



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

Carolina Ferreira de Macedo

**EFEITO DO AGULHAMENTO SECO EM PONTO GATILHO MIOFASCIAL
EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR**

FLORIANÓPOLIS
2019

Carolina Ferreira de Macedo

**EFEITO DO AGULHAMENTO SECO EM PONTO GATILHO MIOFASCIAL
EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Neurociências do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, para obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Orientador: Prof. Dr. Adair Roberto Soares dos Santos.

Coorientadora: Profa. Dra. Anelise Sonza.

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Macedo, Carolina Ferreira de

Efeito do agulhamento seco em ponto gatilho miofascial em indivíduos com disfunção temporomandibular / Carolina Ferreira de Macedo ; orientador, Adair Roberto Soares dos Santos, coorientador, Anelise Souza, 2019.

79 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Neurociências, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Neurociências. 2. Disfunção Temporomandibular. 3. Agulhamento Seco. 4. Oxigenação Muscular. 5. Masseter. I. Soares dos Santos, Adair Roberto. II. Souza, Anelise. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Neurociências. IV. Título.

Carolina Ferreira de Macedo

**EFEITO DO AGULHAMENTO SECO EM PONTO GATILHO MIOFASCIAL
EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profª. Leidiane Mazzardo Martins, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª. Mabel Mariela Rodriguez Cordeiro, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Neurociências.

Prof. Adair Roberto Soares dos Santos, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Coordenador do Programa e Orientador

Florianópolis, 10 de setembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me sustentar até aqui na Sua graça.

Agradeço ao Prof. Adair por abrir as portas e me orientar com a grandeza e a humildade de quem verdadeiramente ama o que faz.

Agradeço à Profa. Anelise por me pegar pela mão nos meus primeiros passos neste mestrado e me conduzir até o final com muita dedicação.

Agradeço ao Luiz por ter sido meu braço direito nesta empreitada, sempre disponível com sua ajuda amorosa e desmedida.

Agradeço à Dadá por todo o suporte que ela me dá para que eu possa me dedicar ao meu trabalho e estudo.

Agradeço ao meu amado filho Felipe, que é a razão de tudo que eu faço na tentativa de crescer e me tornar uma pessoa melhor.

Agradeço a todos que torcem por mim e se alegram com as minhas conquistas.

RESUMO

Disfunção temporomandibular (DTM) é um termo coletivo que inclui condições que afetam as articulações temporomandibulares e/ou músculos da mastigação, bem como estruturas associadas. Entre as DTMs, as musculares são as mais comuns. A dor musculoesquelética está comumente associada a ponto gatilho miofascial (PGM). Uma das formas de intervenção para tratamento dos PGM é o agulhamento seco (AS). O objetivo deste trabalho foi investigar os efeitos do AS de PGM sobre a oxigenação do músculo masseter, o limiar de dor a pressão (LDP) e a intensidade da dor, em pacientes com DTM muscular. A amostra foi composta por 32 indivíduos, na razão de sexo feminino/masculino de 29/3, com idades entre 18 e 37 anos, diagnosticados com DTM muscular e ponto gatilho miofascial no músculo masseter. Foram avaliados no músculo masseter, pré e pós-intervenção de um ensaio clínico randomizado e controlado, duplo cego cruzado de AS/*Sham*: a oxigenação através da espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS), o limiar de dor à pressão com algômetro, e a intensidade da dor por meio da escala visual analógica de dor (EVA). O avaliador e os pacientes foram cegados para o tipo de intervenção aplicada. Após avaliação da normalidade dos dados (Shapiro-Wilk), a análise estatística foi realizada pela ANOVA de duas vias, teste t de Student ou teste de Mann-Whitney, quando apropriado. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) na variação do índice de saturação tecidual de oxigênio ($\Delta\text{TSI}\%$) no músculo masseter, representada pela diferença entre os índices pós e pré-intervenção dos grupos AS e *Sham*. Além disso, a intensidade da dor (ΔEVA) foi significativamente aumentada ($p < 0,01$) no grupo AS em relação ao *Sham*, mas o limiar de dor à pressão (ΔLDP) não foi alterado. Os dados mostram que o AS de PGM de indivíduos com DTM promoveu melhora da perfusão sanguínea e aumento da percepção de intensidade de dor imediatamente após a intervenção. Assim, esses achados fornecem evidências de que o aumento da saturação de oxigênio tecidual após AS de PGM parece estar relacionado, pelo menos em parte, aos efeitos benéficos desta intervenção.

Palavras-chave: Agulhamento Seco. NIRS. Oxigenação Muscular. Masseter. Disfunção Temporomandibular.

ABSTRACT

Temporomandibular disorder (TMD) is a collective term which includes conditions that affect either the temporomandibular joints or masticatory muscles, or both, as well as their associated structures. Among those conditions, muscle TMDs are the most common. Skeletal muscle pain is commonly associated with myofascial trigger points (MTrP). Dry Needling (DN) is one of the types of intervention for the treatment of MTrP. The objective of this study was to investigate the effects of DN in MTrP on masseter muscle oxygenation, the pressure pain threshold (PPT), and the pain intensity, on patients with muscle TMD. The study sample was composed of 32 individuals, with a female/male ratio of 29/3, aged 18 to 37 years old, all diagnosed with muscular TMD and MTrP in the masseter muscle. A controlled, randomized, double-blind, crossover clinical trial measured, pre and post-DN/Sham intervention: the oxygenation in the evaluated muscle, using near-infrared spectroscopy (NIRS); the pressure pain threshold (PPT), employing an algometer; and the pain intensity, through the use of the Visual Analogical Scale (VAS). Clinical investigator and patients were blinded to the type of intervention performed. After verifying data normality (Shapiro-Wilk), statistical analyses were performed by two-way ANOVA, t-Student test, or Mann-Whitney test, when appropriate. The level of significance was set at $p < 0.05$. Significant differences ($p < 0.05$) were observed in the variation of tissue oxygen saturation index ($\Delta\text{TSI}\%$) in the masseter muscle, represented by the difference between post and pre-intervention indexes of the DN and Sham groups. Additionally, pain intensity (ΔVAS) significantly increased ($p < 0.01$) in the DN group when compared to the Sham group, but the pressure pain threshold (ΔPPT) was unaltered. The data show that DN of MTrP in individuals with TMD increased the blood perfusion of the affected muscle and heightened the perception of pain intensity immediately after intervention. These findings suggest that the effect of dry needling is related, at least in part, to the increase of tissue oxygen saturation.

Key words: Dry Needling. NIRS. Muscle Oxygenation. Masseter Muscle. Craniomandibular Disorder.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Crise energética.....	27
Figura 2 - Ilustração do espectro de luz.....	31
Figura 3 - Dispositivo NIRS (Portamon, Artinis®).	37
Figura 4 - Esquema do caminho do infravermelho próximo no músculo masseter.	38
Figura 5 - Algômetro (JTech Medical, EUA).....	39
Figura 6 - Esquema de coleta de dados.	42
Figura 7 - Índice de Saturação Tecidual de Oxigênio (TSI%) do músculo masseter dos indivíduos com DTM.	46
Figura 8 - Intensidade de Dor medida por meio da Escala Visual Analógica (EVA) dos indivíduos com DTM.	47
Figura 9 - Limiar de dor à pressão (LDP) avaliado pelo algômetro.....	48
Figura 10 – Perfil de saúde emocional (ansiedade e depressão) dos indivíduos.....	48
Figura 11 - Perfil do Impacto da Saúde Oral (OHIP-14) dos indivíduos.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra quanto à idade e dados antropométricos.	45
Tabela 2 - Quantidade de indivíduos por experimento.	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACh	Acetilcolina
AchE	Acetilcolinesterase
ANOVA	Análise de variância (do inglês, <i>Analysis of Variance</i>)
AS	Agulhamento Seco
ATM	Articulação Temporomandibular
ATP	Adenosina Trifosfato
CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CGRP	Peptídeo relacionado ao gene da calcitonina
CRO/SC	Conselho Regional de Odontologia de Santa Catarina
DC	Critério Diagnóstico (do inglês, <i>Diagnostic Criteria</i>)
DC/TMD	Critério Diagnóstico para Disfunções Temporomandibulares (do inglês, <i>Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders</i>)
DN	Agulhamento Seco (do inglês, <i>Dry Needling</i>)
DTM	Disfunção Temporomandibular
ERM	Espectroscopia de Ressonância Magnética
EVA	Escala Visual Analógica de Dor
GC	Grupo controle
GDTM	Grupo com DTM
Hb	Hemoglobina
IASP	Associação Internacional para o Estudo da Dor
LDP	Limiar de dor à pressão
LTR	Resposta contrátil local (do inglês, <i>local twitch response</i>)
Mb	Mioglobina
MTrP	Ponto gatilho miofascial (do inglês, <i>Myofascial Trigger Point</i>)
nAChR	Receptor nicotínico para acetilcolina (Ach)
NIRS	Espectroscopia do infravermelho-próximo (do inglês, <i>Near-Infrared Spectroscopy</i>)
OHIP-14	Perfil do Impacto de Saúde Oral (do inglês, <i>Oral Health Impact Profile</i>)

PET	Tomografia por Emissão de Póstrons (do inglês, <i>Positron Emission Tomography</i>)
PGM	Ponto Gatilho Miofascial
pH	Potencial hidrogeniônico
PHQ-4	Questionário de Saúde do Paciente com quarto itens (do inglês, <i>Four-Item Patient Health Questionnaire</i>)
PPT	Limiar de dor à pressão (do inglês, <i>Pressure Pain Treshold</i>)
RDC/TMD	Critério Diagnóstico de Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares (do inglês, <i>Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders</i>)
SNC	Sistema Nervoso Central
SP	Substância P
TMD	Disfunção Temporomandibular (do inglês, <i>Temporomandibular Disorder</i>)
TSI%	Índice de saturação tecidual de oxigênio - porcentagem (do inglês, <i>Oxygen Tissue Saturation Index – percentage</i>)
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VAS	Escala visual analógica (do inglês, <i>Visual Analog Scale</i>)
Δ TSI%	Diferença do Índice de saturação tecidual de oxigênio - porcentagem (do inglês, <i>Oxygen Tissue Saturation Index difference – percentage</i>)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	19
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 Objetivo geral	21
1.2.2 Objetivos específicos.....	21
2 REVISÃO DA LITERATURA	23
2.1 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR	23
2.2 PONTO GATILHO MIOFASCIAL	24
2.3 DOR MUSCULAR.....	28
2.4 OXIGENAÇÃO MUSCULAR PERIFÉRICA.....	30
2.5 AGULHAMENTO SECO	33
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
3.1 SUJEITOS DO ESTUDO	35
3.2 INSTRUMENTOS E MEDIDAS	36
3.2.1 Medidas Antropométricas	36
3.2.2 DC/TMD	36
3.2.3 Questionário Eixo II do DC	36
3.2.4 Espectroscopia do Infravermelho-Próximo (NIRS).....	37
3.2.5. Limiar de dor à pressão (LDP).....	38
3.2.6 Perfil do Impacto da Saúde Oral (OHIP-14).....	39
3.2.7 Escala Visual Analógica de Dor (EVA).....	39
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	40
3.4 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	43
4 RESULTADOS	45
5 DISCUSSÃO	51
6 CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS	59

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	69
APÊNDICE B – Planilha Experimental com EVA e Algometria	71
ANEXO A – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa/UFSC.....	73
ANEXO B – Questionário de Saúde do Paciente - 4.....	77
ANEXO C – Perfil de Impacto da Saúde Oral - 14	79

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Disfunção temporomandibular (DTM) é um termo coletivo que inclui condições que afetam as articulações temporomandibulares (ATMs) e/ou músculos da mastigação (masseter, temporal, pterigoideo lateral e pterigoideo medial), bem como estruturas associadas (OKESON, 1996). Tais condições podem ser: dor na região pré-auricular, na ATM ou nos músculos da mastigação; limitações ou desvios nos movimentos mandibulares; e barulhos na ATM durante a função mandibular. Além disso, a dor evocada pela função e pela palpação dos músculos da mastigação são fatores clínicos que estão associados à DTM (DWORKIN et al., 1990).

Nos Estados Unidos, 40% a 75% da população adulta tem pelo menos um sinal e 33% tem pelo menos um sintoma de DTM (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008). Um estudo epidemiológico na Finlândia mostrou que 38% da população adulta tem pelo menos um sinal de DTM e esses sinais são mais comuns em mulheres (RUTKIEWICZ et al., 2006). Uma amostra da região nordeste do Brasil apresentou 42% dos indivíduos com DTM e 14% tinham dor miofascial (DE MELLO et al., 2014). Em outra amostra da população no sul do Brasil, na cidade de Maringá, no Paraná, 36,2% tinham DTM dolorosa, sendo 29,5% de distúrbios musculares (PROGIANTE et al., 2015). A DTM tem maior prevalência em mulheres (LIU; STEINKELER, 2013) e é a segunda condição musculoesquelética mais comum (depois de dor lombar crônica) que resulta em dor e incapacidade (SCHIFFMAN et al., 2014).

A presença de um ou mais pontos-gatilho é crítica no diagnóstico de dor miofascial. Foi proposto que pelo menos dois dos seguintes critérios devem estar presentes para que seja diagnosticado um ponto gatilho: uma banda tensa, um ponto hipersensível, e dor referida (FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS; DOMMERHOLT, 2017).

O ponto gatilho miofascial (PGM), é definido como um ponto hiper-irritável associado a um nódulo hipersensível palpável durante exame físico, em uma banda tensa de fibras musculares (GERWIN, 1994; SIMONS; TRAVELL; SIMONS, 2005; ZHUANG; TAN; HUANG, 2014). O ponto é doloroso na compressão e pode originar as características de dor referida, sensibilidade referida, disfunção motora e fenômenos autonômicos (MONEY, 2017; THOMPSON, 2002). Nos músculos masseter e temporal, o PGM é identificado manualmente usando uma palpação plana. Em outros músculos, como, por exemplo, esternocleidomastoideo e trapézio superior, a técnica de palpação é do tipo pinçamento (DOMMERHOLT; MAYORAL DEL MORAL; GRÖBLI, 2006; SIMONS; TRAVELL; SIMONS, 2005).

A terapia de agulhamento seco (AS) pode ser usada como parte de um tratamento complexo para dor musculoesquelética crônica (KALICHMAN; VULFSONS, 2010). O AS de

PGM nos músculos da mastigação é uma das formas de tratamento de pacientes com DTM muscular e pode trazer melhora imediata, por algum período e também persistente da dor e da disfunção (BLASCO-BONORA; MARTÍN-PINTADO-ZUGASTI, 2017; BOYLES et al., 2015; COSTA; BAVARESCO; GROSSMANN, 2017; GONZALEZ-PEREZ et al., 2012). Na terapia de AS, o risco estimado de um efeito adverso significativo ocorrer é menor que 0,04%. Porém, 20% apresenta efeito adverso moderado, onde os mais comuns são contusão (7,55%), sangramento (4,65%) e dor durante (3,01%) ou após o tratamento (2,19%) (BRADY et al., 2014).

O AS tornou-se uma técnica de tratamento popular com uma quantidade crescente de estudos demonstrando seus efeitos clínicos, porém são necessárias evidências rigorosas sobre o mecanismo fisiopatológico das ações e dos efeitos para embasar o AS como uma prática baseada em evidências (CAGNIE et al., 2013).

Para pacientes com baixa incapacidade relacionada à dor e sem outros indicadores de problemas psicossociais significativos, parece adequado direcionar o tratamento às condições físicas. Tratamentos físicos conservadores, odontológicos e fisioterápicos, geralmente são eficazes, em curto prazo, no tratamento das DTMs, mas em médio e longo prazos, diante de um quadro de DTM crônica, a avaliação psicossocial pode contribuir muito para a sua abordagem e controle. Há necessidade de maior compreensão das ferramentas de avaliação psicossocial dos pacientes com DTM, para que possam ser usadas na prática clínica e na pesquisa, na triagem e no monitoramento dos pacientes (TESCH, 2017).

Em pacientes com dor miofascial e sensibilização central, o componente afetivo da dor é mais relevante, e a dor parece comprometer muitos aspectos diferentes da vida e da saúde. Eles parecem apresentar características distintas que precisam ser consideradas no diagnóstico e no tratamento direcionado (SCHÄFER et al., 2017). Depressão, ansiedade, raiva, sentimentos de desesperança, desamparo e evitação/medo são comuns em muitas síndromes de dor crônica e não são específicos para a dor miofascial (DOMMERHOLT; SHAH, 2009).

Pacientes com DTM dolorosa mostraram maior comprometimento psicossocial quando comparados a indivíduos sem DTM. E pacientes com dor miofascial combinada ou não com dor na ATM apresentam maior comprometimento psicossocial do que aqueles com dor apenas na ATM (MANFREDINI et al., 2009). Fatores psicossociais surgiram como o principal preditor do resultado do tratamento (CANALES et al., 2019).

