisa.

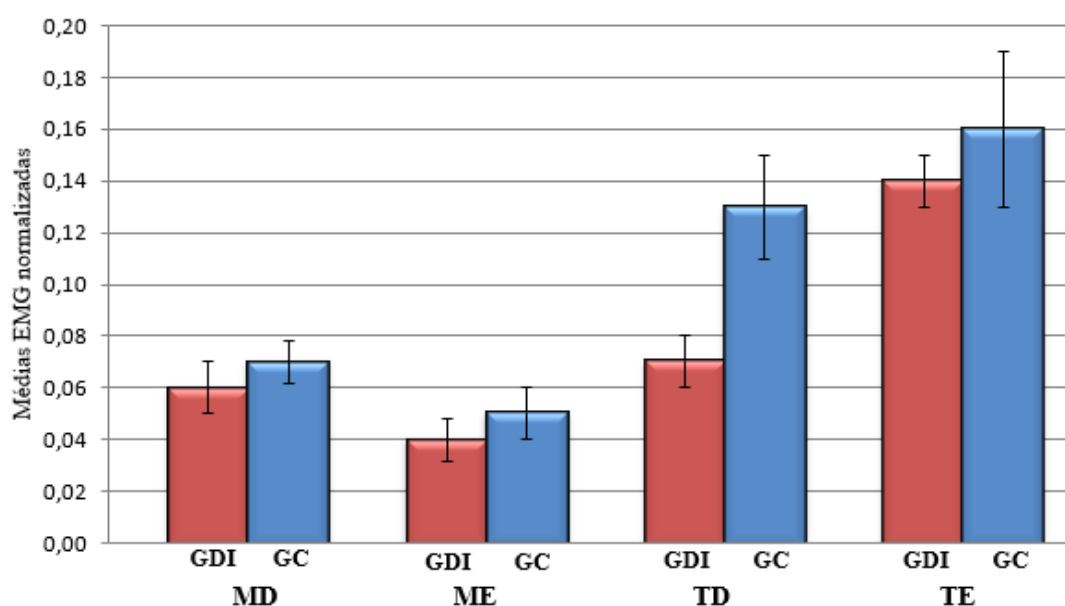
4.1.4 Lateralidade Esquerda

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas da lateralidade esquerda, não foram observadas diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os grupos com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e controle (GC) para os músculos masseteres e temporais. GDI apresentou menores atividades eletromiográficas normalizadas para todos os músculos analisados (Tabela 5 e Figura 14).

Tabela 5. Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p na tarefa de lateralidade esquerda.

Músculos	Grupo	Médias	Erro Padrão	valor de p
Masseter Direito	GDI	0,06	0,01	0,62
	GC	0,07	0,008	
Masseter Esquerdo	GDI	0,04	0,008	0,31
	GC	0,05	0,01	
Temporal Direito	GDI	0,07	0,01	0,17
	GC	0,13	0,02	
Temporal Esquerdo	GDI	0,14	0,01	0,32
	GC	0,16	0,03	

Figura 14. Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) na lateralidade esquerda.



Fonte: Dados da pesquisa.

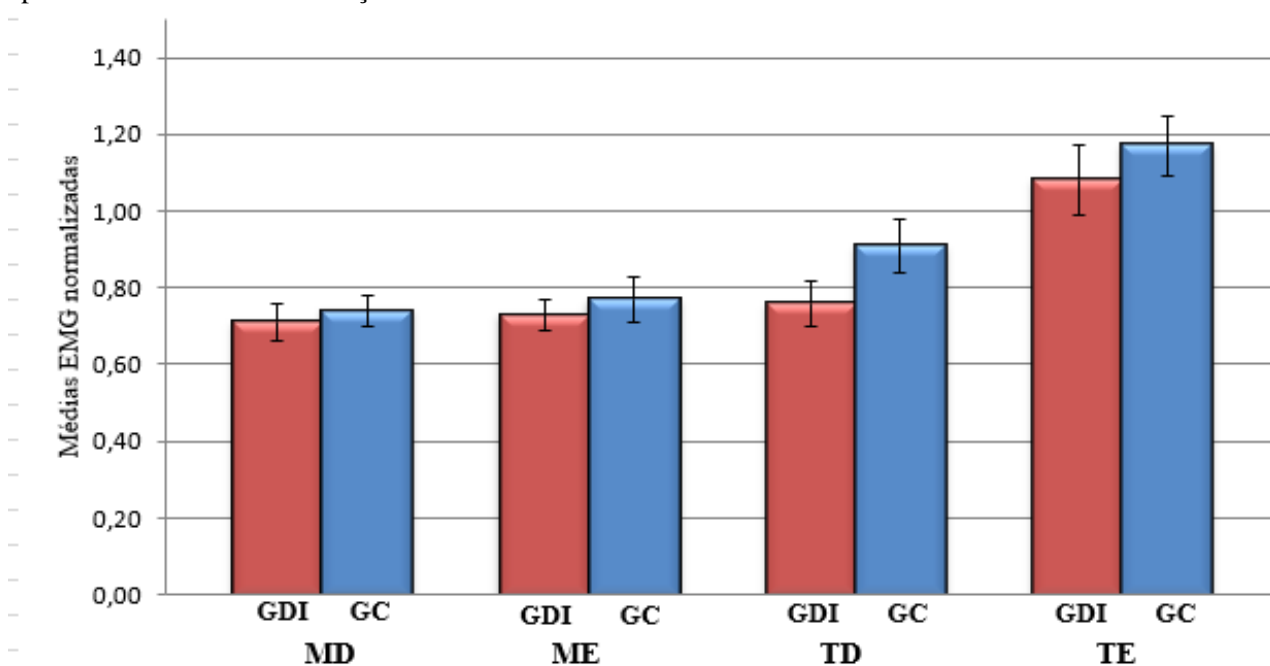
4.1.5 Apertamento Dental em Contração Voluntária Máxima

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas de apertamento dental em contração voluntária máxima, não foram observadas diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os grupos com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e controle (GC) para os músculos masseteres e temporais. GDI apresentou menores atividades eletromiográficas normalizadas para todos os músculos analisados (Tabela 6 e Figura 15).

Tabela 6. Valores das médias eletromiográficas normalizadas, erro padrão e valor de p do apertamento dental em contração voluntária máxima.

Músculos	Grupo	Médias	Erro Padrão	valor de p
Masseter Direito	GDI	0,71	0,05	0,67
	GC	0,74	0,04	
Masseter Esquerdo	GDI	0,73	0,04	0,65
	GC	0,77	0,06	
Temporal Direito	GDI	0,76	0,06	0,12
	GC	0,91	0,07	
Temporal Esquerdo	GDI	1,08	0,09	0,53
	GC	1,17	0,08	

Figura 15. Representação gráfica das médias eletromiográficas normalizadas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no apertamento dental em contração máxima.



Fonte: Dados da pesquisa.

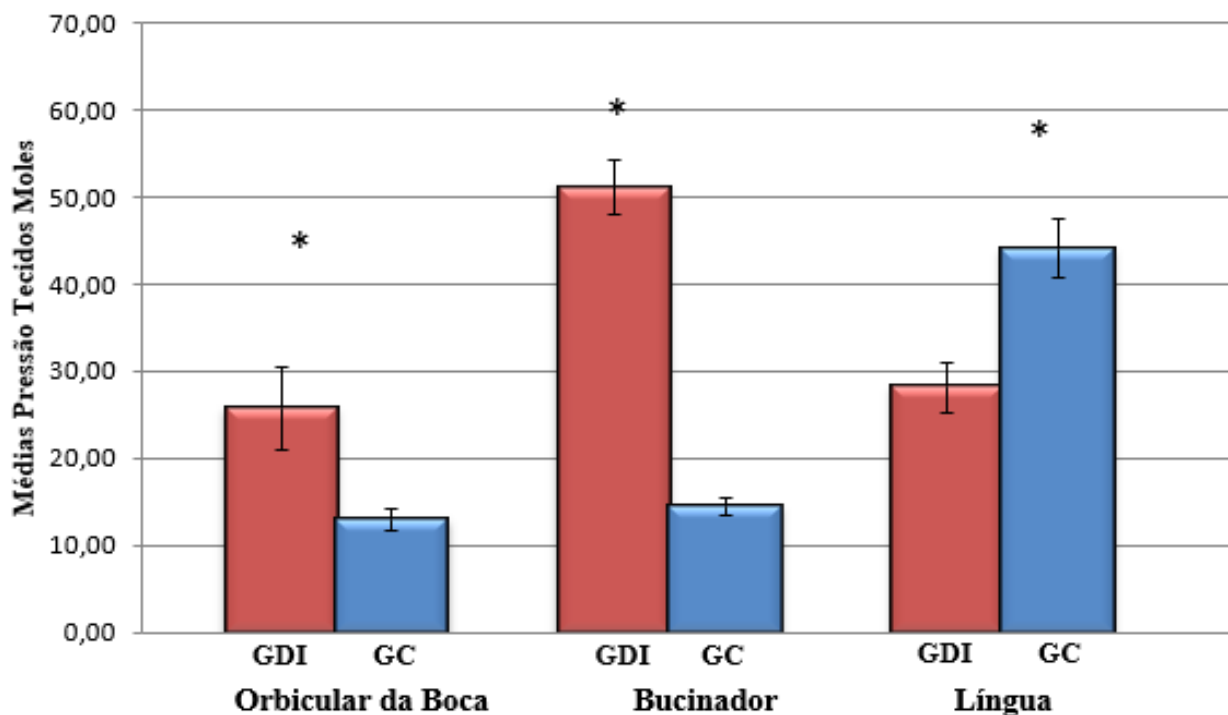
4.2 Pressão dos tecidos orofaciais

Na análise da pressão dos tecidos orofaciais (músculo orbicular da boca, músculo bucinador e língua) pelo IOPI, foram observadas diferenças significantes ($p < 0,05$) entre o grupo com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e grupo controle (GC) para o músculo bucinador, músculo orbicular da boca e língua (Tabela 6 e Figura 14). GDI mostrou maior pressão para os músculos orbicular da boca e bucinador e menor pressão para a língua (Tabela 7 e Figura 16).

Tabela 7. Valores das médias de pressão dos tecidos orofaciais, erro padrão e valor de p.

Tecidos Moles	Grupo	Médias	Erro Padrão	valor de p
Músculo Orbicular da Boca	GDI	25,70	4,72	0,01
	GC	12,92	1,15	
Músculo Bucinador	GDI	51,57	3,15	0,0001
	GC	14,69	0,94	
Língua	GDI	28,12	2,85	0,001
	GC	44,06	3,37	

Figura 16. Representação gráfica das médias de pressão dos tecidos orofaciais.



Fonte: Dados da pesquisa.

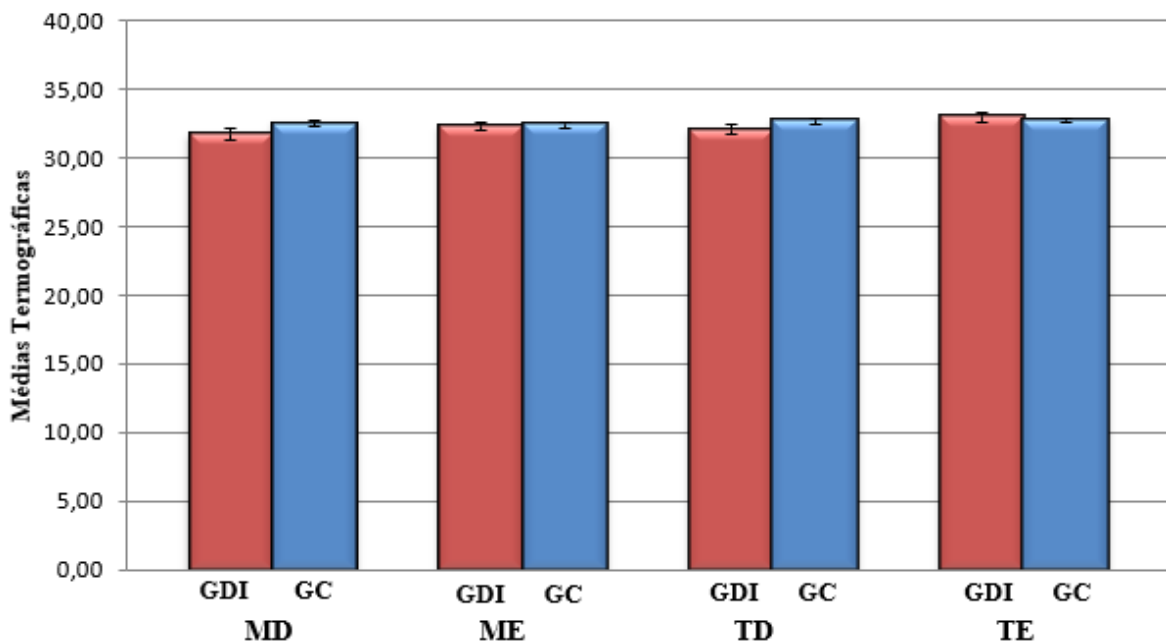
4.3 Temperatura da região cutânea dos músculos masseteres e temporais

Nas médias termográficas das regiões cutâneas dos músculos masseteres e temporais não foram observadas diferenças significantes ($p < 0,05$) entre o grupo com degeneração dos discos intervertebrais (GDI) e grupo controle (GC) (Tabela 8 e Figura 17).

Tabela 8. Valores das médias termográficas, erro padrão e valor de p.

Músculos	Grupo	Médias	Erro Padrão	Valor de p
Masseter Direito	GDI	31,73	0,40	0,10
	GC	32,54	0,25	
Masseter Esquerdo	GDI	32,31	0,27	0,79
	GC	32,41	0,22	
Temporal Direito	GDI	32,09	0,41	0,20
	GC	32,67	0,15	
Temporal Esquerdo	GDI	32,96	0,32	0,59
	GC	32,77	0,16	

Figura 17. Representação gráfica das médias termográficas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).



Fonte: Dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

4. DISCUSSÃO

A hipótese nula foi rejeitada porque ocorreram diferenças significantes entre os grupos na atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseteres e temporal direito durante o repouso e na pressão dos tecidos orofaciais (músculo orbicular da boca, músculo bucinador e língua) que demonstra relação entre doença degenerativa dos discos intervertebrais e função do sistema estomatognático.

A primeira hipótese alternativa deste estudo afirmou que o grupo com degeneração dos discos intervertebrais teria menor atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais durante as tarefas mandibulares. Esta hipótese foi baseada no princípio de que as associações entre respostas de citocinas pró-inflamatórias, estresse oxidativo e alteração tecidual observadas na musculatura associadas as degenerações das estruturas anatômicas podem modificar as funções dos sistemas que compõe o organismo humano (CAO et al., 2022; SUN et al., 2021).

Nossos resultados mostraram que durante a tarefa de repouso mandibular ocorreu redução da atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseteres e temporais no grupo com doença degenerativa dos discos intervertebrais em relação ao grupo sem a doença, com diferenças significantes, exceto para o músculo temporal esquerdo.

O processo degenerativo dos discos intervertebrais que influencia a biomecânica da coluna vertebral e das estruturas adjacentes (KOS; GRADISNIK; VELNAR, 2019) engloba a destruição estrutural do disco intervertebral e proliferação na quantidade e composição celular em decorrência da apoptose e posteriormente da necrose (GÜBITZ et al., 2018; SETTON; CHEN, 2006).

As células que compõe os discos intervertebrais exibem respostas biológicas em relação aos estímulos mecânicos, que podem depender do tipo de carga, intensidade, duração e área anatômica de origem celular (SETTON; CHEN, 2006). Por sua vez, a resposta

biológica em decorrência da destruição da matriz celular, morte das células do disco e comprometimento da função biomecânica do tecido (WANG et al., 2020) desencadeia um processo inflamatório que é exacerbado pelas citocinas pró-inflamatórias como as interleucinas (IL) -1 α/β , IL-6 e IL-17, além do fator de necrose tumoral- α que promovem liberação de vários mediadores pró-inflamatórios (ZHOU et al., 2021).

O sistema mastigatório é um mecanismo coordenado, adaptável a situações ambientais e os níveis aumentados de IL sem regulação adequada durante o processo degenerativo de estruturas anatômicas, por exemplo, podem comprometer a musculatura estriada esquelética em virtude do catabolismo que desencadeia hipofunção muscular (BELIZÁRIO et al., 2016; BETTIOL et al., 2022). Este fato poderia explicar a redução da atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseteres e temporais no grupo com degeneração dos discos intervertebrais durante a tarefa de repouso mandibular.

Durante a tarefa de protrusão foi observado o padrão neuroanatômico adequado com maior ativação dos músculos masseteres quando comparado aos músculos temporais (CECÍLIO et al., 2010). Após a normalização das médias eletromiográficas, foi encontrado menor atividade para os músculos masseteres e temporais, sem diferenças significantes, para o grupo com a doença degenerativa dos discos intervertebrais.

Os músculos masseteres e temporais, que são estruturas fundamentais na dinâmica do sistema estomatognático, não são ativados homogeneamente durante as tarefas estáticas mandibulares (BLANKSMA; VAN EIJDEN, 1995; MORETO SANTOS et al., 2020). Durante as tarefas de lateralidade direita e esquerda, o padrão de ativação muscular neuroanatômico de ambos os grupos deste estudo demonstraram registros maiores na atividade eletromiográfica do músculo temporal no lado ipsilateral mandibular, enquanto que no músculo masseter as maiores atividades foram contralaterais (CECÍLIO et al., 2010). Durante estas tarefas mandibulares, o grupo com doença degenerativa dos discos

intervertebrais demonstrou menor atividade eletromiográfica normalizada para os músculos mastigatórios.

Estas atividades mioelétricas menores no movimento excursivo lateral mandibular pode ter relação com o estresse oxidativo que induz danos musculares, diminuindo a performance funcional (TOMAZONI et al., 2019). A doença degenerativa dos discos intervertebrais é determinada pelo metabolismo desequilibrado da matriz extracelular no núcleo pulposo (ZHANG et al., 2021) que pode causar oxidação das biomoléculas, o que resultaria na perda das funções biológicas com desequilíbrio homeostático e redução de atividade funcional muscular (SERRA et al., 2018).

A atividade eletromiográfica dos músculos masseteres durante o apertamento dental em contração voluntária máxima em condições adequadas é sempre maior quando comparada aos músculos temporais (BERTRAM et al., 2003). O músculo masseter tem importância na cinemática, no crescimento mandibular e na estética facial, enquanto a função do músculo temporal tem relação com o posicionamento mandibular, colaborando com a sincronização o movimento dinâmico relacionado ao processo mastigatório (DONIZETTI VERRI et al., 2019).

Os resultados deste estudo mostraram que ambos os grupos apresentaram maior atividade eletromiográfica dos músculos temporais em relação aos músculos masseteres, durante o apertamento dental em contração voluntária máxima, porém as médias eletromiográficas do grupo com degeneração dos discos intervertebrais foram menores que a do grupo sem a doença para todos os músculos avaliados.

Está determinado que níveis elevados de espécies reativas de oxigênio na musculatura estriada esquelética promove lesões nas fibras musculares (SLOBODA; BROOKS, 2013). Essas moléculas altamente reativas têm efeitos deletérios, como redução da geração de força e aumento da atrofia que acometeria a função muscular (CAO et al., 2022; FENG et al., 2017).

Na doença degenerativa dos discos intervertebrais, a geração excessiva de espécies reativas de oxigênio pode indicar uma participação do estresse oxidativo na degeneração do disco (BAI et al., 2020). Será que essa visão da patogênese da doença degenerativa pode comprometer a morfofuncionalidade da musculatura estriada esquelética, em especial a mastigatória?