Com base na patogênese do PGM presente na DTM e na efetividade da terapia de AS exposta na literatura (TESCH et al., 2019), chegou-se à seguinte questão problema: Qual a alteração gerada na oxigenação do músculo masseter, no limiar de dor à pressão e na intensidade

de dor após intervenção de agulhamento seco em ponto gatilho miofascial no músculo masseter em indivíduos com DTM?

Convém destacar que a literatura ainda não tem resposta sobre o questionamento do efeito do agulhamento seco em PGM sobre a oxigenação do músculo masseter em indivíduos com DTM, o que torna este estudo um trabalho inédito.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Investigar os efeitos imediatos do procedimento de agulhamento seco em ponto gatilho miofascial sobre a oxigenação do músculo masseter e a dor em indivíduos com disfunção temporomandibular.

1.2.2 Objetivos específicos

- Verificar o índice de saturação tecidual de oxigênio do músculo masseter antes e após procedimento de agulhamento seco ou *sham* (agulhamento falso) em indivíduos com DTM.
- Verificar se o agulhamento seco produz alteração imediata na percepção da intensidade de dor em indivíduos com DTM.
- Verificar se o agulhamento seco produz alteração imediata no limiar de dor à pressão em ponto gatilho do músculo masseter em indivíduos com DTM.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

O diagnóstico das DTMs pode ser feito com base no protocolo do Critério Diagnóstico de Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares, do inglês, *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD), assim como no protocolo do Critério Diagnóstico para Disfunção Temporomandibular, do inglês, *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (DC/TMD), que é apropriado para ser utilizado tanto em procedimentos clínicos como na pesquisa clínica, pois é um instrumento validado que permite a identificação de pacientes com DTM, desde a mais simples até a mais complexa apresentação (DWORKIN; LERESCHE, 1992; SCHIFFMAN et al., 2014). O DC/TMD fornece um questionário para o histórico da dor em conjunto com critérios de exame clínico validados para o diagnóstico das DTMs mais comuns (Eixo I). Além disso, fornece questionários do Eixo II para avaliação de fatores psicossociais e comportamentais que podem contribuir para o início e a perpetuação da DTM do paciente (OHRBACH et al., 2010; SCHIFFMAN et al., 2014; SCHIFFMAN; OHRBACH, 2016). Estas medidas não pretendem fazer diagnóstico psiquiátrico, apenas orientar sobre a necessidade de atendimento transdisciplinar.

Disfunções musculares foram o diagnóstico mais comum (45,3%), seguindo o Eixo I do RDC/TMD, o precursor do DC/TMD, em uma população de pacientes com DTM (MANFREDINI et al., 2011).

Para escolher a melhor abordagem terapêutica para DTM muscular, é necessário conhecer a patogênese da dor miofascial. A dor miofascial distingue-se de outras doenças dos tecidos moles, como fibromialgia, tendinite e bursite. Apresenta-se como dor regional, acompanhada por aumento da tensão e diminuição da flexibilidade no músculo e fásia relacionados (SHAH; HEIMUR, 2012).

Um programa terapêutico adequado para o controle da dor miofascial deve obedecer a um modelo transdisciplinar de reabilitação física, psíquica e social do paciente (BRIOSCHI et al., 2007). A influência do dualismo cartesiano na área da saúde, onde existe a crença de que há uma divisão entre corpo e mente, levou ao surgimento do chamado modelo biomédico, em que a doença é resultado do mau funcionamento dos mecanismos biológicos. Nesse modelo, o profissional da saúde deveria consertar o defeito físico ou químico existente. A psicologia, inicialmente, também sofreu a influência do paradigma cartesiano, onde a atividade mental humana foi reduzida a processos neurofisiológicos e o comportamento a uma consequência de

efeitos ambientais, numa relação de causa e efeito. Por isso, na década de 30, quando foi descrita a síndrome de Costen, compilando, pela primeira vez, sinais e sintomas que hoje em dia são característicos de DTM, foi atribuído à má oclusão dentária o papel de “causa do defeito”, que levaria a um posicionamento errado da cabeça da mandíbula na fossa mandibular, ocasionando a doença. Hoje, nenhum modelo etiológico unifatorial, morfológico ou psicológico, é capaz de explicar a fisiopatologia das DTMs. Porém, ainda se classifica a maioria dos transtornos de dor crônica dando ênfase à localização (TESCH, 2017). Atualmente, o modelo biopsicossocial incorpora fatores psicológicos e psicossociais à doença e à experiência de dor (SUVINEN et al., 2005).

Muitos pacientes que procuram por tratamento de dor orofacial apresentam como comorbidade um transtorno psiquiátrico, no entanto não está estabelecido o mecanismo através do qual estão relacionados (SHARAV; BENOLIEL, 2008). Muitas dessas dimensões psicológicas são inter-relacionadas e fazem parte do entendimento integrado e multifatorial da DTM (SUVINEN et al., 2005).

A associação entre lesão observável no tecido ou a identificação de qualquer outro processo biológico e a presença ou extensão da dor muitas vezes é fraca. A perpetuação da dor após a cicatrização do tecido ou a falta de correlação entre lesão e dor podem ser parcialmente explicadas por múltiplos fatores, como suscetibilidade genética à dor e plasticidade neuronal (SHARAV; BENOLIEL, 2008).

2.2 PONTO GATILHO MIOFASCIAL

Na fisiologia da contração muscular, quando impulsos nervosos de um neurônio motor do tipo α atingem o terminal nervoso, canais de sódio (Na^+) dependentes de voltagem são abertos, desencadeando um influxo de Na^+ que despolariza a membrana terminal. Os canais de cálcio (Ca^{2+}) dependentes de voltagem são abertos, o que provoca um influxo de Ca^{2+} e uma liberação de acetilcolina (ACh) e outras moléculas, como o trifosfato de adenosina (ATP), do terminal nervoso para a fenda sináptica. Quando duas moléculas de ACh se ligam a um receptor nicotínico para ACh (nAChR) através da fenda sináptica, o nAChR abre um poro específico de cátion, o que facilita o influxo de Na^+ e um efluxo de potássio (K^+) através da membrana da célula muscular, produzindo despolarização da célula pós-sináptica e disparando um potencial de ação. Este potencial de ação percorre os túbulos-T, cuja principal função é conduzir os impulsos do exterior para o interior da fibra muscular, e aciona o receptor para rianodina no retículo sarcoplasmático, levando à liberação de Ca^{2+} do retículo sarcoplasmático, que é uma

reserva para a liberação e captação de Ca^{2+} . O cálcio é um pré-requisito para as contrações musculares. As contrações musculares ocorrem depois que a actina e a troponina são ativadas pelo Ca^{2+} , permitindo que a tropomiosina mude sua posição e exponha os sítios de ligação da miosina à actina, regulando assim as interações cruzadas, ou pontes cruzadas, entre a actina e a miosina, que resultam na contração muscular (DOMMERHOLT; SHAH, 2009). O ciclo da ponte cruzada é dependente de cálcio e de ATP e mantido enquanto estes permanecem elevados no citoplasma. Se houver um esgotamento de ATP enquanto o cálcio estiver elevado, poderá resultar na incapacidade do descolamento da ponte cruzada, levando à rigidez, vista, por exemplo, no *post-mortem*. A molécula ATP é a fonte de energia crítica para a função muscular (DOMMERHOLT; SHAH, 2009; JAFRI, 2014).

A síndrome de dor miofascial é uma condição de dor que tem como principal característica a presença de ponto gatilho (FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS; NIJS, 2019).

Algumas hipóteses precisam ser consideradas sobre a natureza do PGM. Como visto, a ligação do cálcio à troponina, um complexo proteico nos finos filamentos de músculo, regula a contração do músculo estriado dos vertebrados. A banda tensa associada ao PGM poderia ser o resultado da ativação do complexo actina-miosina pelo cálcio (Ca^{2+}). A **teoria da crise energética** proposta por Simons (1987) postula que ocorre uma liberação inicial de cálcio do retículo sarcoplasmático ou do sarcolema, devido à sobrecarga de estresse ou pela falha na restauração do ATP, o que causa um encurtamento sustentado do sarcômero e um aumento do metabolismo. Essa contração extrema do sarcômero pode comprometer a circulação local, levando a uma perda na oxigenação e nutrição local que, juntamente com o aumento na demanda metabólica, leva à crise energética. A figura 1 mostra um esquema desta teoria. A saturação de oxigênio local em um PGM é menor que 5% do normal (DOMMERHOLT, 2004). A falta de energia pode comprometer a recuperação do Ca^{2+} pelo retículo sarcoplasmático, devido à falha na bomba de cálcio dependente de ATP, e também pode resultar em falha da liberação do complexo actina-miosina, dependente de ATP, perpetuando o ciclo (GERWIN, 1994). A hipóxia também leva a um meio ácido, ao dano muscular e a liberação local excessiva de múltiplas substâncias nociceptivas, incluindo o peptídeo relacionado ao gene da calcitonina (CGRP), a bradicinina e a substância P (SP). O CGRP estimula a liberação de ACh da placa motora, diminui a eficácia da acetilcolinesterase (AChE) e aumenta a sensibilidade do nAChR. Então, um pH ácido aumenta a liberação do CGRP e regula negativamente a AChE e causa hiperalgesia (DOMMERHOLT; SHAH, 2009). O desenvolvimento dessa crise energética pode levar a sintomas mais severos, pontos gatilho refratários crônicos e o começo de mudanças patológicas. Essa primeira teoria foi corroborada e expandida pela **hipótese da placa motora**,

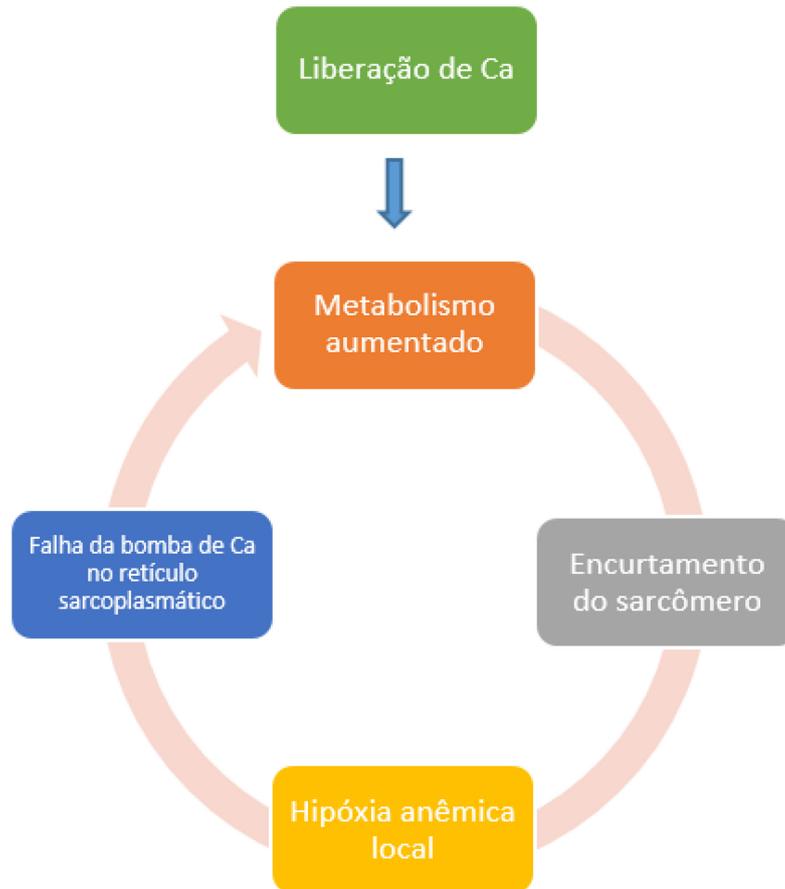
que identifica uma disfunção na região da placa motora extrafusar, ou seja, na junção neuromuscular, onde ocorre a sinapse do nervo motor com a célula muscular, como sendo a maior causa do PGM. Cada PGM possui vários locais de atividade elétrica, predominantemente na região da placa motora. Esse “barulho” no terminal nervoso, visto em eletromiografia, deve representar um aumento na taxa de liberação de ACh. Essa pequena quantidade de atividade na placa motora não é suficiente para causar contração muscular, mas pode resultar em propagação de potenciais de ação a curtas distâncias na membrana da célula muscular, podendo causar ativação de alguns elementos contráteis e ser responsável por algum grau de encurtamento do músculo (HUGUENIN, 2004; SIMONS, 1996).

A inibição da cicloxigenase e a interrupção da conversão do ácido araquidônico em prostaglandinas parece não ter um papel específico para a inativação do PGM. A incapacidade de encontrar uma resposta inflamatória no PGM ou uma evidência consistente de que as prostaglandinas desempenham um papel no desenvolvimento de dor no ponto-gatilho significa que os anti-inflamatórios não esteroidais têm apenas um papel analgésico geral no tratamento da dor miofascial (GERWIN, 1994).

Contrações excêntricas em músculos não condicionados ou contrações excêntricas incomuns são prováveis fontes de desenvolvimento do PGM. Contudo, existem outras causas possíveis de PGM. São comuns relatos de início de dor associada a pontos-gatilho após uma sobrecarga muscular aguda, repetitiva, prolongada ou crônica. De acordo com a hipótese de “Cinderella”, em contrações musculares de baixa intensidade, as unidades motoras menores são recrutadas antes e desrecrutadas depois das unidades motoras maiores, o que significa que fibras menores do tipo 1 podem ser continuamente ativadas durante contrações prolongadas de baixo nível. As contrações de baixo nível levam à degeneração das fibras musculares, aumento da liberação de Ca^{2+} , depleção de energia e liberação de várias citocinas, todas associadas à formação de PGM (DOMMERHOLT; SHAH, 2009).

Uma consideração importante é que, em alguns indivíduos e atletas saudáveis, a fadiga muscular ou o trauma nem sempre resultam em PGM. Em vez disso, podem resultar em rigidez e dor, que geralmente se resolvem depois de alguns dias. Isso também sustenta a ideia de que possivelmente exista um limiar para a ocorrência e/ou um cofator que promova o início de um PGM. Talvez, comorbidades como envelhecimento, doenças e estresse contribuam para o aumento da incidência de PGM (JAFRI, 2014).

Figura 1 – Crise energética.



Fonte: Adaptada de SIMONS (1987).

Como visto, o ponto gatilho é um grupo de muitos locais microscópicos de intensa anormalidade dispersos por todo o nódulo. É uma disfunção neuromuscular na placa terminal motora de uma fibra extrafusil. Então, a dor miofascial é uma doença neuromuscular (THOMPSON, 2002). Um PGM ativo tem dor espontânea ou dor em resposta a movimento, estiramento ou compressão, enquanto um PGM latente é um ponto sensível com dor ou desconforto em resposta a compressão apenas (HONG, 2006; JAFRI, 2014; KUAN, 2009). Ou ainda, ponto gatilho ativo é aquele que sob estimulação reproduz, parcialmente ou completamente, um sintoma reconhecido como familiar pelo paciente, mesmo que este sintoma não esteja presente no momento do exame, enquanto ponto gatilho latente seria definido como aquele que sob estimulação não reproduz sintoma reconhecido como familiar pelo paciente. Ambos PGM ativo e latente podem causar disfunção muscular, fraqueza e amplitude de movimento limitada (FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS; DOMMERHOLT, 2017; SHAH; HEIMUR, 2012; SIMONS; TRAVELL; SIMONS, 2005). Por meio de um sistema de

microdiálise, é possível observar que o PGM ativo apresenta concentrações significativamente maiores de prótons, bradicinina, CGRP, substância P, fator de necrose tumoral- α (TNF- α), interleucina 1- β (IL-1 β), serotonina e norepinefrina, do que PGM latente ou na ausência de PGM. O pH é significativamente menor em PGM ativo (SHAH et al., 2005). PGM ativos podem ser vistos como parte de uma série complexa de mudanças no tecido periférico e no sistema nervoso central, que ocorrem com a sensibilização central, característica de uma forma de disfunção neuromuscular (DOMMERHOLT; SHAH, 2009). Parece que, para um ponto de gatilho estar ativo ou latente depende, pelo menos parcialmente, do grau de sensibilização (DOMMERHOLT, 2011).

2.3 DOR MUSCULAR

De acordo com a Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP), a dor é definida como uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a danos teciduais reais e potenciais ou descritos em termos de tais danos. Tanto componentes sensoriais como de sofrimento, incluindo uma variedade de influências psicológicas, são importantes para a manifestação geral da percepção, avaliação e comportamento da dor (SUVINEN et al., 2005).