Uma outra possível justificativa que explicaria os resultados menores de atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais no grupo com degeneração dos discos intervertebrais durante as tarefas mandibulares de repouso, protrusão, lateralidade direita, lateralidade esquerda e apertamento dental em contração voluntária máxima seria a desativação e desrecrutamento das unidades motoras com a finalidade de evitar possíveis lesões musculares em decorrência da instabilidade hemodinâmica ou distúrbios metabólicos sistêmicos, que promoveria desequilíbrio funcional (PALINKAS et al., 2019). Estas características são observadas durante o processo de fadiga muscular como proteção do sistema estomatognático (MOHSENI BANDPEI et al., 2014; PALINKAS et al., 2016).

Portanto, a primeira hipótese alternativa deste estudo foi aceita porque o grupo com degeneração dos discos intervertebrais apresentou redução na atividade eletromiográfica normalizada dos músculos masseteres e temporais durante as tarefas mandibulares em relação ao grupo controle com diferenças significantes no repouso mandibular. Neste estudo não foram avaliados o estresse oxidativo, as concentrações plasmáticas de citocinas pró-inflamatórias e a fadiga muscular.

A segunda hipótese alternativa assegurou que o grupo com degeneração dos discos intervertebrais apresentou menor pressão dos tecidos orofaciais como da língua e dos músculos bucinador e orbicular da boca. Essa hipótese foi baseada no pressuposto que a doença degenerativa dos discos intervertebrais tem como patogênese também a disfunção mitocondrial que proporciona aumento do estresse oxidativo, apoptose e catabolismo das

células do disco que desencadearia menor força dos tecidos do corpo humano como por exemplo o muscular (WANG et al., 2022).

Segundo estudos anteriores, um equilíbrio interrompido entre a produção excessivo de níveis de espécies reativas de oxigênio intracelular e a capacidade antioxidante pode levar ao estresse oxidativo, sendo o principal contribuinte para a apoptose celular, autofagia excessiva e disfunção mitocondrial (WANG et al., 2022; ZHANG et al., 2022). Fibras musculares danificadas são consideradas também consequências de reações de origem sistêmicas, como reações em relação a disfunção mitocondrial que proporciona redução na produção de força muscular (LEDUC-GAUDET et al., 2021). Esta situação poderia justificar os nossos resultados que mostraram menor pressão da língua no grupo com degeneração dos discos intervertebrais, com diferenças significantes, em comparação ao grupo sem a doença, considerado controle.

Em compensação, a hipotonia muscular pode ser desencadeada pelo excesso de citocinas pró-inflamatórias na corrente sanguínea que resultaria na apoptose das células endoteliais dos vasos sanguíneos, responsáveis pela regulação do tônus e permeabilidade vascular (SPÄTE; SCHULZE, 2004). Portanto, disfunção do endotélio pode estabelecer desequilíbrio na oxigenação dos tecidos, redução na produção de óxido nítrico sendo fatores importantes na fisiopatologia dos distúrbios funcionais (TUCKERMANN; ADAMS, 2021).

Por sua vez, as alterações morfológicas das células endoteliais pode ser um sinal clínico provocado pela fisiologia do processo degenerativo dos discos intervertebrais que teria interferência na morfofuncionalidade da musculatura estriada esquelética. Em contrapartida, como explicar uma maior pressão dos músculos orbicular da boca e bucinador no grupo com degeneração dos discos intervertebrais? Este fato poderia ter relação com o postura corporal e equilíbrio funcional do sistema estomatognático?

As doenças degenerativas que acometem a coluna vertebral tem uma relação direta com transtornos craniomandibulares porque esta estrutura anatômica é uma área importante em decorrência da proximidade com a cabeça, contenção da medula espinhal superior e artérias vertebrais (RAHMAN; M DAS, 2022).

O aumento da função de um determinado tecido muscular pode estar relacionado com deslocamentos anteriores do tronco e postura anteriorizada da cabeça, que provoca encurtamento dos músculos cervicais com consequências funcionais nas musculaturas lisa e estriada esquelética do complexo craniomandibular (LI; ARUIN, 2008; SANTOS; ARUIN, 2008; YAGI et al., 2017). Indivíduos com degeneração dos discos intervertebrais relatam sintomatologia dolorosa em regiões da coluna vertebral que fazem com que o centro de gravidade da coluna seja modificado para tentar melhorar a sintomatologia regional (SEGI et al., 2021).

Esta alteração postural, que requer muita energia, pode acometer o equilíbrio dinâmico de estruturas adjacentes, como as do complexo craniomandibular, promovendo redução na função, mas ao mesmo tempo sendo compensado por outros tecidos que compõe o sistema (XIA et al., 2021). Este mecanismo compensatório do estado de equilíbrio poderia explicar os nossos resultados que demonstraram uma pressão maior dos músculos orbicular da boca e bucinador e menor pressão da língua no grupo com degeneração dos discos intervertebrais, mesmo sabendo que a patogênese da disfunção mitocondrial poderia levar a redução de força do tecido muscular, como a da musculatura da língua. Portanto, a segunda hipótese deste estudo foi parcialmente aceita.

A terceira hipótese alternativa informou que o grupo com degeneração dos discos apresentaria maior temperatura na região dos músculos masseteres e temporais quando comparada ao grupo sem a doença degenerativa. Esta hipótese foi baseada no argumento que durante o processo de degeneração dos discos intervertebrais ocorrem liberações elevadas de

citocinas pró-inflamatórias na corrente sanguínea que ao entrar em contato com os tecidos musculares, consequência de uma série coordenada de respostas fisiológicas do processo degenerativo, teriam como características aumento de temperatura regional (EIMONTE et al., 2021; STOUTHARD et al., 1995).

Na análise termográfica infravermelha, que é uma técnica complementar não invasiva (ALBUQUERQUE; LOPES, 2021), se consegue quantificar a temperatura, observando diminuição ou elevação em uma determinada superficial da pele, demonstrando possíveis alterações funcionais como as inflamatórias que podem estar relacionadas com alterações funcionais do organismo humano como um todo (ALBUQUERQUE; LOPES, 2021; FOKAM; LEHMANN, 2018; GOMES et al., 2021; SCHIAVON et al., 2021).

No presente estudo não foram observadas diferenças significantes de temperatura na região dos músculos masseteres e temporais entre os grupos. Os nossos resultados não foram comparados com os da literatura porque não foram encontrados estudos que relacionassem doenças degenerativas da coluna vertebral com temperatura superficial de estruturas dinâmicas do sistema estomatognático, sendo uma linha de estudo importante para compreender a relação entre os sistemas do organismo humano. Portanto, a terceira hipótese deste estudo foi rejeitada.

O presente estudo teve limitações. Dificuldade de logística para realizar a coleta de dados durante a pandemia de doença infecciosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 (COVID-19) atrapalhando parcialmente o desenvolvimento do estudo. A não realização de ressonância magnética no grupo sem a doença, considerado controle, em decorrência do valor do exame para os padrões brasileiros com a função de descartar a presença de degeneração dos discos intervertebrais. Não ter quantificado a concentração plasmáticas de citocinas pró-inflamatórias e a fadiga muscular que poderia elucidar alterações morfofuncionais do tecido muscular. E por fim, não ter analisado a condição postural da cabeça e pescoço que poderia

explicar com mais precisão os valores de pressão dos tecidos orofaciais do grupo com degeneração dos discos intervertebrais.

CONCLUSÕES

5. CONCLUSÕES

Este estudo sugere que a doença degenerativa dos discos intervertebrais modifica a função do sistema estomatognático, quando se observa menor atividade eletromiográfica normalizada durante as tarefas mandibulares, em especial em repouso mandibular, menor pressão de língua e maior pressão dos músculos orbicular da boca e bucinador. Com estes resultados, demonstramos para a comunidade científica, especialmente da área da saúde (médico, cirurgião-dentista e fisioterapeuta) que existem evidências concretas da relação entre estruturas do corpo humano quando se aborda coluna vertebral e suas particularidades com o sistema craniomandibular, que engloba o estomatognático.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AL QARAGHLI, M. I.; DE JESUS, O. Lumbar Disc Herniation. In: Treasure Island (FL): [s.n.].

ALBUQUERQUE, N. F.; LOPES, B. S. Musculoskeletal applications of infrared thermography on back and neck syndromes: a systematic review. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, v. 57, n. 3, p. 386–396, jun. 2021.

ALKRENAWI, M. et al. Association between cervical disc disease and lesions of multiple sclerosis. **The neuroradiology journal**, p. 1971400920983565, jan. 2021.

BAI, Z. et al. Protective effects of autophagy and NFE2L2 on reactive oxygen species-induced pyroptosis of human nucleus pulposus cells. **Aging**, v. 12, n. 8, p. 7534–7548, abr. 2020.

BALLENBERGER, N. et al. Influence of different upper cervical positions on electromyography activity of the masticatory muscles. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 35, n. 4, p. 308–318, maio 2012.

BARBOSA, M. D. G. et al. Congenital heart disease in children: Orofacial myofunctional aspects, eating behavior and facial temperature. **International journal of pediatric otorhinolaryngology**, v. 131, p. 109883, jan. 2020.

BELIZÁRIO, J. E. et al. Skeletal muscle wasting and renewal: a pivotal role of myokine IL-6. **SpringerPlus**, v. 5, p. 619, 2016.

BENATTO, M. T. et al. Neck-specific strengthening exercise compared with placebo sham ultrasound in patients with migraine: a randomized controlled trial. **BMC neurology**, v. 22, n. 1, p. 126, abr. 2022.

BERTRAM, S. et al. Cross-sectional characteristics of the masseter muscle: an ultrasonographic study. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 32, n. 1, p. 64–68, fev. 2003.

BETTIOL, N. B. et al. Intervertebral Disc degeneration: functional analysis of bite force and masseter and temporal muscles thickness. **Prague medical report**, v. 123, n. 2, p. 101–112, 2022.

BLANKSMA, N. G.; VAN EIJDEN, T. M. Electromyographic heterogeneity in the human temporalis and masseter muscles during static biting, open/close excursions, and chewing. **Journal of dental research**, v. 74, n. 6, p. 1318–1327, jun. 1995.

BOWLES, R. D.; SETTON, L. A. Biomaterials for intervertebral disc regeneration and repair. **Biomaterials**, v. 129, p. 54–67, jun. 2017.

BRANCO, T. et al. Autologous hematopoietic stem cell therapy of the subjects with systemic sclerosis: electromyographic results of the masticatory muscles. **Prague medical report**, v. 121, n. 3, 2020.

CAO, G. et al. The Role of oxidative stress in intervertebral disc degeneration. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2022, p. 2166817, 2022.

CECÍLIO, F. A. et al. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. **Journal of oral rehabilitation**, v. 37, n. 4, p. 248–255, abr. 2010.

CHENG, Y.-H.; HSU, C.-Y.; LIN, Y.-N. The effect of mechanical traction on low back pain in patients with herniated intervertebral disks: a systemic review and meta-analysis. **Clinical rehabilitation**, v. 34, n. 1, p. 13–22, jan. 2020.

CÔRTE, A. C. et al. Infrared thermography study as a complementary method of screening and prevention of muscle injuries: pilot study. **BMJ open sport & exercise medicine**, v. 5, n. 1, p. e000431, 2019.

COSAMALÓN-GAN, I. et al. Inflammation in the intervertebral disc herniation. **Neurocirugia (Asturias, Spain)**, v. 32, n. 1, p. 21–35, 2021.

DA SILVA, N. et al. Impact of Parkinson's disease on the efficiency of masticatory cycles: Electromyographic analysis. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 24, n. 3, p. e314–e318, maio 2019.

DI PALMA, E. et al. Effects of the functional orthopaedic therapy on masticatory muscles activity. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 9, n. 7, p. e886–e891, jul. 2017.

DOMÁN, I.; ILLÉS, T. Thermal analysis of the human intervertebral disc. **Journal of biochemical and biophysical methods**, v. 61, n. 1–2, p. 207–214, out. 2004.

DONIZETE VERRI, E. et al. Effects of Parkinson's disease on molar bite force, electromyographic activity and muscle thickness of the masseter, temporal and sternocleidomastoid muscles: A case-control study. **Journal of oral rehabilitation**, maio 2019.

EIMONTE, M. et al. Recovering body temperature from acute cold stress is associated with delayed proinflammatory cytokine production in vivo. **Cytokine**, v. 143, p. 155510, jul. 2021.

FENG, C. et al. ROS: Crucial intermediators in the pathogenesis of intervertebral disc degeneration. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2017, p. 5601593, 2017.

FOKAM, D.; LEHMANN, C. Clinical assessment of arthritic knee pain by infrared thermography. **Journal of basic and clinical physiology and pharmacology**, v. 30, n. 3, out. 2018.

FRANCISCO, V. et al. A new immunometabolic perspective of intervertebral disc degeneration. **Nature reviews. Rheumatology**, v. 18, n. 1, p. 47–60, jan. 2022.

GIRASOL, C. E. et al. Correlation between skin temperature over myofascial trigger points in the upper trapezius muscle and range of motion, electromyographic activity, and pain in chronic neck pain patients. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 41, n. 4, p. 350–357, maio 2018.

GOMES, G. G. C. et al. Bite Force, Thickness, and Thermographic Patterns of Masticatory Muscles Post-Hemorrhagic Stroke. **Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association**, v. 31, n. 1, p. 106173, jan. 2022.

GÓMEZ-CARMONA, P. et al. Infrared thermography protocol on reducing the incidence of soccer injuries. **Journal of sport rehabilitation**, v. 29, n. 8, p. 1222–1227, nov. 2020.

GRANVILLE SMITH, I. et al. Evidence for infection in intervertebral disc degeneration: a systematic review. **European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, v. 31, n. 2, p. 414–430, fev. 2022.

GÜBITZ, R. et al. Influence of age, BMI, gender and lumbar level on t1ρ magnetic resonance imaging of lumbar discs in healthy asymptomatic adults. **RoFo : Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin**, v. 190, n. 2, p. 144–151, fev. 2018.

HAYAKAWA, I. et al. A simple method for evaluating masticatory performance using a color-changeable chewing gum. **The International journal of prosthodontics**, v. 11, n. 2, p. 173–176, 1998.

HERMENS, H. J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361–374, out. 2000.

ISHIMOTO, Y. et al. Prevalence of symptomatic lumbar spinal stenosis and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: the Wakayama Spine Study. **Osteoarthritis and cartilage**, v. 20, n. 10, p. 1103–1108, out. 2012.

KATZ, J. N. Lumbar disc disorders and low-back pain: socioeconomic factors and consequences. **The Journal of bone and joint surgery. American volume**, v. 88 Suppl 2, p. 21–24, abr. 2006.

KOS, N.; GRADISNIK, L.; VELNAR, T. A brief review of the degenerative intervertebral disc disease. **Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)**, v. 73, n. 6, p. 421–424, dez. 2019.

KUMAR, P. et al. Applications of thermal imaging with infrared thermography in Orthopaedics. **Journal of clinical orthopaedics and trauma**, v. 24, p. 101722, jan. 2022.

LEDUC-GAUDET, J.-P. et al. Mitochondrial dynamics and mitophagy in skeletal muscle health and aging. **International journal of molecular sciences**, v. 22, n. 15, jul. 2021.

LEE, Y.-H. et al. Emerging potential of exosomes in regenerative medicine for temporomandibular joint osteoarthritis. **International journal of molecular sciences**, v. 21, n. 4, fev. 2020.

LI, X.; ARUIN, A. S. Anticipatory postural adjustments in conditions of simulated reduced gravity. **Gait & posture**, v. 28, n. 4, p. 538–544, nov. 2008.

MIRZAMOHAMMADI, E. et al. Assessment of disability levels in patients with low back pain based on the type of lumbar spinal disorder. **Journal of back and musculoskeletal rehabilitation**, v. 34, n. 1, p. 131–137, 2021.

MOHSENI BANDPEI, M. A. et al. Reliability of surface electromyography in the assessment of paraspinal muscle fatigue: an updated systematic review. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 37, n. 7, p. 510–521, set. 2014.

MORETO SANTOS, C. et al. Stomathognathic system function in indigenous people from Brazilian Xingu villages: An electromyographic analysis. **PloS one**, v. 15, n. 12, p. e0243495, 2020.

NAVONE, S. E. et al. Inflammatory interactions between degenerated intervertebral discs and microglia: Implication of sphingosine-1-phosphate signaling. **Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society**, v. 39, n. 7, p. 1479–1495, jul. 2021.

OLIVEIRA, C. V. DE A. et al. Prevalence and factors associated with chronic back problem in women of childbearing age. **Ciencia & saude coletiva**, v. 25, n. 3, p. 1041–1049, mar. 2020.

PALINKAS, M. et al. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. **Cranio : the journal of craniomandibular practice**, v. 34, n. 5, p. 309–315, set. 2016.

PALINKAS, M. et al. Does Parkinson's disease interfere with electromyographic fatigue of masticatory muscles? **Archives italiennes de biologie**, v. 157, n. 4, p. 105–110, dez. 2019.

PARENTEAU, C. S. et al. Prevalence of spine degeneration diagnosis by type, age, gender, and obesity using Medicare data. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, p. 5389, mar. 2021.

PARK, J.-W.; HONG, H.-J.; NAM, K. Comparison of three exercises on increasing tongue strength in healthy young adults. **Archives of oral biology**, v. 111, p. 104636, mar. 2020.

PARKER, S. L. et al. Incidence of low back pain after lumbar discectomy for herniated disc and its effect on patient-reported outcomes. **Clinical orthopaedics and related research**, v. 473, n. 6, p. 1988–1999, jun. 2015.

PITTS, L. L. et al. A Systematic review and meta-analysis of iowa oral performance instrument measures in persons with parkinson's disease compared to healthy adults. **Dysphagia**, v. 37, n. 1, p. 99–115, fev. 2022.

PRASAL, M. et al. [Thermography in medical diagnostics]. **Przegląd lekarski**, v. 67, n. 2, p. 127–130, 2010.

RAHMAN, S.; M DAS, J. Anatomy, head and neck, cervical spine. In: Treasure Island (FL): [s.n.].

REGALO, S. C. H. et al. Analysis of the stomatognathic system of children according orthodontic treatment needs. **Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie**, v. 79, n. 1, p. 39–47, jan. 2018.

RIGHETTI, M. et al. Understanding the role of osteoarthritis on electromyographic activity of masticatory muscles and quality of life. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 12, n. 4, p. e342–e347, abr. 2020.

SANTOS, M. J.; ARUIN, A. S. Role of lateral muscles and body orientation in feedforward postural control. **Experimental brain research**, v. 184, n. 4, p. 547–559, fev. 2008.

SCHIAVON, G. et al. Infrared thermography for the evaluation of inflammatory and degenerative joint diseases: a systematic review. **Cartilage**, v. 13, n. 2_suppl, p. 1790S-1801S, dez. 2021.

SEGI, N. et al. Spinopelvic imbalance is associated with increased sway in the center of gravity: validation of the “cone of economy” concept in healthy subjects. **Global spine journal**, p. 21925682211038896, set. 2021.

SERRA, A. J. et al. **Oxidative Stress in Muscle Diseases: Current and Future Therapy.** **Oxidative medicine and cellular longevity**, 2018.

SETTON, L. A.; CHEN, J. Mechanobiology of the intervertebral disc and relevance to disc degeneration. **The Journal of bone and joint surgery. American volume**, v. 88 Suppl 2, p. 52–57, abr. 2006.