A dor muscular é diferente da dor cutânea e da dor visceral em vários aspectos. A muscular descrita como dor tipo visceral, pressão, difusa, de difícil localização, pode referir dor a outros tecidos (fáscia, músculo, articulação) e a informação dos nociceptores musculares é processada de forma diferente no SNC e ativa áreas corticais que são associadas com componentes afetivos e emocionais da dor (SHAH; HEIMUR, 2012). Em contraste, a dor cutânea tem uma “primeira” dor inicial (fibra A δ , grupo III, fina) que é nitidamente localizada e resulta em um rápido reflexo de retirada. A "segunda" dor (fibra C, grupo IV, amielinizada) é a dor incômoda associada ao músculo ou a dor que persiste após a dor cutânea aguda inicial ter diminuído. As fibras C são de condução lenta e respondem à estimulação mecânica, térmica e química, por isso, são chamadas de polimodais. São as fibras nociceptivas presentes na pele e no músculo, situadas em íntima relação com os vasos sanguíneos no músculo e, portanto, estão relacionadas ao suprimento vascular do músculo. Essas fibras são sensíveis às substâncias produtoras de dor que naturalmente existem, bradicinina, 5-hidroxitriptamina (5-HT) e histamina. As fibras de pequeno diâmetro dos grupos III e IV terminam na lâmina I (superficial) e na lâmina V do corno dorsal da medula espinal e se projetam para o tálamo através do trato espinotalâmico. Enquanto os aferentes cutâneos se projetam para as lâminas do corno dorsal II, III e IV, principalmente (GERWIN, 1994).

Na região orofacial a inervação sensitiva é feita principalmente pelo nervo trigêmeo (V), que é o maior e o mais importante nervo craniano para dor. A denominação do nervo trigêmeo se deve às suas três ramificações: nervos oftálmico (V1), maxilar (V2) e mandibular (V3). As fibras aferentes primárias orofaciais A δ e C podem levar sinais nociceptivos para toda a extensão rostro-caudal do complexo nuclear sensitivo trigeminal do tronco encefálico (SHARAV; BENOLIEL, 2008).

Nociceptor é uma terminação nervosa livre que se conecta com o SNC por fibras nervosas finamente mielinizadas (grupo III) ou amielinizadas (grupo IV). O receptor nociceptivo é ativado por estímulos nocivos ou potencialmente nocivos e costuma ter um limiar de estimulação alto, ou seja, os nociceptores dos músculos esqueléticos, por exemplo, não são excitados por movimentos fisiológicos, em situações normais. Existem diferentes tipos de nociceptores nos músculos esqueléticos (mecânicos, químicos, polimodais). Um deles é particularmente sensível a contrações isquêmicas, como acontece nas contrações musculares tônicas, que se tornam isquêmicas se excederem a uma certa quantidade de força muscular máxima. Os diferentes tipos de nociceptores musculares possuem diferentes conjuntos de receptores moleculares, que podem sofrer alterações em determinadas circunstâncias. Como é o caso do receptor ativado por prótons, que tem sua densidade aumentada na membrana do nociceptor, quando o pH é reduzido devido à exaustão muscular ou inflamação, onde mais receptores são ativados. Isto indica que a densidade dos receptores moleculares é dinâmica e depende do ambiente bioquímico (DAWSON, 2013). Em casos clínicos de dor muscular, destacam-se os receptores purinérgicos, que se excitam quando ligados à adenosina trifosfato (ATP), liberada quando uma célula muscular é danificada por trauma ou outro processo patológico; e os receptores de potencial transitório vanilóide tipo I (TRPV1), que respondem ao aumento da concentração de íon hidrogênio e ao calor, como ocorre na inflamação ou na isquemia tecidual (pH = 6). A dor da DTM muscular pode ser mediada pelo receptor TRPV1, por estar associada com a isquemia tecidual e, assim, com o pH tecidual diminuído (MENSE, 2003).

Os neurônios do corno dorsal da medula espinal que recebem os grupos III e IV de entrada nociceptiva aferente do músculo têm conexões potenciais, que normalmente não estão operando, com outros neurônios, mas que podem se tornar ativas e podem resultar em campos receptivos múltiplos ou ampliados (GERWIN, 1994). Então, caso o impulso aferente nociceptivo de um músculo seja forte ou duradouro, é induzida a sensibilização central dos neurônios do corno dorsal e estes ativam sinapses que estavam inefetivas ou “silenciosas”, levando à expansão, na medula espinal (ou tronco encefálico), da área alvo do músculo afetado.

Quando esta expansão alcança neurônios sensoriais que inervam outras áreas, que não a do músculo afetado, o paciente sente dor nesta área fora do sítio de dor inicial (MENSE, 2008). Como fonte de entrada nociceptiva periférica, os PGM, então, são capazes de expor esses receptores “adormecidos” no corno dorsal da medula espinal, resultando na somação espacial e no surgimento de novos campos receptivos, que clinicamente são identificados como áreas de dor referida (DOMMERHOLT, 2004). Nenhum nociceptor da área de dor referida está ativo e o tecido está normal (MENSE, 2003, 2008).

A sensibilização central é considerada um importante fator contribuinte para a cronificação da dor musculoesquelética (SCHÄFER et al., 2017). A cronificação da dor descreve o processo de evolução da dor transitória para dor persistente. O processamento da dor muda como resultado de um desequilíbrio entre a amplificação da dor e a inibição da dor. Fatores genéticos, ambientais e biopsicossociais determinam o risco, o grau e o tempo de cronificação. O desenvolvimento de uma ferramenta de triagem simples e fácil de usar beneficiaria os profissionais de saúde da atenção primária no diagnóstico precoce de pacientes com risco de cronificação da dor (MORLION et al., 2018).

2.4 OXIGENAÇÃO MUSCULAR PERIFÉRICA

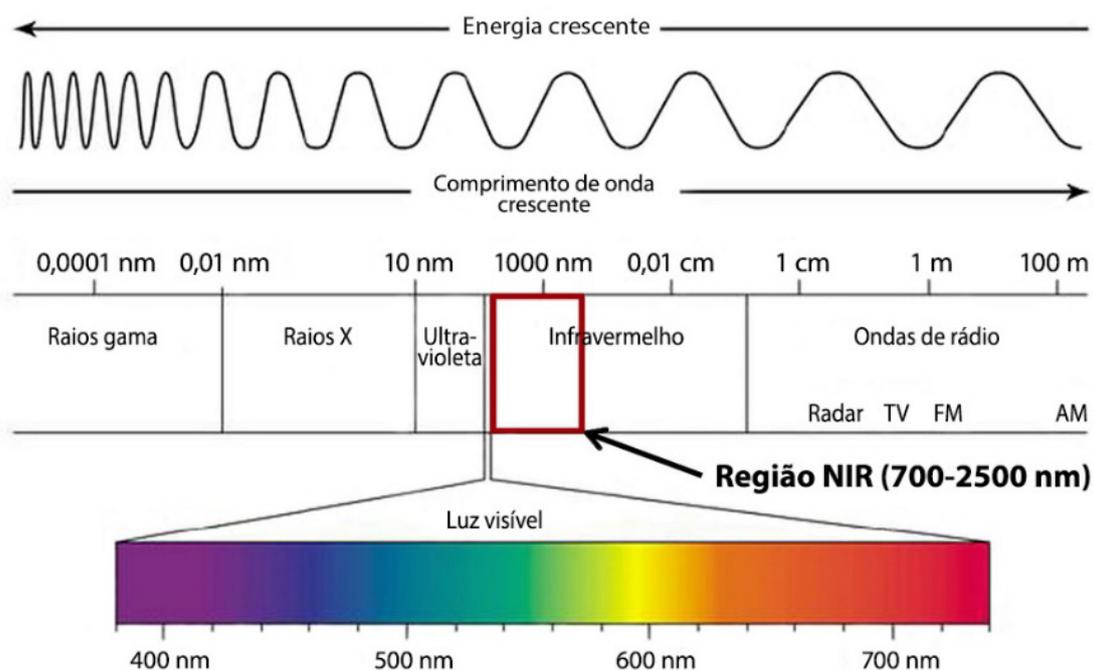
O oxigênio desempenha um papel fundamental no metabolismo energético celular. Nos mamíferos, o oxigênio é obtido do ar atmosférico pelos pulmões e transportado pela corrente sanguínea para o tecido, onde é utilizado principalmente dentro da mitocôndria. Em condições normais na circulação humana, cada ml de sangue transporta cerca de 0,2 ml de oxigênio. No sangue arterial, o oxigênio é reversivelmente ligado a uma proteína chamada hemoglobina, dentro dos glóbulos vermelhos. A molécula de hemoglobina é um tetrâmero, formado por quatro cadeias peptídicas, cada uma com um grupo heme incorporado. A oxigenação da hemoglobina ocorre através da ligação do O_2 ao átomo de Fe^{+2} em cada um dos grupos heme. A saturação de oxigênio-hemoglobina, StO_2 ou SO_2 , expressa como uma fração ou um percentual, representa os locais de ligação de oxigênio existentes que estão ocupados por oxigênio (GELL, 2018; POPEL, 1989; RHODES; VARACALLO, 2019).

As reservas musculares de ATP são pequenas, então o ATP necessário para gerar energia no processo de contração do músculo esquelético deve ser sintetizado por processos anaeróbicos ou aeróbicos, dependendo basicamente da intensidade e da duração da demanda muscular (HARGREAVES; SPRIET, 2018). O fluxo sanguíneo traz o oxigênio necessário para

a produção aeróbia de ATP e remove subprodutos de processos metabólicos nos músculos em atividade (WAN et al., 2017).

A tecnologia da espectroscopia do infravermelho-próximo, do inglês, *near-infrared spectroscopy* (NIRS) é baseada na medição da atenuação de luz no espectro do infravermelho-próximo (comprimento de onda de 700-1000nm) para medir os cromóforos, principalmente a hemoglobina, presente no tecido analisado (MESQUIDA; GRUARTMONER; ESPINAL, 2013). Existem três principais segmentos de luz: infravermelho, visível e ultravioleta (Figura 2). A luz na faixa do infravermelho próximo, isto é, entre o infravermelho e o visível, tem uma habilidade única de penetrar em tecidos biológicos (KUBOKI; MAEKAWA; CLARK, 2005).

Figura 2 - Ilustração do espectro de luz.



Fonte: Adaptada de www.everythingrf.com.

A NIRS é uma modalidade para medir a perfusão muscular e o metabolismo aeróbico e anaeróbio (MCNEIL et al., 2015). Comparando essa tecnologia com outras, como a espectroscopia de ressonância magnética (ERM), que é padrão ouro para a detecção não-invasiva da bioenergética do músculo esquelético, a tomografia por emissão de pósitrons (PET), a microdiálise e o ultrassom Doppler, a vantagem do NIRS é ser uma ferramenta não-invasiva,

portátil e mais barata, que pode ser usada para medir o metabolismo oxidativo no músculo esquelético e em outros tecidos vivos (HAMAOKA et al., 2011; MCCULLY; HAMAOKA, 2000). Dados sobre mudanças no volume sanguíneo obtidos com NIRS são altamente relacionados aos obtidos com ressonância magnética T2, em músculo masseter de humanos saudáveis (KUBOKI et al., 2001). Os dispositivos NIRS podem fazer medições bioquímicas em intervalos frequentes em populações ainda frágeis ou vulneráveis e podem ser amplamente empregados em estudos clínicos em laboratório ou de campo (HAMAOKA et al., 2011). A característica da hemoglobina (Hb) e da mioglobina (Mb) de absorverem a luz do infravermelho-próximo (NIR) depende de sua saturação de oxigênio (StO₂) (FERREIRA et al., 2017). A oxihemoglobina e a deoxihemoglobina absorvem dois espectros de luz diferentes (760 e 850 nm, respectivamente) (KUBOKI; MAEKAWA; CLARK, 2005).

No NIRS, o padrão do caminho da luz segue uma curva em forma de “banana” ou “meia lua” na qual a profundidade de penetração no tecido é aproximadamente igual à metade da distância entre a fonte de luz e o detector (HAMAOKA et al., 2007; MCCULLY; HAMAOKA, 2000). O tecido adiposo subcutâneo influencia muito a intensidade do sinal NIR do tecido muscular abaixo. Por exemplo, uma espessura de gordura sobreposta de 5 mm reduz a intensidade do sinal em aproximadamente 20%, com uma separação da fonte de luz ao detector de 30-40 mm (HAMAOKA et al., 2011). Os princípios de operação e algoritmos utilizados pelo equipamento NIRS, resumidamente, consistem em um pulsador de luz de alta frequência que emite luz em três comprimentos de onda, e um detector de fóton único que mede a luz refletida a partir do material ou tecidos sob a sonda a 5 MHz. Esta curva de tempo de detecção é ajustada para resolver o coeficiente de absorção (μ_a), o coeficiente de dispersão reduzido (μ_s'), e o comprimento médio do caminho (calculado a partir do tempo médio medido do “voo”), pela aplicação da teoria da difusão. O conhecimento dessas três variáveis permite a medição da deoxi absoluta [Hb+Mb] e da concentração de oxihemoglobina e oximioglobina (oxi [Hb+Mb]) em unidades micromolares e sua soma, concentração total de hemoglobina e mioglobina ([tHb]). A partir destes, a saturação de O₂ do tecido (StO₂) pode ser calculada usando oxi [Hb+Mb] / [tHb] (KOGA et al., 2015; ODA et al., 1999). A StO₂ reflete o equilíbrio entre a oferta local de oxigênio e o consumo, e qualquer alteração na StO₂ pode refletir uma mudança no fluxo na mesma direção e/ou uma mudança no metabolismo na direção oposta, ou seja, alterações no fluxo microcirculatório local e/ou mudanças no consumo local. Além disso, alterações proporcionais no fluxo e no metabolismo podem estar associadas à StO₂ inalterada. A microcirculação compreende arteríolas, capilares e vênulas, ou seja, vasos menores que 100 μ m (DE BACKER et al., 2010; MESQUIDA; GRUARTMONER; ESPINAL, 2013).

É importante mencionar também alguns fatores limitantes que podem interferir nos valores e/ou interpretação da saturação de oxigênio, como temperatura do ambiente, temperatura do corpo, idade, obesidade, edema tecidual, doenças vasculares, agitação e drogas que modificam o tônus vascular (MESQUIDA; GRUARTMONER; ESPINAL, 2013).

2.5 AGULHAMENTO SECO

Diferente da injeção, que é um procedimento que introduz drogas (por exemplo, anestésico local, corticoide ou toxina botulínica) por uma agulha com luz central (oca), o agulhamento seco é uma terapia que utiliza a penetração de agulha (sólida, não oca, ou até mesmo oca) através da pele sem a introdução de nenhuma droga e também é conhecido como estimulação intramuscular (VULFSONS; RATMANSKY; KALICHMAN, 2012). Entretanto, mesmo nas técnicas que injetam drogas, a efetividade na inativação do PGM parece depender mais da punção da agulha propriamente dita do que da substância injetada (TESCH et al., 2019). No AS usa-se preferencialmente agulha de acupuntura, pois, devido ao diâmetro (*gauge*) pequeno, produz dano tecidual mínimo (TESCH et al., 2019). O AS é uma modalidade de tratamento com baixo custo, simples para aprender (por profissionais, com treinamento apropriado), de reduzido risco e minimamente invasiva (CHOU; KAO; LIN, 2012; KALICHMAN; VULFSONS, 2010).

O exato mecanismo de ação do agulhamento seco na desativação dos pontos gatilho ainda não foi totalmente desvendado, mas parece estar relacionado a banda tensa, a isquemia local e hipóxia, a sensibilização periférica e a sensibilização central (CAGNIE et al., 2013; SHAH; GILLIAMS, 2008). A efetividade do AS provavelmente está associada à perturbação mecânica da integridade da placa motora disfuncional, ou até mesmo à sua destruição, causando denervação distal do axônio quando a agulha atinge o PGM (DOMMERHOLT; MAYORAL DEL MORAL; GRÖBLI, 2006). A inserção da agulha na região do terminal leva a um aumento da descarga e, assim, a uma redução imediata do estoque de acetilcolina (depleção), acarretando uma menor atividade elétrica espontânea (“*barulho*”). Além disso, a pressão mecânica exercida pela agulha pode polarizar eletricamente o músculo e os tecidos conjuntivos. Uma característica física das fibras de colágeno é sua piezoelectricidade intrínseca, uma propriedade que permite aos tecidos transformar o estresse mecânico em atividade elétrica necessária para a remodelação tecidual, possivelmente contribuindo para a resposta contrátil local, do inglês, *local twitch response* (LTR). É plausível que uma agulha posicionada com precisão também gere um

alongamento localizado das estruturas do citoesqueleto contraídas e isso permitiria que o sarcômero retomasse seu comprimento de repouso, reduzindo o grau de sobreposição entre os filamentos de actina e miosina. Isso aliviaria a constrição dos capilares e restauraria a microcirculação, reoxigenando o músculo no local do PGM e quebrando o feedback positivo (JAFRI, 2014). Além disso, alterações no comprimento e tensão das fibras musculares estimulariam mecanorreceptores como as fibras A δ , que podem ativar o sistema de controle da comporta, bloqueando a entrada nociceptiva do PGM e, portanto, causando o alívio da dor (DOMMERHOLT, 2004). As fibras A δ são divididas em dois tipos: Fibras tipo I A δ de alto limiar, mecanorreceptores de condução rápida e são ativados apenas por estímulos mecânicos na faixa nociva, enquanto as fibras A δ do tipo II são mais responsivas aos estímulos térmicos (DOMMERHOLT; MAYORAL DEL MORAL; GRÖBLI, 2006; GIAMBERARDINO et al., 2011a, 2011b).