SIÉSSERE, S. et al. Masticatory process in individuals with maxillary and mandibular osteoporosis: electromyographic analysis. **Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA**, v. 20, n. 11, p. 1847–1851, nov. 2009.

SLOBODA, D. D.; BROOKS, S. V. Reactive oxygen species generation is not different during isometric and lengthening contractions of mouse muscle. **American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology**, v. 305, n. 7, p. R832-9, out. 2013.

SPADARO, A. et al. Effects of intervertebral disc disorders of low back on the mandibular kinematic: kinesiographic study. **BMC research notes**, v. 7, p. 569, ago. 2014.

SPÄTE, U.; SCHULZE, P. C. Proinflammatory cytokines and skeletal muscle. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, v. 7, n. 3, p. 265–269, maio 2004.

STOUTHARD, J. M. et al. Endocrinologic and metabolic effects of interleukin-6 in humans. **The American journal of physiology**, v. 268, n. 5 Pt 1, p. E813-9, maio 1995.

SUN, K. et al. Tissue renin-angiotensin system (tras) induce intervertebral disc degeneration by activating oxidative stress and inflammatory reaction. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2021, p. 3225439, 2021.

SZYNKIEWICZ, S. H. et al. Motor Imagery practice and increased tongue strength: a case series feasibility report. **Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR**, v. 62, n. 6, p. 1676–1684, jun. 2019.

TAKAHASHI, S. et al. Modulation of masticatory muscle activity by tongue position. **The Angle orthodontist**, v. 75, n. 1, p. 35–39, jan. 2005.

TERAGUCHI, M. et al. Prevalence and distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study. **Osteoarthritis and cartilage**, v. 22, n. 1, p. 104–110, jan. 2014.

TOMAZONI, S. S. et al. Infrared low-level laser therapy (photobiomodulation therapy) before intense progressive running test of high-level soccer players: effects on functional, muscle damage, inflammatory, and oxidative stress markers-a randomized controlled trial. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2019, p. 6239058, 2019.

TUCKERMANN, J.; ADAMS, R. H. The endothelium-bone axis in development, homeostasis and bone and joint disease. **Nature reviews. Rheumatology**, v. 17, n. 10, p. 608–620, out. 2021.

TWEEDELL, A. J.; TENAN, M. S.; HAYNES, C. A. Differences in muscle contraction onset as determined by ultrasound and electromyography. **Muscle & nerve**, v. 59, n. 4, p. 494–500, abr. 2019.

WANG, D.-K. et al. Mitochondrial dysfunction in oxidative stress-mediated intervertebral disc degeneration. **Orthopaedic surgery**, jun. 2022.

WANG, Y. et al. The role of IL-1 β and TNF- α in intervertebral disc degeneration. **Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie**, v. 131, p. 110660, nov. 2020.

WAXENBAUM, J. A.; REDDY, V.; FUTTERMAN, B. Anatomy, back, intervertebral discs. In: Treasure Island (FL): [s.n.].

WOZNIAK, K. et al. Assessment of the sensitivity, specificity, and accuracy of thermography in identifying patients with TMD. **Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research**, v. 21, p. 1485–1493, maio 2015.

XIA, W. et al. The compensatory mechanisms for global sagittal balance in degenerative spinal kyphosis patients: a radiological analysis of muscle-skeletal associations. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 22, n. 1, p. 733, ago. 2021.

YAGI, M. et al. Standing Balance and compensatory mechanisms in patients with adult spinal deformity. **Spine**, v. 42, n. 10, p. E584–E591, maio 2017.

YOSHIKAWA, M. et al. Comparison of the Iowa Oral Performance Instrument and JMS tongue pressure measurement device. **Journal of dental sciences**, v. 16, n. 1, p. 214–219, jan. 2021.

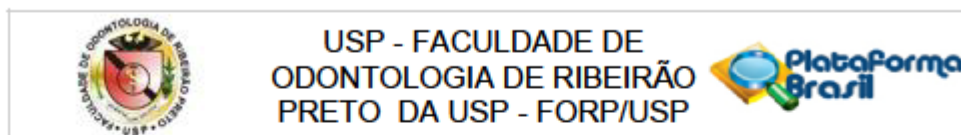
ZHANG, C. et al. Update on the Correlation between mitochondrial dysfunction and intervertebral disk degeneration. **DNA and cell biology**, v. 41, n. 3, p. 257–261, mar. 2022.

ZHANG, G.-Z. et al. NF- κ B signalling pathways in nucleus pulposus cell function and intervertebral disc degeneration. **Cell proliferation**, v. 54, n. 7, p. e13057, jul. 2021.

ZHOU, Y. et al. Morin attenuates pyroptosis of nucleus pulposus cells and ameliorates intervertebral disc degeneration via inhibition of the TXNIP/NLRP3/Caspase-1/IL-1 β signaling pathway. **Biochemical and biophysical research communications**, v. 559, p. 106–112, jun. 2021.

ANEXOS

ANEXO 1. Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito da doença degenerativa dos discos intervertebrais no sistema estomatognático de indivíduos adultos

Pesquisador: FLAVIA ARGENTATO CECILIO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 29014620.1.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.897.551

Apresentação do Projeto:

Os pesquisadores informaram que o acometimento da coluna vertebral por doenças crônicas degenerativas é um problema de saúde pública mundial. A doença degenerativa dos discos intervertebrais é responsável pela incapacidade funcional do indivíduo pelo fato da degeneração influenciar negativamente na variedade de estruturas dinâmicas do organismo humano. Participarão deste estudo 80 indivíduos que serão distribuídos em dois grupos: com DDI (n=40) e sem a doença (n=40). Será utilizado o sistema Delsys Trigno wireless para captação e análise do sinal eletromiográfico dos músculos masseter e temporal em repouso, lateralidade direita e esquerda, protrusão, apertamento dental em contração voluntária máxima (CVM) com e sem Parafilm M®. A eficiência mastigatória será avaliada por meio da integral da envoltória linear do sinal eletromiográfico dos ciclos mastigatórios na mastigação habitual e não habitual. A espessura muscular será mensurada pela imagem obtida do ultrassom Nano Maxx SonoSite, em repouso mandibular e CVM. Dinamômetro digital será utilizado para mensurar a força de mordida molar máxima (direita e esquerda). O exame termográfico facial será realizado com câmera termográfica para aquisição de projeções laterais. Pressão da língua/lábios será mensurada pelo Iowa Oral Pressure Instrument. A amplitude de abertura bucal normal e máxima voluntária, e movimentos bordejantes mandibulares (lateralidade direita, lateralidade esquerda e protrusão) será mensurada pela régua do paquímetro digital. O cálculo amostral será por meio de estudo piloto e aplicação do teste a priori. Os dados serão

Endereço: Avenida do Café s/nº
 Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3315-0493 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br

ANEXO 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CONVITE PARA PARTICIPAR DE PESQUISA CLÍNICA

Você está sendo convidado para participar do estudo de pesquisa “**Efeito da doença degenerativa dos discos intervertebrais no sistema estomatognático de indivíduos adultos**”. A decisão de participar neste estudo é totalmente sua. Você pode se recusar ou decidir parar de participar desta pesquisa a qualquer momento e por qualquer razão.

Por favor, leia cuidadosamente toda a informação a seguir. Peça para explicar quaisquer palavras, termos ou seções que não estejam claras para você. Você também pode perguntar qualquer dúvida que você tenha sobre esta pesquisa. Não assine este formulário de consentimento a menos que tenha compreendido toda a informação contida nele e tenha esclarecido satisfatoriamente todas as suas dúvidas. Se você decidir participar deste estudo, será solicitado para você assinar este formulário. **Você receberá uma via deste formulário assinado.** Você deve manter sua via guardada em seus arquivos. Este documento apresenta informações incluindo, nomes e números de telefones importantes, que você poderá necessitar no futuro.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) menor pelo(a) qual o(a) Sr.(a) é responsável,
_____, para participar voluntariamente do projeto de pesquisa “**Efeito da doença degenerativa dos discos intervertebrais no sistema estomatognático de indivíduos adultos**”, tendo como pesquisador responsável Flávia Argentato Cecilio, Nicole Barbosa Bettiol e Prof. Dr. Marcelo Palinkas da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo.

Você está tomando ciência e foi esclarecido (a) de maneira a não restarem quaisquer dúvidas sobre a participação do (a) menor, pelo (a) qual você é responsável, no estudo, de acordo com os termos abaixo relacionados.

Você está sendo informado que:

- 1) O objetivo deste estudo será avaliar a atividade e tamanho dos músculos do rosto, pressão da língua e lábios; força dos dentes, eficiência da mastigação e temperatura do rosto.
- 2) Estas análises serão feitas usando diferentes aparelhos. O eletromiógrafo serve para ver a atividade dos músculos do rosto e avaliar estes músculos no ato da mastigação, assim, será pedido que o participante faça movimentos com a boca para mastigar dois tipos de alimentos: amendoim e uvas passas; o IOPI é o aparelho que mede a pressão da língua e dos lábios; o ultrassom serve para medir a largura dos músculos do rosto; a régua do paquímetro serve para medir a abertura da boca e a termografia serve para avaliar a temperatura dos músculos do rosto.
- 3) No exame de eletromiografia, o desconforto causado resume-se na adesão da fita adesiva sobre a pele no local dos músculos a serem estudados no rosto. Os riscos serão mínimos e os benefícios esperados resumem-se em saber a função dos músculos após o uso deste aparelho. O participante da pesquisa será esclarecido de que este método não aquece, não provoca dor e não causa risco a saúde.
- 4) Uma bolinha plástica conectada a um canudo será posicionado na bochecha e no céu da boca, para medir a pressão da língua ao fazer o movimento de sucção. O mesmo dispositivo será colocado entre os dentes e os lábios, para medir a pressão dos lábios contra os dentes.
- 5) O exame da força de mordida, que consiste em colocar uma película de plástico entre os dentes e morder forte por cinco segundos, para verificar a distribuição desta força. Este método poderá ser um pouco incômodo ao colocar o aparelho na boca, mas não provoca dor e não causa risco a saúde.

- 6) O exame de ultrassom, que consiste em passar um gel a base de água no rosto e em seguida utiliza-se o aparelho de ultrassom de forma suave e sem pressão. Este método não aquece, não provoca dor e não causa risco a saúde. O objetivo é medir o tamanho dos músculos do rosto, na tela do aparelho (computador).
- 7) Na avaliação de termografia, sua pele do rosto será limpa com um algodão úmido com água, e você permanecerá em repouso durante vinte minutos para um equilíbrio da sua temperatura do rosto. Neste período você permanecerá sentado, sem realizar atividade física, mastigar ou tocar na pele do rosto em uma sala com temperatura de 22-24°C. Após algumas imagens serão captadas do seu rosto (lados direito e esquerdo).
- 8) O paquímetro será utilizado para medir os movimentos da boca. A régua do aparelho será utilizado de forma suave tocando os dentes da frente. O método não promove incômodo.
- 9) Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é **SOMENTE** para autorizar a fazer os exames acima descritos para fins de pesquisa científica.
- 10) Não será oferecido nenhum tipo de pagamento para participar da pesquisa.
- 11) A identidade do participante da pesquisa será mantida em segredo e que terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver qualquer dúvida, você poderá ligar para o pesquisador e/ou Comitê de Ética em Pesquisa para pedir qualquer informação sobre o projeto.
- 12) Saiba que não terá benefício direto com este estudo, mas ao autorizar a sua participação, os resultados encontrados poderão ajudar outras pessoas.
- 13) O (A) participante terá permissão para fazer qualquer pergunta sobretudo o que acontecer na pesquisa e que estará livre para cancelar (tirar) seu consentimento e parar a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.
- 14) Você terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver alguma dúvida poderá ligar para o pesquisador para

pedir qualquer informação (Flávia Argentato Cecilio – Avenida do Café S/N – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Telefone: (16) 33150282). Suas reclamações e/ou insatisfações relacionadas à sua participação na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à secretaria do CEP/FORP/USP (16) 3315-0493 - Horário de atendimento das 13h às 18h, de segunda a sexta-feira, devendo conter seu nome que será mantido em sigilo. A participação de vocês não é obrigatória, e vocês poderão desistir a qualquer momento, retirando sua autorização. A não autorização deste trabalho não trará nenhum prejuízo a você, bem como a sua relação com o pesquisador ou com a Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo.

Você foi informado de todo conteúdo deste documento e concorda em autorizar a participação de _____ nesta pesquisa, por isso você assina o mesmo.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de _____.

Eu, _____ RG _____,

residente _____, nº _____,

Cidade _____ Fone: (____) _____,

Estado: _____, estou ciente das informações acima e concordo a participar da pesquisa.

Assinatura do (a) participante da Pesquisa _____

ANEXO 2. Ficha Clínica**FICHA CLÍNICA**

Data dos exames: _____

Nome do(a) participante da pesquisa: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ CEP: _____ Telefone: () _____

Data de Nascimento: _____ Altura: _____ Peso: _____ IMC: _____

Cor ou raça: _____ Profissão: _____ e-mail _____

Responda as perguntas, por favor.

1. Está fazendo algum tratamento médico, odontológico, fisioterápico ou fonoaudiológico? Sim () Não () Qual _____

2. Sente dores nas articulações do corpo? Sim () Não ()
Região: _____

3. Usa droga? Sim () Não ()

4. Pratica atividade física? Sim () Não () Praticou hoje atividade antes do exame? () sim () não

5. Faz consumo de bebida alcoólica frequentemente antes de dormir? Sim () Não ()

6. Fez consumo de álcool, cafeína, fumo, grandes refeições nas últimas 4 horas? Sim () Não ()

7. Já teve ou tem alguma dessas doenças?

() Cardiopatia	() Asma	() Hepatite	() Fibromialgia
() Gastrite	() Problemas Emocionais	() Osteoporose	() Diabetes
() Artrite Reumatoide	() Pressão Arterial Alta	() Apneia	() Anemia
() Doença degenerativa discos intervertebrais			

8. Tomou algum medicamento controlado no último ano? Sim () Não () _____

9. Lado de preferência mastigatório: _____

10. Você costuma sentir desconforto na região da articulação temporomandibular e dos músculos da face? Sim () Não ()

11. Você já percebeu que aperta os dentes de dia? Sim () Não()
12. Alguém já lhe contou que você range ou faz barulho com os dentes quando dorme? Sim () Não()
13. Lado de predomínio da dor na coluna? () direito () esquerdo
14. Qual a região da coluna com alteração do disco intervertebral? () cervical () torácica () lombar
15. Possui algum exame de imagem da coluna? () sim () não
16. Como você se sente emocionalmente?
- () ansioso(a) () estressado(a) () desanimado(a) () inseguro(a) () angustiado(a) () normal () não sei

Executado o exame por: _____

Assinatura do participante da pesquisa: _____

1. Dados Eletromiográficos (RMS)

Tarefas mandibulares	MD	ME	TD	TE
Repouso				
Protrusão				
Lateralidade Direita				
Lateralidade Esquerda				
CVM				
CVM com parafilme				

Executado o exame por: _____

2. IOPI (kPA)

	Orbicular da Boca	Língua	Bucinator
Pressão (1)			
Pressão (2)			
Pressão (3)			

Executado o exame por: _____

3. Termografia (°C)

Fotografia número: _____ Hora: _____

Temperatura/ Humidade: _____ Externa: _____ Aclimação: () sim () não

Executado o exame por: _____

ANEXO 3. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)

RDC/TMD

Nome: _____ Data: _____

EXAME CLÍNICO																															
<p>1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados?</p> <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Direito <input type="checkbox"/> Esquerdo <input type="checkbox"/> Ambos																															
<p>2. Você poderia apontar as áreas onde você sente dor?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DIREITO</th> <th style="width: 50%;">ESQUERDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Articulação <input type="checkbox"/></td> <td>Articulação <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Músculos <input type="checkbox"/></td> <td>Músculos <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		DIREITO	ESQUERDO	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Articulação <input type="checkbox"/>	Articulação <input type="checkbox"/>	Músculos <input type="checkbox"/>	Músculos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>																				
DIREITO	ESQUERDO																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Articulação <input type="checkbox"/>	Articulação <input type="checkbox"/>																														
Músculos <input type="checkbox"/>	Músculos <input type="checkbox"/>																														
Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>																														
<p>3. Padrão de Abertura</p> <input type="checkbox"/> Reto <input type="checkbox"/> Desvio lateral direito (não corrigido) <input type="checkbox"/> Desvio lateral direito corrigido ("S") <input type="checkbox"/> Desvio lateral esquerdo (não corrigido) <input type="checkbox"/> Desvio lateral esquerdo corrigido ("S") <input type="checkbox"/> Outro tipo _____ (Especifique)																															
<p>4. Extensão de movimento vertical</p> <p style="text-align: center;">Incisivo superior utilizado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>a. Abertura sem auxílio sem dor <input type="text"/> mm</p> <p>b. Abertura máxima sem auxílio <input type="text"/> mm</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dor Muscular</th> <th style="width: 50%;">Dor Articular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>c. Abertura máxima com auxílio <input type="text"/> mm</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dor Muscular</th> <th style="width: 50%;">Dor Articular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>d. Transpasse incisal vertical <input type="text"/> mm</p>		Dor Muscular	Dor Articular	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Dor Muscular	Dor Articular	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>										
Dor Muscular	Dor Articular																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>																														
Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>																														
Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>																														
Dor Muscular	Dor Articular																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>																														
Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>																														
Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>																														
<p>5. Ruídos articulares (palpação)</p> <p>a. abertura</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DIREITO</th> <th style="width: 50%;">ESQUERDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Estalido <input type="checkbox"/></td> <td>Estalido <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Crepitação grosseira <input type="checkbox"/></td> <td>Crepitação grosseira <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Crepitação fina <input type="checkbox"/></td> <td>Crepitação fina <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> mm. <input type="text"/> mm.</p> <p style="text-align: center;">(Medida do estalido na abertura)</p>		DIREITO	ESQUERDO	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Estalido <input type="checkbox"/>	Estalido <input type="checkbox"/>	Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>	Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>	Crepitação fina <input type="checkbox"/>	Crepitação fina <input type="checkbox"/>																				
DIREITO	ESQUERDO																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Estalido <input type="checkbox"/>	Estalido <input type="checkbox"/>																														
Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>	Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>																														
Crepitação fina <input type="checkbox"/>	Crepitação fina <input type="checkbox"/>																														
<p>b. Fechamento</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DIREITO</th> <th style="width: 50%;">ESQUERDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Estalido <input type="checkbox"/></td> <td>Estalido <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Crepitação grosseira <input type="checkbox"/></td> <td>Crepitação grosseira <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Crepitação fina <input type="checkbox"/></td> <td>Crepitação fina <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> mm. <input type="text"/> mm.</p> <p style="text-align: center;">(Medida do estalido no fechamento)</p> <p>c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DIREITO</th> <th style="width: 50%;">ESQUERDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Não <input type="checkbox"/></td> <td>Não <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Sem <input type="checkbox"/></td> <td>Sem <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>NA <input type="checkbox"/></td> <td>NA <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		DIREITO	ESQUERDO	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Estalido <input type="checkbox"/>	Estalido <input type="checkbox"/>	Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>	Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>	Crepitação fina <input type="checkbox"/>	Crepitação fina <input type="checkbox"/>	DIREITO	ESQUERDO	Não <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Sem <input type="checkbox"/>	Sem <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>												
DIREITO	ESQUERDO																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Estalido <input type="checkbox"/>	Estalido <input type="checkbox"/>																														
Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>	Crepitação grosseira <input type="checkbox"/>																														
Crepitação fina <input type="checkbox"/>	Crepitação fina <input type="checkbox"/>																														
DIREITO	ESQUERDO																														
Não <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>																														
Sem <input type="checkbox"/>	Sem <input type="checkbox"/>																														
NA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>																														
<p>6. Excursões</p> <p>a. Excursão lateral direita <input type="text"/> mm.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dor Muscular</th> <th style="width: 50%;">Dor Articular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>b. Excursão lateral esquerda <input type="text"/> mm.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dor Muscular</th> <th style="width: 50%;">Dor Articular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>c. Protrusão <input type="text"/> mm.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dor Muscular</th> <th style="width: 50%;">Dor Articular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> <td>Nenhuma <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> <td>Direito <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Esquerda <input type="checkbox"/></td> <td>Esquerdo <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> <td>Ambos <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>d. Desvio de linha média <input type="text"/> mm.</p> <input type="checkbox"/> Direito <input type="checkbox"/> Esquerdo <input type="checkbox"/> NA		Dor Muscular	Dor Articular	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Dor Muscular	Dor Articular	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Dor Muscular	Dor Articular	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>	Esquerda <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>
Dor Muscular	Dor Articular																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>																														
Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>																														
Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>																														
Dor Muscular	Dor Articular																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>																														
Esquerdo <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>																														
Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>																														
Dor Muscular	Dor Articular																														
Nenhuma <input type="checkbox"/>	Nenhuma <input type="checkbox"/>																														
Direito <input type="checkbox"/>	Direito <input type="checkbox"/>																														
Esquerda <input type="checkbox"/>	Esquerdo <input type="checkbox"/>																														
Ambos <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>																														
NA: NENHUMA DAS OPÇÕES ACIMA																															