Além do efeito mecânico, sugere-se que o AS pode influenciar os mediadores provenientes do metabolismo e, assim, a microcirculação (CAGNIE et al., 2012). As células do gânglio da raiz dorsal que se projetam em um nervo muscular contêm substância P (SP), peptídeo relacionado ao gene da calcitonina (CGRP) e somatostatina. Quando o terminal é excitado, o nociceptor libera os peptídeos e influencia o microambiente químico do tecido em torno do receptor, ou seja, ele não é um receptor de estímulos nocivos passivo. A SP tem uma forte ação de vasodilatação e aumento da permeabilidade em vasos sanguíneos pequenos (MENSE, 2003). Altas concentrações de SP e CGRP encontrados nas proximidades do PGM ativo, quando comparado ao PGM latente ou tecido muscular normal, diminuíram significativamente após uma sessão de agulhamento. O aumento no nível de β -endorfina pode suprimir a liberação de SP pelos neurônios e, assim, inibir a transmissão de dor (HSIEH et al., 2012; SHAH et al., 2005; SHAH; GILLIAMS, 2008).

Uma banda muscular tensa causa isquemia e hipóxia no centro do PGM, por exemplo, durante elevada atividade muscular sustentada do músculo masseter, que é um músculo da mastigação, a saturação de oxigênio no sangue é menor do que durante o repouso (SUZUKI et al., 2016). O agulhamento deve aumentar o fluxo sanguíneo e a oxigenação no músculo por um mecanismo em que a liberação de substâncias vasoativas, como CGRP e SP que, por ativação das fibras A δ e C pelo reflexo do axônio, leva à vasodilatação em pequenos vasos (SATO et al., 2000a).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa se caracteriza como um ensaio clínico randomizado controlado duplo cego cruzado (*cross-over*), ou seja, um estudo experimental em humanos de natureza prospectiva, que compara de forma aleatória duas intervenções aplicadas à saúde, sendo que uma serve de grupo *sham* (sem nenhum procedimento ativo) e testa as duas intervenções no mesmo indivíduo, com um intervalo de tempo (7 dias) entre as intervenções (*washout*) (DE SOUZA, 2009). O avaliador e os pacientes foram cegados para o tipo de intervenção aplicada.

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC) e aprovado (Parecer: 2.814.993/CAAE: 88455018.9.0000.0121) (ANEXO A).

3.1 SUJEITOS DO ESTUDO

Para formação da amostra, foi realizada uma triagem em acadêmicos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em Florianópolis, utilizando o protocolo do DC/TMD.

Foram incluídos indivíduos sem DTM para compor o grupo controle (GC) e indivíduos com diagnóstico de DTM muscular para compor o grupo experimental ou grupo com DTM (GDTM), estes com banda tensa palpável e nódulo hipersensível na massa muscular do masseter. A amostra foi composta por indivíduos de 18 a 40 anos de idade, de ambos os sexos e de cognição preservada.

Para serem incluídos no estudo, os participantes tinham que estar pelo menos há 24 horas sem utilizar de analgésicos ou anti-inflamatórios.

Os critérios de exclusão foram: menores de 18 anos de idade, gestantes, indivíduos com doenças vasculares, discrasias sanguíneas, neuralgia trigeminal, fibromialgia, história de doenças infecciosas de origem odontogênica nos últimos 30 dias e/ou história atual ou pregressa de neoplasia ou radioterapia na região da cabeça e pescoço.

A amostra foi formada por um total de 34 indivíduos com DTM muscular em masseter e 15 indivíduos saudáveis pareados quanto à idade e massa corporal.

3.2 INSTRUMENTOS E MEDIDAS

Na execução deste estudo foram utilizados diversos instrumentos, de acordo com a medida desejada e descritos a seguir.

3.2.1 Medidas Antropométricas

Para aferição de massa corporal dos sujeitos do estudo foi utilizada uma balança digital (BL-03, Mondial, Brasil) e para mensurar a altura dos participantes da amostra foi utilizado um estadiômetro (210, Wiso, Brasil).

3.2.2 DC/TMD

O Critério Diagnóstico para Disfunções Temporomandibulares, do inglês *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (DC/TMD) é um método validado e confiável para avaliação e diagnóstico da DTM, que inclui aspectos clínicos (Eixo I) e psicossociais (Eixo II) de avaliação e é apropriado tanto para uso na clínica como na pesquisa (SCHIFFMAN et al., 2014; SCHIFFMAN; OHRBACH, 2016). O DC/TMD é uma evolução do seu precursor, o Critério Diagnóstico de Pesquisa para Disfunções temporomandibulares, do inglês *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) (DWORKIN; LERESCHE, 1992).

3.2.3 Questionário Eixo II do DC/TMD

Os questionários do Eixo II fornecem uma avaliação válida de fatores psicossociais e comportamentais que podem afetar o manejo da DTM (OHRBACH et al., 2010; SCHIFFMAN; OHRBACH, 2016).

Para avaliar o estresse psicológico devido a ansiedade e/ou depressão, foi aplicado o Questionário de Saúde do Paciente, validado, de quatro itens, *The Four-Item Patient Health Questionnaire* (PHQ-4) (ANEXO B), que compõe o eixo II do DC (SCHIFFMAN et al., 2014). Este questionário autoadministrado consiste em 4 itens, 2 derivam do instrumento Transtorno de Ansiedade Generalizada 7 (GAD-7), que rastreia a ansiedade e 2 do instrumento PHQ-9, que rastreia a depressão. Os escores do PHQ-4 são categorizados operacionalmente como normais (0-2), leves (3-5), moderados (6-8) e graves (9-12) (KROENKE et al., 2009; LÖWE et al.,

2010; SCHIFFMAN et al., 2014). Esta ferramenta de triagem foi projetada para ser usada por profissionais de assistência médica geral sem qualquer tipo de treinamento psiquiátrico, em ambientes de atenção primária. Se o indivíduo tiver pontuações elevadas (6-12) no PHQ-4, então, uma avaliação mais aprofundada das condições psicológicas seria indicada (SCHIFFMAN; OHRBACH, 2016). Pacientes que já têm depressão na fase inicial de seus sintomas de dor estão em risco de desenvolver sintomas crônicos. Além disso, uma vez desenvolvidos sintomas crônicos com depressão comórbida, ambos precisam ser tratados para ter um resultado bem-sucedido (VISSCHER et al., 2018).

Foi utilizado também o *Desenho da Dor* do eixo II do DC/TMD, que permite ao paciente reportar a localização de todas as queixas de dor. O desenho da dor distingue entre a dor local, regional e generalizada; mialgia e seus subtipos requerem avaliação de outra condição de dor comórbida; e pode indicar amplificação da dor, sensibilização e desregulação central (INTERNACIONAL RDC/TMD CONSORTIUM NETWORK, 2013; LUCENA et al., 2006; MARGOLIS; CHIBNALL; TAIT, 1988; OHRBACH, 2010; OHRBACH et al., 2010; SCHIFFMAN et al., 2014; SCHIFFMAN; OHRBACH, 2016).

3.2.4 Espectroscopia do Infravermelho-Próximo (NIRS)

As mudanças na oxigenação muscular foram medidas no músculo masseter por meio da Espectroscopia do Infravermelho Próximo (Figura 3), do inglês, *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS), (Portamon, Artinis®, Holanda) (FERREIRA et al., 2017).

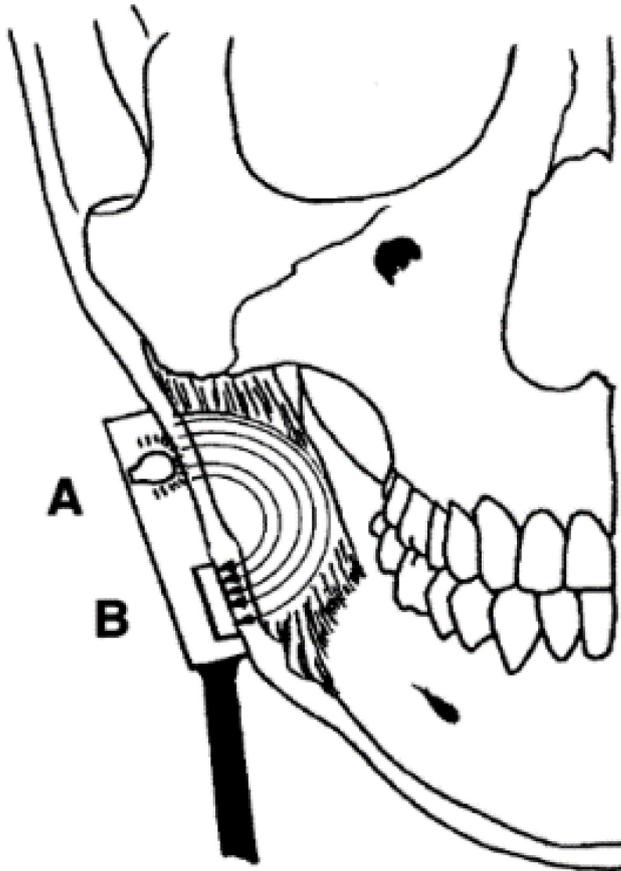
Figura 3 - Dispositivo NIRS (Portamon, Artinis®).



Fonte: www.artinis.com.

A Figura 4 representa a vista frontal do músculo masseter mostrando o sensor infravermelho próximo em sua localização relativa sobre o músculo. As linhas semicirculares representam o caminho presumido da luz que ilumina o músculo.

Figura 4 - Esquema do caminho do infravermelho próximo no músculo masseter.



(A) Globo emissor de luz; (B) Sensor de reflexão de luz da sonda NIR.

Fonte: KUBOKI et al. (2001).

3.2.5. Limiar de dor à pressão (LDP)

Um algômetro de pressão (JTech Medical, EUA) foi utilizado para medir o LDP. A medição da sensibilidade local pelo algômetro indica quantitativamente o grau de sensibilização da fibra nervosa (FISCHER, 2005).

Figura 5 - Algômetro (JTech Medical, EUA).



Fonte: www.rsnmedical.com.

3.2.6 Perfil do Impacto da Saúde Oral (OHIP-14)

O questionário OHIP-14 (ANEXO C) é um instrumento validado que mede a percepção do indivíduo sobre o impacto social dos distúrbios orais, como falta de dentes, cárie não tratada, perda de inserção periodontal e barreiras ao atendimento odontológico, em seu bem-estar (SLADE, 1997). Avalia domínios como dor, função e impacto psicológico, e as questões são pontuadas gradualmente de 0 (nunca) a 4 (muitas vezes). O OHIP-14 contém questões que mantêm as distinções conceituais originais contidas no OHIP-49, do qual deriva. Por isso, esse instrumento é útil para quantificar os níveis de impacto no bem-estar em situações onde apenas um número limitado de perguntas pode ser administrado. Foi escolhida a versão abreviada, pois ela leva menos tempo para concluir, sem perder a validade (LUCENA et al., 2006).

3.2.7 Escala Visual Analógica de Dor (EVA)

A EVA é um instrumento validado (acurácia) e confiável (reprodutibilidade) para medir intensidade de dor com propósitos clínicos e de pesquisa (Apêndice B). Porém, diferenças menores de 10 mm estão dentro da faixa de erro do método e devem ser analisadas com precaução (BIJUR; SILVER; GALLAGHER, 2001).

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os indivíduos selecionados através de uma triagem foram convidados a participar da pesquisa. Foi então apresentado a eles um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A).

Em seguida, foram autoaplicados também o questionário de Saúde do Paciente (PHQ-4) (KROENKE et al., 2009) e o questionário do Perfil de Impacto da Saúde Oral (OHIP-14) (LUCENA et al., 2006).

Após diagnóstico de DTM muscular pelo DC/TMD, eixos I e II (KROENKE et al., 2009; SCHIFFMAN et al., 2014), realizado por uma cirurgiã-dentista (CRO/SC 5373), especialista em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial, foi investigado se havia ponto gatilho miofascial no músculo masseter por exame clínico de palpação pelos seguintes critérios: presença de uma banda tensa palpável no músculo masseter; presença de um ponto hipersensível dentro da banda tensa; resposta de contração local (*twitch*) provocada pela palpação de agarramento da banda tensa; e replicação dos sintomas de dor do paciente com a referida dor provocada pelo ponto gatilho (THOMPSON, 2002).

Neste momento, foi apresentada a EVA ao indivíduo, posicionada horizontalmente com as extremidades etiquetadas com “nenhuma dor” e “pior dor imaginável”, onde o indivíduo foi requisitado a marcar a sua dor na escala (BIJUR; SILVER; GALLAGHER, 2001).

Todos os indivíduos da amostra passaram por avaliação antropométrica onde massa e altura corporal, em postura ortostática, foram registrados. Logo após, a oxigenação dos músculos masseteres de ambos os lados foi mensurada por espectroscopia do infravermelho-próximo (NIRS) pelo avaliador cego. Para isso, os participantes permaneceram sentados e a cabeça mantida naturalmente em posição ereta, a pele desta região foi higienizada com álcool 70%, o aparelho NIRS foi posicionado sobre o ventre muscular do masseter e coberto com um tecido preto para evitar a passagem da luz ambiente (FERREIRA et al., 2017). O aparelho NIRS foi mantido em posição pelo período de 2 min, para estabilização da leitura, conforme indicação do fabricante (Portamon, Artinis®, Holanda) e, então, os dados foram gravados por um período de 1 min. O mesmo procedimento foi repetido no lado oposto. Nos indivíduos com pelos na região de masseter era necessária a tricotomia desta região e os que se negaram a fazê-la foram excluídos da amostra.

Em seguida, foi identificado por palpação o ponto gatilho mais sensível do músculo masseter e marcado com lápis branco. Foi marcado também um ponto contralateral em local equivalente ao ponto gatilho. Após sorteio para escolher qual lado seria aferido primeiro pelo

avaliador cego, foi então aplicada uma pressão perpendicular através da haste de metal de 1 cm de diâmetro do instrumento algômetro sobre a pele do indivíduo no local da marcação, onde foi automaticamente registrada pelo aparelho a pressão exercida no exato momento da detecção de dor ou desconforto indicada pelo indivíduo, para quantificar a sensibilidade através do limiar de dor à pressão (LDP) (FISCHER, 2005). A pressão foi aumentada progressivamente, na proporção aproximada de 1 kg/cm² até que o indivíduo, devidamente orientado, reportasse dor ou desconforto fazendo um sinal claro com a mão. As medições foram realizadas três vezes com intervalos de 30 a 40 s, sendo a média das avaliações utilizada para a análise dos dados (ABBASZADEH-AMIRDEHI et al., 2016). Se o indivíduo não sentisse dor, a pressão seria interrompida quando atingisse 4 Kgf (HERPICH et al., 2017). A algometria foi feita em ambos os lados. Durante as avaliações com o algômetro, os participantes ficaram sentados em posição vertical com o cotovelo apoiado na parede e a mão na lateral da cabeça do lado oposto à medição, para conferir estabilidade.

Após a realização de um novo sorteio para a randomização da intervenção terapêutica e assepsia da pele com álcool 70% (JUNI, 2002), os pontos gatilho receberam terapia de agulhamento seco profundo ou *sham* (procedimento inativo), como descrito a seguir, sem que o indivíduo soubesse qual tratamento estava recebendo. A seguir, foi repetida a avaliação com NIRS por avaliador cegado quanto à terapia recebida, possibilitando a verificação de eventual alteração da vascularização (SKORUPSKA; RYCHLIK; SAMBORSKI, 2015).