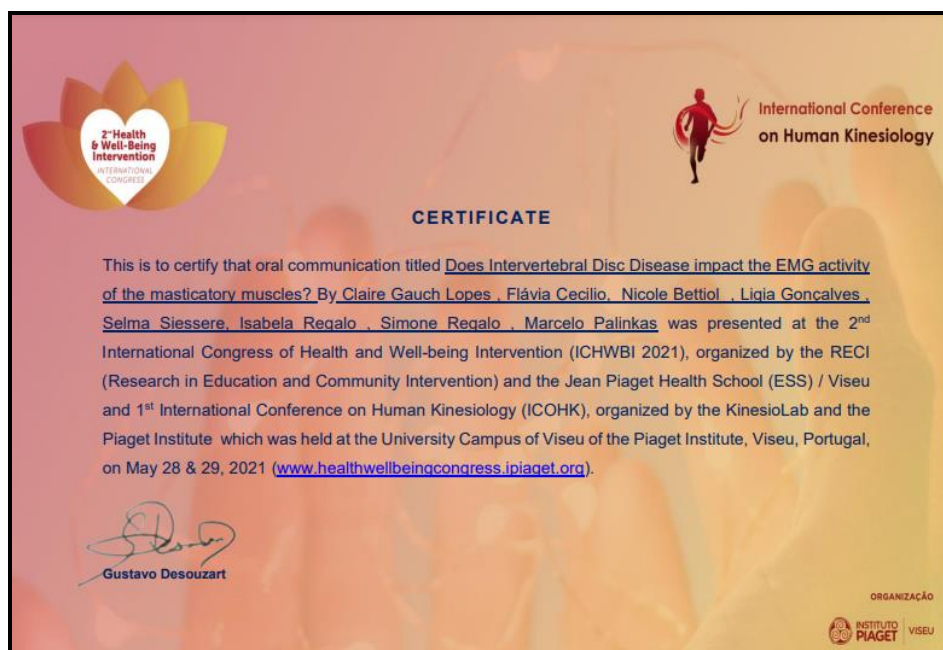
7. Ruídos articulares nas excursões									
Ruídos direitos									
7.a	7.b	7.c	7.d	7.e	7.f				
Excursão direita	Excursão esquerda	Excursão direita	Excursão esquerda	Excursão direita	Excursão esquerda				
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]				
Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]				
Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]				
Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]				
Ruídos esquerdos									
Excursão direita	Excursão esquerda	Excursão direita	Excursão esquerda	Excursão direita	Excursão esquerda				
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]				
Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]	Estalido [1]				
Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]	Crepitação grosseira [2]				
Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]	Crepitação fina [3]				
INSTRUÇÕES, ÍTENS 8-10									
<p>O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpções de acordo com a escala abaixo. Marque o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpções direita e esquerda.</p> <p>0 = Somente pressão (sem dor) 1 = dor leve 2 = dor moderada 3 = dor severa</p>									
8. Dor muscular extra-oral com palpção									
		Direita	Esquerda						
a. Temporal posterior (1,0 Kg.) "Parte de trás da têmpora (atrás e imediatamente acima das orelhas)."		0	1	2	3	0	1	2	3
b. Temporal médio (1,0 Kg.) "Meio da têmpora (4 a 5 cm lateral à margem lateral das sobrancelhas)."		0	1	2	3	0	1	2	3
c. Temporal anterior (1,0 Kg.) "Parte anterior da têmpora (superior a fossa infratemporal e imediatamente acima do processo zigomático)."		0	1	2	3	0	1	2	3
d. Masseter superior (1,0 Kg.) "Bochecha/ abaixo do zigoma (começa 1 cm a frente da ATM e imediatamente abaixo do arco zigomático, palpando o músculo anteriormente)."		0	1	2	3	0	1	2	3
e. Masseter médio (1,0 Kg.) "Bochecha/ lado da face (palpe da borda anterior descendo até o ângulo da mandíbula)."		0	1	2	3	0	1	2	3
f. Masseter inferior (1,0 Kg.) "Bochecha/ linha da mandíbula (1 cm superior e anterior ao ângulo da mandíbula)."		0	1	2	3	0	1	2	3
g. Região mandibular posterior (estilo-hióideo/ região posterior do digástrico) (0,5 Kg.) "Mandíbula/ região da garganta (área entre a inserção do esternocleidomastóideo e borda posterior da mandíbula. Palpe imediatamente medial e posterior ao ângulo da mandíbula)."		0	1	2	3	0	1	2	3
h. Região submandibular (ptergóideo medial/ supra-hióideo/ região anterior do digástrico) (0,5 Kg.) "abaixo da mandíbula (2 cm a frente do ângulo da mandíbula)."		0	1	2	3	0	1	2	3
9. Dor articular com palpção									
a. Polo lateral (0,5 Kg.) "Por fora (anterior ao trago e sobre a ATM)."		0	1	2	3	0	1	2	3
b. Ligamento posterior (0,5 Kg.) "Dentro do ouvido (pressione o dedo na direção anterior e medial enquanto o paciente está com a boca fechada)."		0	1	2	3	0	1	2	3
10. Dor muscular intra oral com palpção									
a. Área do pterigóideo lateral (0,5 Kg.) "Atrás dos molares superiores (coloque o dedo mínimo na margem alveolar acima do último molar superior. Mova o dedo para distal, para cima e em seguida para medial para palpar)."		0	1	2	3	0	1	2	3
b. Tendão do temporal (0,5 Kg.) "Tendão (com o dedo sobre a borda anterior do processo mastóide, mova-o para cima. Palpe a área mais superior do processo)."		0	1	2	3	0	1	2	3

Apresentação da Pesquisa em Eventos Científicos Nacionais e Internacionais

34º Congresso Odontológico de Bauru, São Paulo, **Brasil** (2021).



2nd International Congress of Health and Well-being Intervention (ICHWBI) and
1st International Conference on Human Kinesiology (ICOHK), **Portugal** (2021).



13th Combined Meeting of Asia Pacific Spine Society
& Asia Pacific Paediatric Orthopaedic Society – **Japão** (APSS-APPOS 2021).



In collaboration with the Japanese Society for Spine Surgery and Related Research
Combined with the 40th Meeting of Japanese Paediatric Hip Research Society



Registration No.: 3406
Date: Jun. 10, 2021

Certificate of Attendance

To: Flavia Argentato Cecilio

This is to certify that you attend
13th Combined Meeting of Asia Pacific Spine Society &
Asia Pacific Paediatric Orthopaedic Society
(APSS-APPOS 2021)
June 9-12, 2021


 Moto Masazumi
 Congress Chairman of APSS


 Yukihiko Matsuyama
 Congress Co-Chairman of APSS


 Yasuharu Nakashima
 Congress Chairman of APPOS

<Impresso>
 Congress Secretariat of APSS-APPOS 2021
 (c/o Comptek Inc.)
 Onward Park Building 3-10-5 Nishi-Shinjyuku, Chuo-ku Tokyo, 108-8276
 JAPAN
 Phone: +81-3-3610-9701 Fax: +81-3-3610-9702
 E-mail: apss-appos2021.reg@comptek.co.jp



In collaboration with the Japanese Society for Spine Surgery and Related Research
Combined with the 40th Meeting of Japanese Paediatric Hip Research Society



PS-FP-1-29 Usefulness of the disabilities of the arm, shoulder, and hand in evaluating surgical outcome of cervical spine disorders
Nao Otomo (Japan)

PS-FP-1-30 The posterolaterally oriented and laterally downward sloping facet joint is a risk factor for degenerative cervical spondylolisthesis and myelopathy
Hiromi Kumamaru (Japan)

PS-FP-1-31 Analysis of the electromyographic activity of the masticatory muscles of individuals with degenerative diseases of the intervertebral discs
Flavia Argentato Cecilio (Brazil)

PS-FP-1-32 Impact of intervertebral disc degenerations on the bite force and thickness of the masticatory muscles of adult subjects
Nicole Barbosa Bettiol (Brazil)

PS-FP-1-33 Accuracy of the adjustable aiming device for caspar pin insertion in anterior cervical spine surgery: human cadaveric study
Torphong Bunmaprasert (Thailand)

PS-FP-1-34 The natural history of patients with cervical radiculopathy treated conservatively and correlating with clinical and MRI features after a mean follow-up of 33 months
Gowtham Ranga Sai Jallipalli (India)

PS-FP-1-35 Is cervical posterior fixation effective for neck pain?
Takeo Furuya (Japan)

PS-FP-1-36 Incidence, prevalence and clinical significance of modic changes in cervical spine- a prospective study
Dilip Chand Raja Soundararajan (India)

PS-FP-1-37 Efficacy of ultrasound-guided nerve root block for cervical spondylotic C6 radiculopathy
Shinichi Ishihara (Japan)

38ª Reunião Anual Virtual SBPqO, Brasil (2022)



Resumo publicado nos Anais da 38ª Reunião Anual Virtual SBPqO, Brasil (2022).