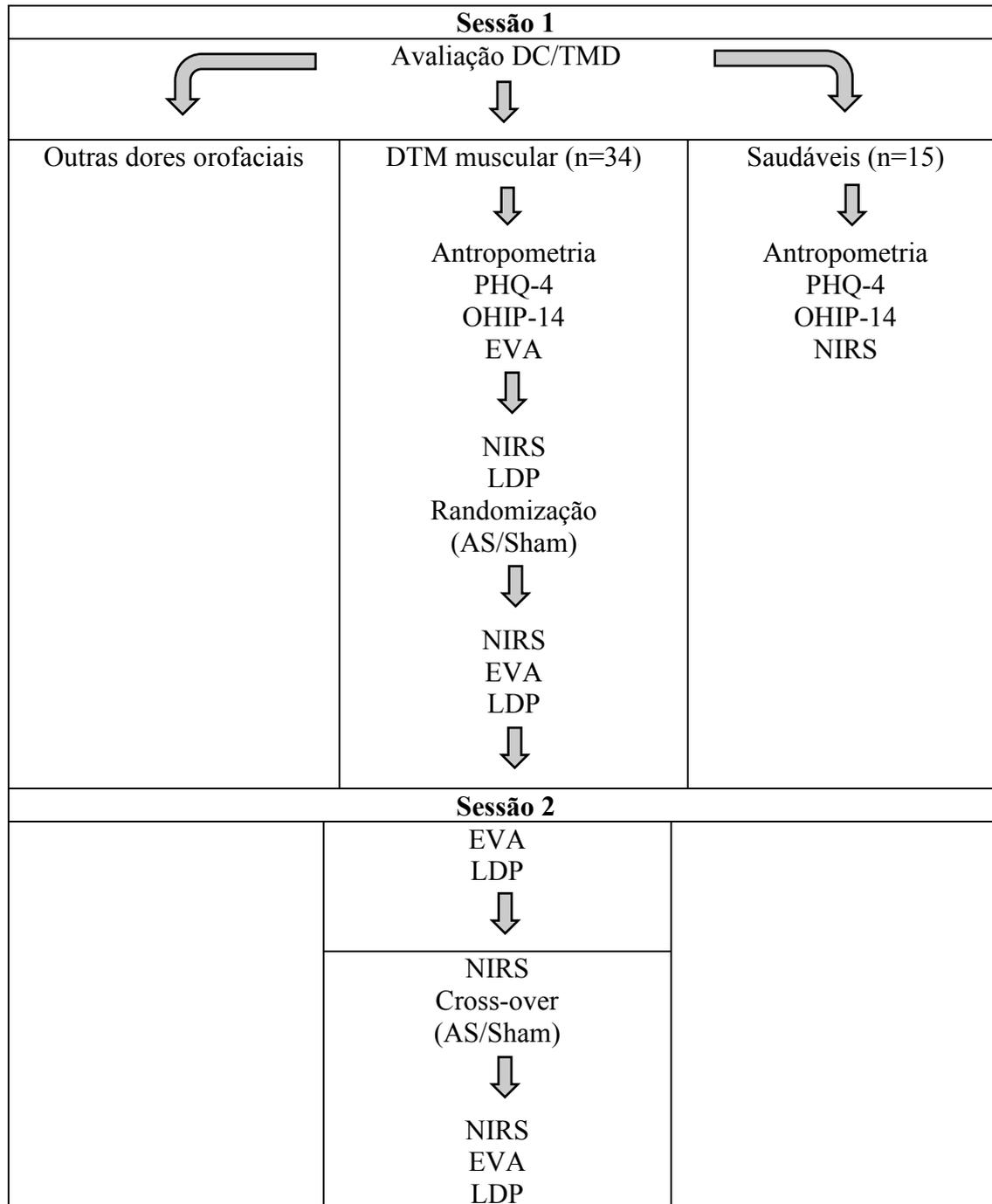
O procedimento de agulhamento seco foi realizado com uma agulha de acupuntura estéril (0,20 X 13 mm, Qizhou, China) que foi inserida no ponto gatilho ativo identificado no músculo masseter. Após a inserção na pele com auxílio de um cursor, a agulha era aprofundada no músculo e movida para fora e para dentro, sem sair da pele, mudando a direção para vários locais na área, por 10 vezes, num ritmo médio de um movimento por segundo. Logo após a remoção da agulha era feita uma leve compressão com algodão no local da punção para evitar sangramento. Então, pós-tratamento, as medições (NIRS, EVA e LDP) eram repetidas pelo operador cego.

No procedimento *sham*, foi utilizada uma agulha de acupuntura adaptada especificamente para este ensaio, onde o tubo telescópico foi fixado a uma base plástica e 1 cm de diâmetro, que não permitia que a agulha penetrasse na pele quando manipulada, apenas simulando a sensação do impacto da agulha sobre a pele. Esta base plástica ficava fixada na pele com um pequeno pedaço de fita dupla-face por 1 min e depois era removida com um movimento rápido e leve pressão com algodão era exercida sobre o local, assim como foi feito no agulhamento seco real.

Numa segunda sessão, após 7 dias de *washout*, os procedimentos de aferição com NIRS, EVA e algômetro foram repetidos, fazendo o cruzamento (*crossover*) entre os tratamentos de agulhamento seco e *sham*. A Figura 6 mostra como foi o fluxograma.

Todos os dados aferidos foram tabulados e analisados estatisticamente.

Figura 6 - Esquema de coleta de dados.



3.4 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados de oxigenação muscular, de LDP, da escala EVA, da antropometria e demais questionários foram tabulados em planilhas eletrônicas do Excel® (Microsoft, EUA). Na sequência os dados foram encaminhados para o software (Prism 5.0, GraphPad) para análise estatística. Foi realizada estatística descritiva com valores de média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk; para os dados não paramétricos foi aplicado o teste de Mann-Whitney e para os dados paramétricos foi aplicado o teste t de Student quando apropriado. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

A ANOVA de duas vias com medidas repetidas foi usada para detectar diferenças significativas nas variáveis medidas. No caso de valores significantes de F na ANOVA, o teste post-hoc de diferença crítica de Tukey foi usado para identificar as diferenças significativas entre as médias. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

Os dados apresentados na tabela 1 mostram que não houve diferença estatística ($p > 0,05$) quanto à idade e dados antropométricos entre os indivíduos selecionados. Entretanto, os dados obtidos pelo diagnóstico baseado no DC/TMD permitiram separar os indivíduos em dois grupos: Grupo Controle sem DTM (GC) e Grupo com DTM (GDTM).

Tabela 1 - Caracterização da amostra quanto à idade e dados antropométricos.

	GC		GDTM		P
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Idade (anos)	21,00	3,10	21,47	3,74	0,749
Massa (kg)	67,44	15,75	60,64	10,54	0,232
Altura (m)	1,68	0,11	1,65	0,07	0,252
IMC	23,58	3,71	22,14	3,29	0,193
F/M (%)	73/27	-	88/12	-	-

Os dados apresentados foram obtidos de cada indivíduo e são expressos como média e desvio padrão ou porcentagem para o grupo controle sem DTM (GC, n=15) e grupo com DTM (GDTM, n=34). Massa (kg); Altura (m); IMC, índice de massa corporal; F, sexo feminino; M, sexo masculino.

Durante o estudo, dois indivíduos do GDTM, que participaram da primeira sessão, responderam aos questionários e tiveram os dados coletados, porém não compareceram na segunda sessão e, por isso, foram excluídos da amostra. Contudo, os dados relativos aos questionários foram utilizados para a análise estatística. Por outro lado, os indivíduos do sexo masculino do GDTM tiveram que ser excluídos da análise dos dados do NIRS, pois se negaram a retirar a barba e os pelos prejudicam a leitura do aparelho. Uma outra participante do sexo feminino foi excluída na análise dos dados de LDP do algômetro, pois seu resultado foi classificado como sendo *outlier*, pelo teste de Grubbs. A tabela 2 apresenta o número final de indivíduos por avaliação.

Tabela 2 - Quantidade de indivíduos por avaliação.

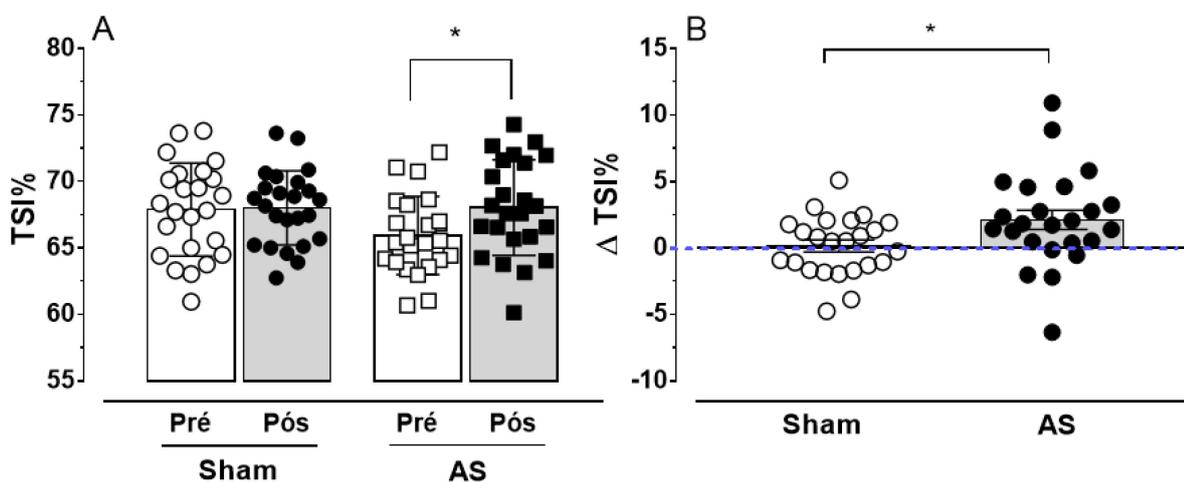
	N	razão F/M
EVA	32	29/3
Algômetro	31	28/3
NIRS GDTM	24	24/0
NIRS GC	15	11/4

F, sexo feminino; M, sexo masculino; EVA, escala visual analógica, NIRS, espectroscopia do infravermelho próximo; GDTM, grupo com DTM; GC, grupo controle sem DTM.

Os dados apresentados na figura 7 mostram o percentual de índice de saturação tecidual de oxigênio (TSI%) dos músculos masseteres direito e esquerdo dos indivíduos com DTM. Salienta-se que os indivíduos com DTM (GDTM) foram divididos em grupo intervenção com agulhamento seco (AS) e intervenção sem agulhamento seco (Sham) e submetidos a duas avaliações de índice de saturação tecidual de oxigênio, antes e após as intervenções de AS ou *sham*, conforme definido por randomização. A ANOVA de duas vias indicou diferença significativa ($F_{(3, 69)} = 3,623$; $p = 0,017$) entre a avaliação antes (Pré) e após (Pós) intervenção de AS (Fig. 7A). Além disto, observa-se diferença significativa ($t_{(df = 23)} = 2,353$; $p = 0,014$) na variação $\Delta TSI\%$ (calculada como TSI pós-intervenção menos TSI pré-intervenção) no masseter ipsilateral com a intervenção de AS quando comparado com *sham* (Fig. 7B).

Os dados de oxigenação tecidual no músculo masseter contralateral à intervenção *sham* ou AS não tiveram diferença significativa ($F_{(3, 69)} = 1,337$; $p = 0,270$) quando comparados entre si. Além disto, não foi observada diferença ($t_{(df = 23)} = 1,376$; $p = 0,091$) na variação $\Delta TSI\%$ no músculo contralateral à intervenção (resultados não apresentados). Também, não foi observada diferença estatística ($p > 0,05$) no índice de saturação tecidual de oxigênio basal entre GC e GDTM (dados não apresentados).

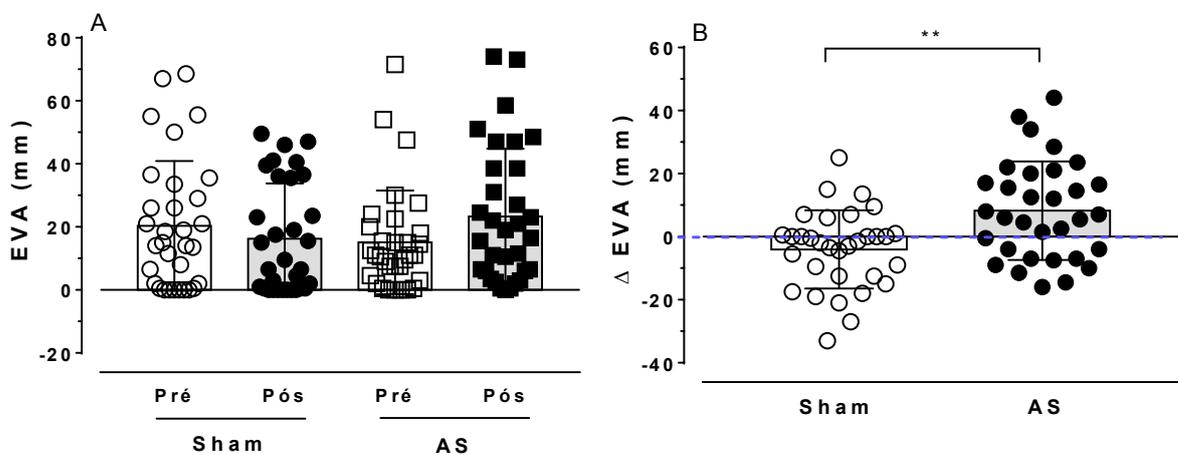
Figura 7 - Índice de Saturação Tecidual de Oxigênio (TSI%) do músculo masseter dos indivíduos com DTM.



Os dados obtidos de cada indivíduo ($N = 24$) são expressos como média e as linhas verticais indicam o desvio padrão. (A) Indica o índice de Saturação Tecidual (TSI%) pré- e pós-procedimento Sham ou Agulhamento Seco (AS) e o asterisco indica a diferença significativa ($p < 0,05$) intra e entre grupos pré- e pós-procedimento AS ou Sham, entre a intervenção de AS e entre grupo *Sham* Pós e grupo AS Pré. (B) Indica o $\Delta TSI\%$ que representa a diferença (delta) entre o índice Pós e Pré-intervenção de cada grupo e o asterisco denota a diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos AS e Sham (teste t de Student).

A intensidade de dor avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA) é apresentada na figura 8. Pode-se observar que ocorreu um aumento, não significativo ($F_{(3, 93)} = 2,647$; $p = 0,054$) entre os valores de EVA pré- e pós-procedimento *sham* e AS (Fig. 8A). Entretanto, observa-se diferença significativa ($t_{(df = 31)} = 3,496$; $p = 0,0015$) na variação Δ EVA (calculada como EVA pós-intervenção menos EVA pré-intervenção) no músculo masseter ipsilateral com a intervenção de AS quando comparado com *sham* (Fig. 8B).

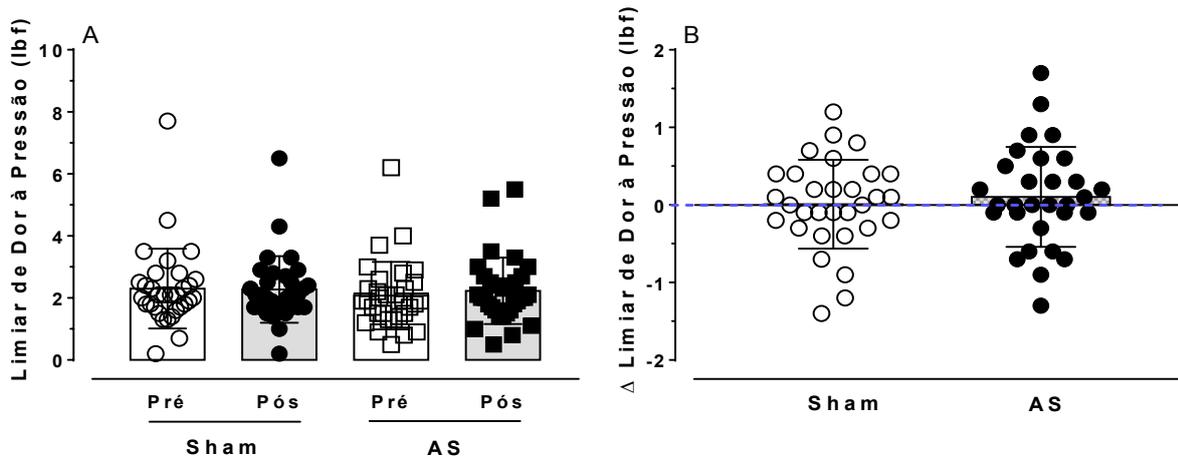
Figura 8 - Intensidade de Dor medida por meio da Escala Visual Analógica (EVA) dos indivíduos com DTM.



Os dados obtidos de cada indivíduo ($N = 32$) são expressos como média e as linhas verticais indicam o desvio padrão. (A) Indica a EVA pré e pós-procedimento *Sham* ou Agulhamento Seco (AS). (B) Indica o Δ EVA que representa a diferença (delta) entre pós e pré de cada grupo e o asterisco denota a diferença significativa ($p < 0,01$) entre grupos AS e *Sham* (teste t de Student).

Os dados apresentados na figura 9 mostram os resultados obtidos na algometria, que avalia o limiar de dor à pressão (LDP), verificado antes e após a intervenção *sham* ou AS. A ANOVA de duas vias não indicou diferença significativa ($F_{(3, 93)} = 1,163$; $p = 0,328$) quando o LDP foi verificado no lado ipsilateral entre o grupo *sham* e AS (Fig. 9A). O LDP foi avaliado no músculo masseter contralateral à intervenção *sham* ou AS e também não foi observada diferença significativa ($F_{(3, 93)} = 0,829$; $p = 0,481$) entre os grupos (resultados não apresentados). Além disto, não foi observada diferença na variação do Δ LDP (calculada como LDP pós-intervenção menos LDP pré-intervenção) no músculo ipsilateral ($t_{(df = 29)} = 0,608$; $p = 0,548$; Fig. 9B) e contralateral ($t_{(df = 29)} = 1,261$; $p = 0,217$; resultados não apresentados) à intervenção.