AO0033 **Degeneração dos discos intervertebrais: análise eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais**

Lopes CGG*, Cecilio FA, Bettiol NB, Gonçalves LMN, Siessere S, Regalo IH, Regalo SCH, Palinkas M
 Biologia Oral - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - RIBEIRÃO PRETO.

Não há conflito de interesse

Coluna vertebral é uma unidade funcional complexa e acometimentos patológicos das estruturas discais ou ósseas podem influenciar a função dos sistemas do organismo humano. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais de indivíduos com e sem degeneração dos discos intervertebrais. Doze indivíduos adultos, sem disfunção temporomandibular e oclusão normal foram distribuídos em dois grupos: caso (n=6) e controle (n=6). Estudo foi aprovado pelo comitê de ética (processo 29014620.1.0000.5419). Os sinais eletromiográficos dos músculos mastigatórios durante as tarefas mandibulares de repouso, lateralidade direita e esquerda, protrusão, apertamento dental em contração voluntária máxima e mastigação habitual foram registrados por meio do eletromiógrafo com sensores sem fios. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o teste t de Student ($p \leq 0,05$). Não houve diferença significativa entre os grupos para idade ($p = 0,95$) e IMC ($p = 0,67$). Houve diferença significativa entre os grupos para o músculo masseter direito no repouso ($p = 0,05$), com menor atividade eletromiográfica para o grupo caso. Não houve diferença significativa na mastigação habitual entre os grupos, mas foi observado clinicamente maiores valores eletromiográficos em quase toda musculatura na mastigação habitual.

Indivíduos adultos com doenças degenerativas dos discos intervertebrais apresentam alterações negativas no recrutamento de fibras musculares prejudicando a eficiência do sistema estomatognático.

(Apoio: FAPs - Fapesp N° 2012/10228-6)

Mediterranean International Conference on Research in Applied Sciences – **Turquia** (2022).



2nd International Conference on Multidisciplinary Studies– **Turquia** (2022).



Artigo publicado



Prague Medical REPORT



Home
Archive
Indexes
For Authors
Editorial Board
Submissions
Subscription
Contact

[Prague Medical Report](#) › [Archive](#) › [2022_Vol_123](#) › [Issue_2](#) › [Intervertebral Disc Degeneration:...](#)

Prague Med. Rep. 2022, 123, 101-112
<https://doi.org/10.14712/23362936.2022.11>

Intervertebral Disc Degeneration: Functional Analysis of Bite Force and Masseter and Temporal Muscles Thickness

Nicole Barbosa Bettiol¹, Simone Cecilio Hallak Regalo^{1,2}, Flávia Argentato Cecilio¹, Lígia Maria Napolitano Gonçalves¹, Paulo Batista de Vasconcelos¹, Claire Genoveze Gauch Lopes¹, Lilian Mendes Andrade¹, Isabela Hallak Regalo¹, Selma Siéssere^{1,2}, [Marcelo Palinkas](#)^{1,2}

¹Department of Basic and Oral Biology, School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, São Paulo, Brazil
²Department of Neuroscience and Behavioral Sciences, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo; National Institute and Technology – Translational Medicine (INCT.TM), São Paulo, Brazil

Received January 27, 2022
Accepted April 11, 2022

Open full article

PAGE NAVIGATION

- [Title](#)
- [Authors & Affiliations](#)
- [Abstract](#)
- [Keywords](#)
- [Funding](#)
- [References](#)

• [Other articles of these authors](#)

Prague Medical Report / Vol. 123 (2022) No. 2, p. 101-112
101

Intervertebral Disc Degeneration: Functional Analysis of Bite Force and Masseter and Temporal Muscles Thickness

Nicole Barbosa Bettiol¹, Simone Cecilio Hallak Regalo^{1,2}, Flávia Argentato Cecilio¹, Lígia Maria Napolitano Gonçalves¹, Paulo Batista de Vasconcelos¹, Claire Genoveze Gauch Lopes¹, Lilian Mendes Andrade¹, Isabela Hallak Regalo¹, Selma Siéssere^{1,2}, [Marcelo Palinkas](#)^{1,2}

¹Department of Basic and Oral Biology, School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, São Paulo, Brazil;
²Department of Neuroscience and Behavioral Sciences, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo; National Institute and Technology – Translational Medicine (INCT.TM), São Paulo, Brazil

Received January 27, 2022; Accepted April 11, 2022.

Key words: Degenerative disease – Intervertebral disc – Ultrasound – Bite force – Masticatory muscles

Abstract: Intervertebral disc degeneration is a pathological condition associated with the intervertebral disc and is related to functional alterations in the human body. This study aimed to evaluate the maximum molar bite force and masseter and temporal muscles thickness in individuals with intervertebral disc degeneration. Thirty-two individuals were divided into two groups: those with degeneration of intervertebral discs (n=16) and those without degeneration (n=16). The maximum molar bite force (on the right and left sides) was measured using a dynamometer. Masseter and temporal muscle thickness during mandibular task rest and dental clenching in maximum voluntary contraction were analysed using ultrasound. Significant differences in the left molar bite force (p=0.04) were observed between the groups (Student's t-test, p<0.05). The intervertebral disc degeneration group


This study was supported by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Brazil), and National Institute and Technology – Translational Medicine (INCT.TM), São Paulo.

Mailing Address: Prof. Marcelo Palinkas, PhD, School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Avenida do Café s/n, Bairro Monte Alegre CEP 14040-904, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil; e-mail: palinkas@usp.br

<https://doi.org/10.14712/23362936.2022.11>
© 2022 The Author. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Artigos enviados para publicação

1.


Marcelo Palinkas <palinkas@usp.br>

[AIB] Submission Acknowledgement
1 mensagem

Emiliano Ricciardi <info@architalbiol.org>
Para: Marcelo Palinkas <palinkas@usp.br>

5 de junho de 2021 13:55

Dear Marcelo Palinkas,

Thank you for submitting the manuscript, "Sleep bruxism in adults and its oral health impact profile" to Archives Italiennes de Biologie. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL:
<http://www.architalbiol.org/index.php/aib/author/submission/4822>
Username: palinkas


If you have any questions, please do not hesitate in contacting me. Thank you for considering the Archives Italiennes de Biologie as a venue for your work.

Emiliano Ricciardi
Archives Italiennes de Biologie

Archives Italiennes de Biologie - University of Pisa
<http://www.architalbiol.org> info@architalbiol.org

Archives Italiennes de Biologie

A Journal of Neuroscience

Università di Pisa 

[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [AUTHOR GUIDELINES](#)

SUBSCRIPTIONS

Home > User > Author > Submissions > #4822 > **Summary**


#4822 Summary

SUMMARY REVIEW EDITING

Submission

Authors	Marcelo Palinkas, Selma Siessere, César Bataglione, Graziela De Luca Canto, Claire Genoveze Gauch Lopes, Flávia Argentato Cecilio, Jaime Eduardo Cecilio Hallak, Simone Cecilio Hallak Regalo
Title	Sleep bruxism in adults and its oral health impact profile
Original file	4822-7471-3-SM.DOCX 2021-06-05
Supp. files	4822-7473-1-SP.PDF 2021-06-05
	4822-7474-1-SP.PDF 2021-06-05 ADD A SUPPLEMENTARY FILE
Submitter	Marcelo Palinkas
Date submitted	June 5, 2021 - 06:55 PM
Section	Research Articles
Editor	Emiliano Ricciardi

2.


Marcelo Palinkas <palinkas@usp.br>

[AIB] Submission Acknowledgement

Emiliano Ricciardi <info@architalbiol.org> 27 de janeiro de 2022 11:19
 Para: Marcelo Palinkas <palinkas@usp.br>

Dear Marcelo Palinkas,

Thank you for submitting the manuscript, "Involvement of intervertebral disc degeneration in masticatory efficiency and range of mandibular movements" to Archives Italiennes de Biologie. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL:
<http://www.architalbiol.org/index.php/aib/author/submission/4888>
 Username: palinkas


If you have any questions, please do not hesitate in contacting me. Thank you for considering the Archives Italiennes de Biologie as a venue for your work.

Emiliano Ricciardi
 Archives Italiennes de Biologie

Archives Italiennes de Biologie - University of Pisa
<http://www.architalbiol.org> info@architalbiol.org

Archives Italiennes de Biologie

A Journal of Neuroscience

Università di Pisa 

[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [AUTHOR GUIDELINES](#)
[SUBSCRIPTIONS](#)

Home > User > Author > Submissions > #4888 > **Summary**

#4888 Summary

[SUMMARY](#) [REVIEW](#) [EDITING](#)

Submission

Authors	Claire Genoveze Gauch Lopes, Selma Siessere, Flavia Argentato Cecilio, Paulo Batista de Vasconcelos, Ligia Maria Napolitano Gonçalves, Nicole Barbosa Bettiol, Lilian Mendes Andrade, Isabela Hallak Regalo, Simone Cecilio Hallak Regalo, Marcelo Palinkas
Title	Involvement of intervertebral disc degeneration in masticatory efficiency and range of mandibular movements
Original file	4888-7733-2-SM.DOCX 2022-01-27
Supp. files	4888-7734-1-SP.PDF 2022-01-27 ADD A SUPPLEMENTARY FILE
Submitter	Marcelo Palinkas
Date submitted	January 27, 2022 - 03:19 PM
Section	Research Articles
Editor	Emiliano Ricciardi