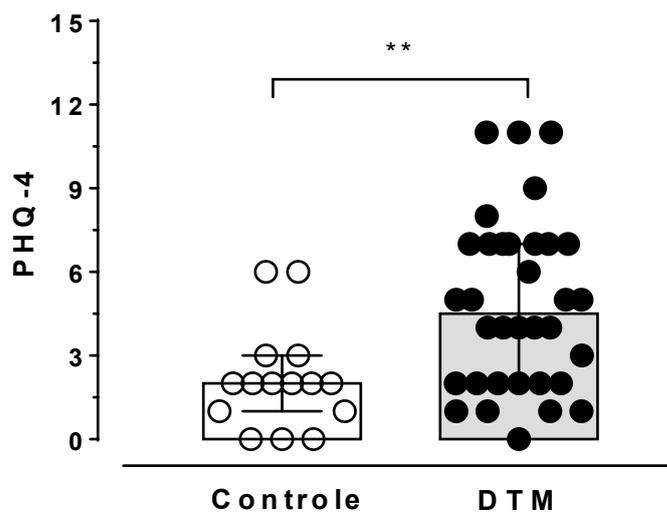
Figura 9 - Limiar de dor à pressão (LDP) avaliado pelo algômetro.



Os dados obtidos de cada indivíduo (N= 31) são expressos como média e as linhas verticais indicam o desvio padrão. (A) Indica o LDP pré e pós-procedimento *Sham* ou Agulhamento Seco (AS). (B) Indica o Δ LDP que representa a diferença (delta) entre o pós e pré de cada grupo.

Os dados apresentados na figura 10 mostram os resultados do questionário PHQ-4, que compõe o Eixo II do DC/TMD e rastreia ansiedade e depressão. Observa-se diferença significativa pelo teste Mann-Whitney ($U= 121,5$; $p= 0,0028$) no perfil de ansiedade e depressão dos indivíduos com DTM em relação aos indivíduos saudáveis (Fig. 10). Em indivíduos com DTM, o PHQ-4 foi de $4,82 \pm 3,08$ e nos indivíduos saudáveis (grupo controle) foi de $2,13 \pm 1,85$.

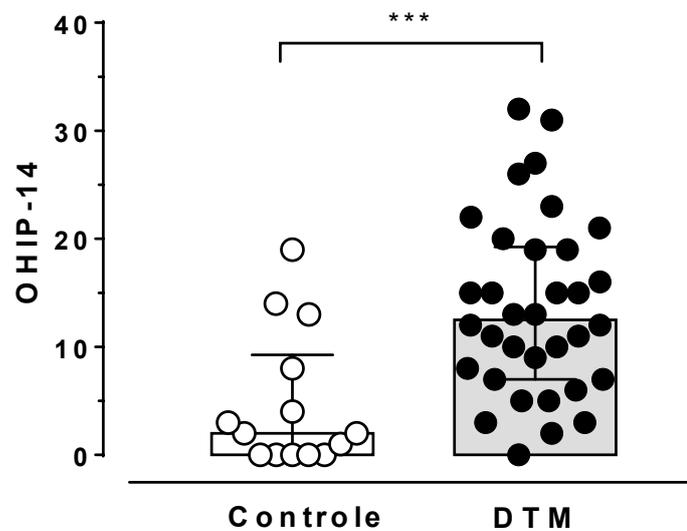
Figura 10 – Perfil de saúde emocional (ansiedade e depressão) dos indivíduos.



Os dados obtidos de cada indivíduo são expressos como média [N= 15, indivíduos saudáveis (controle); N= 34, indivíduos com DTM (DTM)] e as linhas verticais indicam o desvio padrão. O asterisco denota uma diferença significativa ($p < 0,01$) entre grupos controle e DTM (teste Mann-Whitney).

A percepção do impacto dos distúrbios orais no bem-estar do indivíduo é apresentada na figura 11. Observa-se diferença significativa pelo teste Mann-Whitney ($U= 85$; $p= 0,0003$) no bem-estar avaliado pelo questionário OHIP-14 dos indivíduos com DTM em relação aos indivíduos saudáveis (Fig. 11).

Figura 11 - Perfil do Impacto da Saúde Oral (OHIP-14) dos indivíduos.



Os dados obtidos de cada indivíduo são expressos como média [N= 15, indivíduos saudáveis (controle); N= 34, indivíduos com DTM (DTM)] e as linhas verticais indicam o desvio padrão. O asterisco denota a diferença significativa ($p < 0,001$) entre grupos controle e DTM (teste Mann-Whitney).

5 DISCUSSÃO

Ao relacionar os resultados encontrados neste estudo com outros dados já publicados, deve ficar claro que, até a presente data, não há trabalhos avaliando o efeito do AS na oxigenação do músculo masseter de indivíduos com DTM. Então, alguns de nossos resultados foram comparados com estudos realizados em músculos de outras partes do corpo e, por isso, algumas considerações precisam ser feitas. Sobre a inervação do músculo masseter, por exemplo, deve-se levar em conta que a proporção de fibras aferentes mielinizadas (A) e não mielinizadas (C) nos ramos do nervo trigêmeo é maior do que nos nervos espinais, os nervos cranianos têm relativamente poucas fibras tipo C. Isso confere maior velocidade de condução da sinalização nociceptiva trigeminal, quando comparada com a espinal, além da menor distância de propagação na cabeça. Os nervos periféricos da cabeça também têm menos axônios eferentes simpáticos do que os nervos periféricos espinais. Os vasos sanguíneos cutâneos da região trigeminal recebem tanto inervação simpática como parassimpática, diferentemente dos níveis segmentares onde os vasos sanguíneos não recebem inervação parassimpática (SHARAV; BENOLIEL, 2008). Essas diferenças e peculiaridades anátomo-fisiológicas da região orofacial, em relação ao resto do corpo, podem explicar diferentes resultados encontrados em estudos, quando se compara, por exemplo, efeitos terapêuticos na região orofacial com efeitos no tronco ou membros.

Sendo este trabalho pioneiro, nossos dados mostram que o AS promove aumento significativo da saturação de oxigênio tecidual ($\Delta\text{TSI}\%$) do músculo masseter de indivíduos com DTM (figura 7). Este aumento ocorre ipsilateral à intervenção, mas não contralateral.

O estudo de CAGNIE et al. (2012) mostrou que o aumento da saturação de oxigênio tecidual também pôde ser observado no músculo trapézio após uma sessão de AS, porém para aferição deste dado foi utilizado laser Doppler e espectroscopia de luz branca (O2C), medindo, respectivamente, a perfusão e a oxigenação do tecido subcutâneo até uma profundidade de 8 mm. Os autores também observaram, por meio de uma escala numérica de dor verbal, aumento significativo na intensidade de dor imediatamente após o AS, a qual retornou aos valores basais 5 e 15 min após o AS. Assim, os nossos resultados corroboram os achados descritos por CAGNIE et al. (2012) e claramente indicam que o AS promove aumento da saturação de oxigênio tecidual e dor que é bem tolerada pelos indivíduos, apesar das diferenças no método de escolha do músculo (masseter *versus* trapézio), aparelho (NIRS *versus* laser Doppler e espectroscopia de luz branca), cegamento do estudo e padronização do PGM (palpação *versus* medidas anatômicas).

Outro estudo conduzido por SANDBERG et al. (2003) mostrou que a acupuntura na região anterior da tíbia de mulheres saudáveis promoveu aumento no fluxo sanguíneo no músculo tibial anterior. Os autores mostraram que o efeito da acupuntura foi diretamente proporcional à intensidade do agulhamento, ou seja, quanto mais intensa a estimulação, mais pronunciado o aumento do fluxo sanguíneo. Tais achados foram observados após a agulha ser inserida no músculo tibial anterior de forma superficial ou profunda, incluindo manipulação da agulha a fim de provocar uma sensação distinta de distensão, peso ou dormência (*DeQi*). Todavia, foi usada uma sonda óptica não invasiva personalizada, composta por seis diodos emissores de luz verde e três de infravermelho-próximo, para medir o fluxo sanguíneo, respectivamente, da pele e do músculo (SANDBERG et al., 2003).

KUBO e colaboradores (2010) observaram, por meio do uso do NIRS, que a acupuntura realizada no tendão de Aquiles de homens saudáveis promoveu aumento do volume sanguíneo e da StO₂ no tendão. Além disto, foi observado que a saturação de oxigênio do tendão não retornou ao nível pré-tratamento até 30 min após a retirada da agulha (KUBO et al., 2010). Contudo, o número de estudos que avaliam os efeitos hemodinâmicos da acupuntura por meio do NIRS ainda é limitado (LO et al., 2015).

Um mecanismo que pode explicar a resposta do aumento do fluxo sanguíneo muscular local à estimulação por agulha é a liberação de substâncias vasoativas, como o CGRP e a substância P, que fazem ativação das fibras A δ e C através do reflexo axônico, levando à vasodilatação em pequenos vasos e aumento do fluxo sanguíneo (MENSE, 2003). Em ratos Wistar, a vasodilatação antidrômica nos músculos esqueléticos após a estimulação elétrica de fibras aferentes C (não mielinizadas) nas raízes dorsais foi mediada essencialmente pelo CGRP, concluindo que este peptídeo pode ser importante na melhora clínica do fluxo sanguíneo do músculo esquelético, como, por exemplo, a produzida pela acupuntura (SATO et al., 2000b).

Também usando um sistema NIRS em músculo trapézio, há resultados que não encontraram diferença significativa na hemoglobina total e na StO₂, fazendo a leitura logo após o AS, este realizado com seis agulhas (0.2 × 40 mm) inseridas ao redor do sensor NIRS e deixadas no local por 15 min. Note-se que o sensor foi posicionado sempre num determinado ponto anatômico do músculo trapézio, alegando que pontos sensíveis de dor no pescoço muitas vezes estão perto deste ponto, porém sem palpar a região a fim de encontrar PGM (JIMBO et al., 2008).

Como a StO₂ representa o equilíbrio entre o fornecimento de O₂ e o consumo de O₂, qualquer alteração na StO₂ pode refletir uma mudança no fluxo na mesma direção e/ou uma

mudança no metabolismo na direção oposta. Sendo assim, alterações proporcionais no fluxo e no metabolismo podem estar associadas à uma StO_2 inalterada (DE BACKER et al., 2010).

Os dispositivos NIRS variam nos comprimentos e quantidade de comprimentos de onda, no espaçamento do conjunto óptico e nos algoritmos utilizados. Conseqüentemente, os dados relatados com os diferentes dispositivos podem variar e essa ausência de padronização pode limitar as comparações de resultados de diferentes estudos (DE BACKER et al., 2010).

Estudos epidemiológicos revelam a maior prevalência de dor em mulheres (PIERETTI et al., 2016). Neste contexto, foi demonstrado numa revisão sistemática que mulheres têm chance duas vezes maior que homens de desenvolver DTM (BUENO et al., 2018). Assim, os nossos resultados corroboram com os achados da literatura e mostram que a maioria dos participantes que apresentaram DTM foi do sexo feminino (88% no GDTM), confirmando a importância do sexo no desenvolvimento da DTM.

Em nosso estudo, foi observado que o LDP não foi diferente significativamente entre os indivíduos com DTM após intervenção com AS ou *sham* (figura 9). Em contraste, um estudo mostrou que o AS, mas não o agulhamento *sham* superficial (penetração da agulha alguns milímetros na pele), aumentou o LDP de indivíduos diagnosticados pelo RDC/TMD, com dor miofascial em músculo masseter há pelo menos 6 meses, e intensidade média de dor semanal de pelo menos 3 cm na EVA (FERNÁNDEZ-CARNERO et al., 2010). Em adição, DIRAÇOĞLU et al. (2012) demonstraram que 3 sessões de AS em PGM da região temporomandibular promoveu aumento do LDP, 7 dias após a última sessão, e também diminuiu a intensidade de dor pela EVA. Ademais, estudos encontrados na literatura também confirmam que o AS é melhor que *sham* para LDP (para revisão ver VIER et al., 2019). Contudo, acreditamos que a diferença dos dados do nosso estudo para os descritos na literatura possa ser dependente da intensidade e da duração da dor miofascial.

Por outro lado, observamos aumento significativo na variação da percepção de intensidade de dor avaliada por meio de EVA imediatamente após o AS, enquanto a intervenção *sham* não resultou em diferença quando esta variável foi avaliada (figura 8). Isto mostra que as intervenções de AS e *sham* foram realizadas de maneira correta, pois a intervenção *sham* não causou dor.

De fato, a dor após o AS de PGM é uma complicação comum, que dura geralmente menos de 72h, e que pode acontecer devido ao dano às fibras musculares e nervos intramusculares, bem como, por hemorragia e reação inflamatória transitória gerada pela agulha. Por isso a dor após o AS deve ser considerada quando se investiga a eficácia do AS, já

que pode se sobrepor à dor miofascial original e influenciar a classificação de dor do paciente (FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS; NIJS, 2019; MARTÍN-PINTADO-ZUGASTI et al., 2018).

Um estudo sobre AS em PGM no músculo trapézio também mostrou aumento da dor após o procedimento (HONG, 1994). Porém, na literatura, indivíduos com dor no pescoço relataram, por meio de EVA, alívio significativo na dor imediatamente após o AS, quando utilizada técnica de seis agulhas deixadas no local por 15 min (JIMBO et al., 2008).

Um estudo duplo-cego analisou a intensidade da dor em repouso e na mastigação, utilizando a EVA, em pacientes com diagnóstico de DTM no músculo pterigoideo lateral, usando RDC/TMD, após eletrólise por agulha percutânea e AS, duas técnicas minimamente invasivas, aplicadas uma vez por semana durante três semanas consecutivas, comparadas com *sham*. Ambas as técnicas causaram alívio da dor e forneceram um resultado estável durante todo o período de acompanhamento (70 dias). E ao comparar esses resultados com o grupo *sham*, foram obtidas diferenças significativas em todas as avaliações feitas (LOPEZ-MARTOS et al., 2018).

Em revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados que empregaram o AS no tratamento de PGM, os resultados sugeriram um impacto positivo a curto prazo na intensidade de dor medida por EVA ou escala numérica de dor, quando comparado com *sham*, placebo ou nenhuma intervenção. Mas a grande maioria desses ensaios não foi na região orofacial (ESPEJO-ANTÚNEZ et al., 2017).

Numa investigação do efeito clínico imediato e 48h após tratamento com AS em PGM no músculo trapézio em mulheres, com idade entre 20 e 40 anos, foram avaliados a intensidade de dor por meio de escala numérica de dor, e o LDP, por meio de algômetro. O AS melhorou a intensidade da dor e o LDP após 2 dias. No entanto, não houve melhora clínica imediatamente após a aplicação, devido à dor muscular gerada pelo próprio AS (ZIAEIFAR; ARAB; NOURBAKHSI, 2016). Da mesma forma, ao realizar a avaliação do limiar de dor à pressão (LDP) na amostra do presente estudo, não foi encontrada diferença significativa entre os valores aferidos pré e pós cada intervenção. Por isso, a avaliação dos efeitos do AS sobre a dor imediatamente após a aplicação devem ser interpretados com cautela.

Alguns pacientes podem ser geneticamente menos suscetíveis à estimulação nervosa induzida por agulha, são os chamados respondedores fracos. Estes podem ter quantidades excessivas de antagonistas de peptídeos opióides endógenos ou deficiência nos receptores (DOMMERHOLT; SHAH, 2009; PEETS; POMERANZ, 1978).

Uma revisão (RICKARDS, 2009) sugere um protocolo de tratamento diferente do utilizado no presente experimento. Propõe no mínimo 6 sessões, com pelo menos uma sessão

por semana; agulhas mantidas por aproximadamente 5 a 20 min no ponto; e sensação de *de qi* obtida por estimulação mecânica inicial e intermitente, ou administração de eletroestimulação de alta intensidade (mas sub-nociceptiva). *De qi* tem sido associado a sensações de dor incômoda, peso, distensão, dormência, formigamento, calor e alastramento.

As terapias de agulhamento de PGM devem fazer parte de uma abordagem de tratamento mais ampla e não devem ser oferecidas como uma intervenção única (DOMMERHOLT; SHAH, 2009; FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS; NIJS, 2019).

O estresse mental induz mudanças hemodinâmicas em músculo masseter de mulheres adultas saudáveis, que não estão associadas à atividade eletromiográfica. Mudanças hemodinâmicas devem ter um papel fundamental na etiologia da DTM associada a estresse mental (HIDAKA; YANAGI; TAKADA, 2004).

Usando o OHIP-14 em pacientes com DTM, BLANCO-AGUILERA et al, (2017) avaliaram que aqueles com maior intensidade de dor, vinculados a uma maior incapacidade para desenvolver suas vidas profissionais e pessoais, têm uma pior percepção de sua saúde oral, que se agrava ainda mais de acordo com a duração da patologia. Pacientes com DTM muscular acompanhada de artralgia, percebem sua qualidade de vida relacionada à saúde bucal significativamente pior do que o restante dos pacientes, o que pode ser devido ao fato de esses pacientes serem os que apresentam maior intensidade de dor. Em relação às variáveis psicológicas, tanto a depressão quanto a disfunção mandibular parecem estar associadas à piora da qualidade de vida relacionada à saúde bucal (BLANCO-AGUILERA et al., 2017). No mesmo sentido, em nossa amostra também houve uma pior percepção de sua saúde oral no grupo com DTM, quando comparado com o grupo controle.

Em uma amostra diagnosticada pelo DC/TMD, a mediana do escore sumário do OHIP-14 foi 29 (21-40) e a diferença entre homens e mulheres não foi significativa (YEUNG et al., 2017). No presente estudo, o GDTM teve a mediana do OHIP-14 igual a 13 (0-32).

E outra pesquisa com pacientes recebendo tratamento para dor orofacial persistente, o questionário PHQ-4 teve o resultado médio total de 3,48 ($\pm 3,48$) (PENLINGTON; ARAÚJO-SOARES; DURHAM, 2019), valor menor que o encontrado em nosso estudo.

Em um trabalho que avaliou mulheres com DTM, diagnosticadas pelo DC/TMD, por meio de questionários do Eixo II, dentre eles o Gad-7 e o PHQ-9, precursores do PHQ-4, escores psicossociais mais altos do que o normal foram associados com, significativamente, mais atividade muscular de baixa magnitude da mandíbula, em eletromiografia (GONZALEZ et al., 2018).

Uma triagem de depressão e ansiedade feita entre estudantes com idade média de 20,32 ($\pm 2,72$), IMC 24,66 ($\pm 5,04$), 63% mulheres, ou seja, uma amostra muito parecida com a avaliada em nosso estudo, validou o questionário PHQ-4 para uso em adultos jovens nos Estados Unidos e encontrou um valor médio total de 2,98 ($\pm 0,08$) (KHUBCHANDANI et al., 2016). O questionário PHQ-4 também foi aplicado na população geral da Alemanha (n= 5003) e mostrou ter confiabilidade e validade, tendo como resultado o valor médio total de 1,76 ($\pm 2,06$) (LÖWE et al., 2010). Então, comparando esses dados obtidos, por meio do questionário PHQ-4, na população geral com os dados obtidos no GDTM deste estudo, podemos observar que o GDTM apresentou valores mais elevados.

6 CONCLUSÃO

Este estudo mostra que o AS em PGM promoveu melhora da perfusão sanguínea (saturação tecidual de oxigênio) do músculo masseter de indivíduos com DTM, bem como aumentou a percepção na intensidade de dor imediatamente após a intervenção, mas não alterou o limiar de dor à pressão.

Os indivíduos com DTM apresentaram diferença no perfil psicológico, ou seja, mais ansiedade e depressão. Além disto, foi observado que os mesmos também apresentaram maior percepção do impacto da saúde oral e prejuízo do bem-estar.

Esses dados fornecem evidências de que o aumento da saturação de oxigênio tecidual após o AS de PGM parece estar relacionado, pelo menos em parte, aos efeitos benéficos desta intervenção.

REFERÊNCIAS

- ABBASZADEH-AMIRDEHI, M. et al. Neurophysiological and clinical effects of dry needling in patients with upper trapezius myofascial trigger points. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 21, n. 1, p. 48–52, 2016.
- BIJUR, P.; SILVER, W.; GALLAGHER, E. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. **Academic Emergency Medicine**, v. 8, n. 12, p. 1153–1157, 2001.
- BLANCO-AGUILERA, A. et al. Influence of clinical and psychological variables upon the oral health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 22, n. 6, p. e669–e678, 2017.
- BLASCO-BONORA, P. M.; MARTÍN-PINTADO-ZUGASTI, A. Effects of myofascial trigger point dry needling in patients with sleep bruxism and temporomandibular disorders: A prospective case series. **Acupuncture in Medicine**, v. 35, n. 1, p. 69–74, 2017.
- BOYLES, R. et al. Effectiveness of trigger point dry needling for multiple body regions: a systematic review. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 23, n. 5, p. 276–293, 2015.
- BRADY, S. et al. Adverse events following trigger point dry needling: a prospective survey of chartered physiotherapists. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 22, n. 3, p. 134–140, 2014.
- BRIOSCHI, M. L. et al. Documentação da síndrome dolorosa miofascial por imagem infravermelha. **Acta Fisiatri**, v. 14, n. 41, p. 41–48, 2007.
- BUENO, C. H. et al. Gender differences in temporomandibular disorders in adult populational studies: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 45, n. 9, p. 720–729, 2018.
- CAGNIE, B. et al. The influence of dry needling of the trapezius muscle on muscle blood flow and oxygenation. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 35, n. 9, p. 685–691, 2012.
- CAGNIE, B. et al. Physiologic effects of dry needling. **Current Pain And Headache Reports**, v. 17, n. 8, p. 348, 2013.
- CANALES, G. D. L. T. et al. Distribution of depression, somatization and pain-related impairment in patients with chronic temporomandibular disorders. **Journal of Applied Oral Science**, v. 27, p. 1–6, 2019.
- CHOU, L.-W.; KAO, M.-J.; LIN, J.-G. Probable Mechanisms of Needling Therapies for Myofascial Pain Control. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, n. 11, p. 1–11, 2012.
- COSTA, A. DA; BAVARESCO, C. S.; GROSSMANN, E. The use of acupuncture versus dry

needling in the treatment of myofascial temporomandibular dysfunction. **Revista Dor**, v. 18, n. 4, p. 342–9, 2017.

DAWSON, A. Experimental tooth clenching. A model for studying mechanisms of muscle pain. **Swedish dental journal. Supplement**, n. 228, p. 9–94, 2013.

DE BACKER, D. et al. Monitoring the microcirculation in the critically ill patient: Current methods and future approaches. **Intensive Care Med**, v. 36, p. 1813–1825, 2010.

DE MELLO, V. V. C. et al. Temporomandibular disorders in a sample population of the Brazilian Northeast. **Brazilian Dental Journal**, v. 25, n. 5, p. 442–446, 2014.

DE SOUZA, R. F. O que é um estudo clínico randomizado? **Medicina**, v. 42, n. 1, p. 3–8, 2009.

DIRAÇOĞLU, D. et al. Effectiveness of dry needling for the treatment of temporomandibular myofascial pain: a double-blind, randomized, placebo controlled study. **Journal Of Back And Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 25, n. 4, p. 285–290, 2012.

DOMMERHOLT, J. Dry needling in orthopedic physical therapy practice. **Orthopaedic Practice**, v. 16, n. 3, p. 11–16, 2004.

DOMMERHOLT, J. Dry needling — peripheral and central considerations. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 19, n. 4, p. 223–227, 2011.

DOMMERHOLT, J.; MAYORAL DEL MORAL, O.; GRÖBLI, C. Trigger Point Dry Needling. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 14, n. 4, p. 70E-87E, 2006.

DOMMERHOLT, J.; SHAH, J. P. Myofascial Pain Syndrome. In: BALLANTYNE, J. C.; RATHMELL, J. P.; FISHMAN, S. M. (Eds.). . **Bonica's Management of Pain**. [s.l.] Lippincott, Williams & Wilkins, 2009. p. 1–60.

DWORKIN, S. F. et al. Epidemiology of Signs and Symptoms in Temporomandibular Disorders: Clinical Signs in Cases and Controls. **The Journal of the American Dental Association**, v. 120, n. 3, p. 273–281, 1990.

DWORKIN, S. F.; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **Journal of craniomandibular disorders : facial & oral pain**, v. 6, n. 4, p. 301–55, 1992.

ESPEJO-ANTÚNEZ, L. et al. Dry needling in the management of myofascial trigger points: A systematic review of randomized controlled trials. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 33, p. 46–57, 2017.

FERNÁNDEZ-CARNERO, J. et al. Short-term effects of dry needling of active myofascial trigger points in the masseter muscle in patients with temporomandibular disorders. **J Orofac Pain**, v. 24, n. 1, p. 106–112, 2010.

FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C.; DOMMERHOLT, J. International Consensus on Diagnostic Criteria and Clinical Considerations of Myofascial Trigger Points: A Delphi

Study. **Pain Medicine**, v. 0, p. 1–9, 2017.

FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C.; NIJS, J. Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm. **Journal of Pain Research**, v. 12, p. 1899–1911, 2019.

FERREIRA, C. L. P. et al. Patients with myogenic temporomandibular disorders have reduced oxygen extraction in the masseter muscle. **Clinical Oral Investigations**, v. 21, n. 5, p. 1509–1518, 2017.

FISCHER, A. A. Algometry in Diagnosis of Musculoskeletal Pain and Evaluation of Treatment Outcome: An Update. **Journal of Musculoskeletal Pain**, v. 6, n. 1, p. 5–32, 2005.

GELL, D. A. Structure and function of haemoglobins. **Blood Cells, Molecules, and Diseases**, v. 70, p. 13–42, 2018.

GERWIN, R. D. Neurobiology of the myofascial trigger point. **Bailliere's Clinical Rheumatology**, v. 8, n. 4, p. 747–762, 1994.

GIAMBERARDINO, M. A. et al. Effects of treatment of myofascial trigger points on the pain of fibromyalgia. **Current Pain and Headache Reports**, v. 15, n. 5, p. 393–399, 2011a.

GIAMBERARDINO, M. A. et al. Myofascial pain syndromes and their evaluation. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 25, n. 2, p. 185–198, 2011b.

GONZALEZ-PEREZ, L. M. et al. Treatment of temporomandibular myofascial pain with deep dry needling. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 17, n. 5, p. e781-5, 1 set. 2012.

GONZALEZ, Y. M. et al. Psychosocial Scores and Jaw Muscle Activity in Women. **Journal of oral & facial pain and headache**, v. 32, n. 4, p. 381–388, 2018.

HAMAOKA, T. et al. Near-infrared spectroscopy/imaging for monitoring muscle oxygenation and oxidative metabolism in healthy and diseased humans. **Journal of Biomedical Optics**, v. 12, n. 6, p. 062105, 2007.

HAMAOKA, T. et al. The use of muscle near-infrared spectroscopy in sport, health and medical sciences: Recent developments. **Phil. Trans. R. Soc. A**, v. 369, n. 1955, p. 4591–4604, 2011.

HARGREAVES, M.; SPRIET, L. L. Exercise metabolism: Fuels for the fire. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**, v. 8, n. 8, p. 1–16, 2018.

HERPICH, C. M. et al. Immediate and short-term effects of phototherapy on pain, muscle activity, and joint mobility in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. **Disability and Rehabilitation**, v. 0, n. 0, p. 1–7, 2017.

HIDAKA, O.; YANAGI, M.; TAKADA, K. Changes in masseteric hemodynamics time-related to mental stress. **Journal of Dental Research**, v. 83, n. 2, p. 185–190, 2004.

HONG, C.-Z. Treatment of myofascial pain syndrome. **Current pain and headache reports**, v. 10, n. 5, p. 345–349, 2006.

HONG, C. Z. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 73, n. 4, p. 256–263, 1994.

HSIEH, Y. L. et al. Dry needling at myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscles modulates the biochemicals associated with pain, inflammation, and hypoxia. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, p. 1–12, 2012.

HUGUENIN, L. K. Myofascial trigger points: The current evidence. **Physical Therapy in Sport**, v. 5, n. 1, p. 2–12, 2004.

INTERNACIONAL RDC/TMD CONSORTIUM NETWORK. **DC/TMD Pain Drawing**. Disponível em: <http://www.iadr.org/Portals/69/docs/Groups/INfORM/DC-TMD-pain-drawing_2013_05_12.pdf>.

JAFRI, M. S. Mechanisms of Myofascial Pain. **International Scholarly Research Notices**, v. 2014, p. 1–16, 2014.

JIMBO, S. et al. Effects of dry needling at tender points for neck pain (Japanese: Katakori): Near-infrared spectroscopy for monitoring muscular oxygenation of the trapezius. **Journal of Orthopaedic Science**, v. 13, n. 2, p. 101–106, 2008.

JUNI, P. Systematic reviews in health care: Assessing the quality of controlled clinical trials. **BMJ**, v. 323, n. 7303, p. 42–46, 2002.

KALICHMAN, L.; VULFSONS, S. Dry needling in the management of musculoskeletal pain. **Journal of the American Board of Family Medicine : JABFM**, v. 23, n. 5, p. 640–6, 2010.

KHUBCHANDANI, J. et al. The Psychometric Properties of PHQ-4 Depression and Anxiety Screening Scale Among College Students. **Archives of Psychiatric Nursing**, v. 30, n. 4, p. 457–462, 2016.

KOGA, S. et al. Validation of a high-power time resolved near-infrared spectroscopy system for measurement of superficial and deep muscle deoxygenation during exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 118, p. 1435–1442, 2015.

KROENKE, K. et al. An Ultra-Brief Screening Scale for Anxiety and Depression: The PHQ-4. **Psychosomatics**, v. 50, n. 6, p. 613–621, 2009.

KUAN, T.-S. Current Studies on Myofascial Pain Syndrome. **Current Pain & Headache Reports**, v. 13, p. 365–369, 2009.

KUBO, K. et al. Effects of acupuncture and heating on blood volume and oxygen saturation of human Achilles tendon in vivo. **Eur J Appl Physiol**, v. 109, n. 1, p. 545–550, 2010.

KUBOKI, T. et al. Correlation of the near-infrared spectroscopy signals with signal intensity in T2-weighted magnetic resonance imaging of the human masseter muscle. **Archives of Oral Biology**, v. 46, n. 8, p. 721–727, 2001.

KUBOKI, T.; MAEKAWA, K.; CLARK, G. Intramuscular haemodynamics using near infrared spectroscopy as a research strategy to understand chronic muscle pain pathophysiology. **Spectroscopy**, v. 19, n. 1, p. 27–36, 2005.

LIU, F.; STEINKELER, A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. **Dental Clinics of North America**, v. 57, n. 3, p. 465–2004, 2013.

LO, M.-Y. et al. The Effects of Acupuncture on Cerebral and Muscular Microcirculation: A Systematic Review of Near-Infrared Spectroscopy Studies. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2015, p. 1–11, 2015.

LOPEZ-MARTOS, R. et al. Randomized, double-blind study comparing percutaneous electrolysis and dry needling for the management of temporomandibular myofascial pain. **Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal**, v. 23, n. 4, p. e454–e462, 2018.

LÖWE, B. et al. A 4-item measure of depression and anxiety: Validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population. **Journal of Affective Disorders**, v. 122, n. 1–2, p. 86–95, 2010.

LUCENA, L. B. S. DE L. et al. Validation of the Portuguese version of the RDC/TMD Axis II questionnaire. **Brazilian Oral Research**, v. 20, n. 4, p. 312–317, 2006.

MANFREDINI, D. et al. Psychosocial profiles of painful TMD patients. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 36, n. 3, p. 193–198, 2009.

MANFREDINI, D. et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: A systematic review of axis I epidemiologic findings. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 112, n. 4, p. 453–462, 2011.

MARGOLIS, R. B.; CHIBNALL, J. T.; TAIT, R. C. Test-retest reliability of the pain drawing instrument. **Pain**, v. 33, n. 1, p. 49–51, 1988.

MARTÍN-PINTADO-ZUGASTI, A. et al. Post-needling soreness after myofascial trigger point dry needling: Current status and future research. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 22, n. 4, p. 941–946, 2018.

MCCULLY, K. K.; HAMAOKA, T. Near-infrared spectroscopy: what can it tell us about oxygen saturation in skeletal muscle? **Exerc Sport Sci. Rev**, v. 28, n. 3, p. 123–127, 2000.

MCNEIL, C. J. et al. Blood flow and muscle oxygenation during low, moderate, and maximal sustained isometric contractions. **American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology**, v. 309, n. 5, p. R475-81, 2015.

MENSE, S. The pathogenesis of muscle pain. **Current Pain and Headache Reports**, v. 7, n. 6, p. 419–425, 2003.

MENSE, S. Muscle Pain: Mechanisms and Clinical Significance. **Dtsch Arztebl Int**, v. 105, n. 12, p. 214–9, 2008.

MESQUIDA, J.; GRUARTMONER, G.; ESPINAL, C. Skeletal Muscle Oxygen Saturation (StO₂) Measured by Near-Infrared Spectroscopy in the Critically Ill Patients. **BioMed Research International**, v. 2013, p. 1–8, 2013.

MONEY, S. Pathophysiology of Trigger Points in Myofascial Pain Syndrome. **Journal of Pain & Palliative Care Pharmacotherapy**, v. 0288, p. 1–2, 2017.

MORLION, B. et al. Pain chronification: what should a non-pain medicine specialist know? **Current Medical Research and Opinion**, v. 34, n. 7, p. 1169-1178, 2018.

ODA, M. et al. Near-infrared time-resolved spectroscopy system for tissue oxygenation monitor. **SPIE**, v. 3597, p. 611–617, 1999.

OHRBACH, R. et al. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Evaluation of Psychometric Properties of the Axis II Measures. **J Orofac Pain**, v. 24, n. 1, p. 48–62, 2010.

OHRBACH, R. Assessment and further development of RDC/TMD Axis II biobehavioural instruments: A research programme progress report. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 37, n. 10, p. 784–798, 2010.

OKESON, J. **Orofacial pain. Guidelines for assesment, diagnosis, and management**. 4. ed. Chicago: Quintessence Publishing, 1996.

PEETS, J. M.; POMERANZ, B. CXBK mice deficient in opiate receptors show poor electroacupuncture analgesia. **Nature**, v. 273, n. 5664, p. 675–676, 1978.

PENLINGTON, C.; ARAÚJO-SOARES, V.; DURHAM, J. Predicting Persistent Orofacial Pain: The Role of Illness Perceptions, Anxiety, and Depression. **JDR Clinical & Translational Research**, v. 20, n. 10, p. 1–10, 2019.

PIERETTI, S. et al. Gender differences in pain and its relief. **Ann Ist Super Sanità**, v. 52, n. 2, p. 184–189, 2016.

PEPEL, A. S. Theory of oxygen transport to tissue. **Critical reviews in biomedical engineering**, v. 17, n. 3, p. 257–321, 1989.

PROGIANTE, P. et al. Prevalence of Temporomandibular Disorders in an Adult Brazilian Community Population Using the Research Diagnostic Criteria (Axes I and II) for Temporomandibular Disorders (The Maringá Study). **The International Journal of Prosthodontics**, v. 28, n. 6, p. 600–609, 2015.

RHODES, C. E.; VARACALLO, M. **Physiology, Oxygen Transport**. [s.l.] StatPearls Publishing, 2019.

RICKARDS, L. D. Therapeutic needling in osteopathic practice: An evidence-informed perspective. **International Journal of Osteopathic Medicine**, v. 12, n. 1, p. 2–13, 2009.

RUTKIEWICZ, T. et al. Occurrence of clinical signs of temporomandibular disorders in adult Finns. **Journal of orofacial pain**, v. 20, n. 3, p. 208–17, 2006.

SANDBERG, M. et al. Effects of acupuncture on skin and muscle blood flow in healthy subjects. **European Journal of Applied Physiology**, v. 90, n. 1–2, p. 114–119, 2003.

SATO, A. et al. Calcitonin gene-related peptide produces skeletal muscle vasodilation following antidromic stimulation of unmyelinated afferents in the dorsal root in rats. **Neuroscience Letters**, v. 283, n. 2, p. 137–140, 2000a.

SATO, A. et al. Calcitonin gene-related peptide produces skeletal muscle vasodilation following antidromic stimulation of unmyelinated afferents in the dorsal root in rats. **Neuroscience Letters**, v. 283, n. 2, p. 137–140, 2000b.

SCHÄFER, A. G. M. et al. Pain experiences of patients with musculoskeletal pain + central sensitization: A comparative Group Delphi Study. **PLoS ONE**, v. 12, n. 8, p. 1–19, 2017.

SCHIFFMAN, E. et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. **Journal of Oral & Facial Pain and Headache**, v. 28, n. 1, p. 6–27, 2014.

SCHIFFMAN, E.; OHRBACH, R. Executive summary of the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for clinical and research applications. **Journal of the American Dental Association**, v. 147, n. 6, p. 438–445, 2016.

SCRIVANI, S. J.; KEITH, D. A.; KABAN, L. B. Temporomandibular disorders. **The new england journal of medicine**, v. 359, n. 25, p. 2693–705, 2008.

SHAH, J. P. et al. An in vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 99, n. 5, p. 1977–1984, 2005.

SHAH, J. P.; GILLIAMS, E. A. Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: An application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 12, n. 4, p. 371–384, 2008.

SHAH, J. P.; HEIMUR, J. New Frontiers in the Pathophysiology of Myofascial Pain. **The Pain Practitioner**, v. 22, n. 2, p. 26–33, 2012.

SHARAV, Y.; BENOLIEL, R. **Orofacial pain and headache**. [s.l.] Mosby, 2008.

SIMONS, D. G. Myofascial Pain Syndrome Due to Trigger Points. **IRMA Monograph Series Number**, v. 1, p. 1–39, 1987.

SIMONS, D. G. Clinical and Etiological Update of Myofascial Pain from Trigger Points. **Journal of Musculoskeletal Pain**, v. 4, n. 1, p. 93–121, 1996.

SIMONS, D.; TRAVELL, J.; SIMONS, L. **Dor e Disfunção Miofascial: Manual dos**

pontos-gatilho. 2.ed. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SKORUPSKA, E.; RYCHLIK, M.; SAMBORSKI, W. Intensive vasodilatation in the sciatic pain area after dry needling. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 15, n. 1, p. 72, 2015.

SLADE, G. D. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. **Community dentistry and oral epidemiology**, v. 25, n. 4, p. 284–90, 1997.

SUVINEN, T. I. et al. Review of aetiological concepts of temporomandibular pain disorders: Towards a biopsychosocial model for integration of physical disorder factors with psychological and psychosocial illness impact factors. **European Journal of Pain**, v. 9, n. 6, p. 613–633, 2005.

SUZUKI, S. et al. Blood oxygenation of masseter muscle during sustained elevated muscle activity in healthy participants. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 43, n. 12, p. 900–910, 2016.

TESCH, R. D. S. et al. Effectiveness of dry needling on the local pressure pain threshold in patients with masticatory myofascial pain. Systematic review and preliminary clinical trial. **Cranio**, v. 00, n. 00, p. 1–9, 2019.

TESCH, R. DE S. Avaliação psicossocial de pacientes com DTM crônica. Como pode ajudar na clínica diária? **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 15, n. 4, p. 32–37, 2017.

THOMPSON, J. M. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, Vol 1: Upper Half of Body (2nd Ed.). **Journal of Psychosomatic Research**, v. 51, n. 1, p. 403–404, 2002.

VIER, C. et al. The effectiveness of dry needling for patients with orofacial pain associated with temporomandibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 23, n. 1, p. 3–11, 2019.

VISSCHER, C. M. et al. Benefits of implementing pain-related disability and psychological assessment in dental practice for patients with temporomandibular pain and other oral health conditions. **The Journal of the American Dental Association**, v. 149, n. 6, p. 422–431, 2018.

VULFSONS, S.; RATMANSKY, M.; KALICHMAN, L. Trigger point needling: Techniques and outcome. **Current Pain and Headache Reports**, v. 16, n. 5, p. 407–412, 2012.

WAN, J. J. et al. Muscle fatigue: General understanding and treatment. **Experimental and Molecular Medicine**, v. 49, n. e384, p. 1–11, 2017.

YEUNG, E. et al. Integration of mental health screening in the management of patients with temporomandibular disorders. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 55, n. 6, p. 594–599, jul. 2017.

ZHUANG, X. Q.; TAN, S. S.; HUANG, Q. M. Understanding of myofascial trigger points. **Chinese Medical Journal**, v. 127, n. 24, p. 4271–4277, 2014.

ZIAEIFAR, M.; ARAB, A. M.; NOURBAKHSI, M. R. Clinical Effectiveness of Dry Needling Immediately After Application on Myofascial Trigger Point in Upper Trapezius Muscle. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 15, n. 4, p. 252–258, 2016.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Ciências Fisiológicas
Laboratório de Neurobiologia da Dor e Inflamação



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa sobre a dor em determinados músculos da face, especificamente no músculo masseter. Esta pesquisa originou-se e está ligada ao projeto de mestrado da cirurgiã-dentista Carolina Ferreira de Macedo (CRO/SC 5373), do programa de Pós-Graduação em Neurociências da Universidade Federal de Santa Catarina, intitulado “**Efeito da Terapia de Agulhamento Seco em Ponto Gatilho Miofascial em Pacientes com Disfunção Temporomandibular**”.

Durante a pesquisa serão realizadas avaliações, entrevistas, medições e procedimentos, relativos ao tratamento de Disfunção Temporomandibular (DTM), que serão acompanhados pela cirurgiã-dentista pesquisadora, tendo como objetivo investigar aspectos da dor em pacientes com DTM, especificamente os efeitos do agulhamento seco de pontos gatilho miofasciais sobre a oxigenação do músculo masseter, dor e postura em pacientes com DTM.

Serão previamente marcados data e horário para que sejam realizadas medições, entrevistas, avaliações e procedimentos terapêuticos. Estas medidas ocorrerão no Centro Multidisciplinar em Dor (CEMDOR), na Clínica de Odontologia da UFSC. Duas visitas serão necessárias para essa pesquisa e serão parte de seu tratamento regular de DTM. As visitas orientadas a essa pesquisa ocorrerão com 30 dias de intervalo uma da outra e terão duração média de uma (1) hora.

Nesta pesquisa, você será examinado, pesado, medido, fotografado e responderá questionários. Depois, durante o procedimento será utilizada agulha de acupuntura descartável em um músculo da face. Os procedimentos que serão realizados durante a pesquisa poderão causar desconforto. Entretanto, durante os procedimentos de coleta de dados você estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores ou seus assistentes, que lhe prestarão toda a assistência necessária. Os riscos destes procedimentos são mínimos, podendo envolver a formação de um pequeno hematoma ou pequeno sangramento local. Se alguma destas situações ocorrer, ela poderá ser contornada com simples pressão sobre o local e aplicação de gelo. Caso tenha alguma dúvida sobre os procedimentos ou sobre o projeto você poderá entrar em contato com os pesquisadores a qualquer momento pelos telefones ou endereços de e-mail abaixo.

Sua participação nesta pesquisa não terá custo ou ônus e não proporcionará qualquer remuneração a você, pois a legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação em pesquisas.

Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente.

Ao aceitar participar deste estudo você autoriza o uso dos dados coletados para a produção de artigos técnicos e científicos. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos pela pesquisa como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada a sua privacidade. Todas as providências necessárias serão tomadas para que seus dados pessoais e sua identidade sejam preservados. Apenas os pesquisadores terão acesso aos dados deste estudo e tomarão todas as medidas necessárias para manter o sigilo. Entretanto, sempre existe a remota possibilidade da quebra involuntária e não intencional deste sigilo, cujas consequências, se necessário, serão tratadas nos termos da lei. Os registros dos dados pessoais dos participantes serão destruídos após 5 anos do término da pesquisa.

Ao participar deste estudo você receberá o tratamento da disfunção temporomandibular do músculo masseter sem custos. Sua participação será muito importante para o esclarecimento das causas das dores relacionadas às DTMs e compreender melhor a fisiopatologia das DTMs e seus tratamentos, contribuindo para possíveis tratamentos melhores e mais eficazes.

Sinta-se absolutamente à vontade em deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa. Se você decidir deixar de participar desta pesquisa, isso não interferirá com o seu tratamento, nem acarretará qualquer prejuízo ao atendimento que você está recebendo nas Clínicas de Odontologia da UFSC.

Este documento é redigido em duas vias, que você deverá assinar e rubricar juntamente com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo. Uma das vias ficará com você e a outra com o pesquisador. Guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

O pesquisador responsável por este estudo, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que diz a Resolução 466/12 de 12/06/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes de pesquisas.

Você poderá entrar em contato com os pesquisadores e com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC pelos telefones e endereços de e-mail listados abaixo.

A equipe envolvida nesta pesquisa agradece sua participação e contribuição neste estudo.

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS E TELEFONE PARA CONTATO:

Adair Roberto Soares dos Santos (48) 99101-7989
Rua João Pio Duarte Silva, 682, apto. 202, Bl. A4, Córrego Grande, Florianópolis, SC, CEP 88037-000.

ASSINATURA DO PESQUISADOR: _____

Carolina Ferreira de Macedo (48) 99650-8887
Rua Prof. Walter de Bona Castelan, 315, Jd. Anchieta, Florianópolis, SC, CEP 88037-300

ASSINATURA DO PESQUISADOR: _____

ENDEREÇO:

Programa de Pós-Graduação em Neurociências – PPGN
Centro de Ciências Biológicas -CCB
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
88040-900 - Florianópolis - SC - Brasil
Fone: (048) 3721-9970
Fax: 3721-9672
ppgneuro@contato.ufsc.br

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH/UFSC
Universidade Federal de Santa Catarina - Reitoria II
R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, 4º andar, sala 401 Trindade 88040-400 – Florianópolis – SC
CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
SEPN 510, Norte, Bloco A, 3º andar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521

Eu, _____, titular do documento de identidade _____ nº _____, li este documento (ou tive este documento lido para mim por uma pessoa de confiança) e obtive dos pesquisadores todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido e optar por livre e espontânea vontade participar da pesquisa.

ASSINATURA DO PARTICIPANTE: _____

DATA: ____ / ____ / ____

APÊNDICE B – Planilha Experimental com EVA e Algometria

OBS: Não está em escala.

Nome: _____

Data do exame: ____ / ____ / _____ Sessão: 1(____) / 2(____)

Sexo: ____ Peso: _____ Altura: _____

Pré-tratamento

Escala Visual Analógica de Dor (EVA)

Nenhuma dor		Pior dor imaginável
----------------	--	------------------------

Algômetro:

Masseter direito

_____ / _____ / _____ = _____

Masseter esquerdo

_____ / _____ / _____ = _____

ANEXO A – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa/UFSC.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DA TERAPIA DE AGULHAMENTO SECO EM PONTO GATILHO MIOFASCIAL EM PACIENTES COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Pesquisador: Adair Roberto Soares dos Santos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 88455018.9.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.814.993

Apresentação do Projeto:

Trata o presente projeto, intitulado “Efeitos da terapia de agulhamento seco em ponto gatilho miofascial em pacientes com disfunção temporomandibular”, de uma pesquisa de mestrado de Carolina Ferreira de Macedo (PPG Neurociências/CCB/UFSC), submetida pelo Prof. Adair Roberto S. dos Santos, que assina a folha de rosto como pesquisador responsável juntamente com o Prof. Hugo Moreira Soares, Pró-Reitor de Pós Graduação/UFSC. A pesquisa é classificada como um ensaio clínico randomizado controlado duplo cego cruzado (cross-over), e pretende investigar em pacientes com DTM muscular, os efeitos do agulhamento seco de um ponto gatilho miofascial sobre a oxigenação do músculo masseter, limiar de dor a pressão, intensidade de dor, resiliência à dor e postura. A amostra será constituída por 30 indivíduos com DTM muscular em masseter e 30 indivíduos saudáveis pareados, com idade entre 18 e 65 anos, diagnosticadas com DTM muscular e com ponto gatilho miofascial no músculo masseter. O recrutamento ocorrerá no Centro Multidisciplinar de Dor Orofacial (CEMDOR) do curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em Florianópolis. Serão avaliados pré e pós terapia de agulhamento seco: a oxigenação no músculo em questão, através da espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS); o limiar de dor a pressão, com algômetro; a intensidade da dor, com escala visual analógica de dor (EVA); e avaliação postural, através da fotogrametria.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-400

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-6094

E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Investigar os efeitos imediatos e após 30 dias do agulhamento seco de pontos gatilho miofasciais sobre a oxigenação do músculo masseter, dor e postura em pacientes com disfunção temporomandibular.

Objetivos Específicos:

- 1) Verificar o índice de oxigenação tecidual do músculo masseter antes e após agulhamento seco em indivíduos com e sem DTM.
- 2) Comparar o índice de oxigenação tecidual do músculo masseter de indivíduos com e sem DTM.
- 3) Classificar os diferentes tipos de DTM segundo DC/TMD.
- 4) Avaliar a resiliência à dor em indivíduos com DTM muscular.
- 5) Verificar se o agulhamento seco produz alteração no limiar de dor à pressão em pontos gatilho do músculo masseter em indivíduos com DTM.
- 6) Avaliar fatores psicossociais e comportamentais em indivíduos com e sem DTM.
- 7) Verificar se existe relação entre a postura e a DTM.
- 8) Verificar se o agulhamento seco causa alguma alteração imediata na postura.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o que foi citado no TCLE apresentado:

RISCOS: Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver a possibilidade de pequeno hematoma ou sangramento local. Caso ocorra, poderá ser contornado com pressão sobre o local e aplicação de gelo. Também foi incluído o risco de quebra de sigilo.

BENEFÍCIOS: O benefício e a vantagem em participar deste estudo será o tratamento da disfunção temporomandibular muscular do músculo masseter sem custos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pode contribuir para o conhecimento generalizável sobre o tema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 2.814.993

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que todas as pendências indicadas foram devidamente atendidas, não há nenhuma inadequação no presente processo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1109357.pdf	11/07/2018 11:03:56		Aceito
Outros	Carta_Resposta_CEP_AS_3.docx	09/07/2018 20:12:54	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_com_alteracao_sugerida.docx	09/07/2018 13:58:16	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito
Outros	Carta_Resposta_CEP_AS.docx	15/06/2018 13:50:04	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDryNeedlingNIRS.docx	15/06/2018 13:45:03	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	20/04/2018 13:11:07	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito
Outros	declaracao.jpg	20/04/2018 12:33:06	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito
Outros	confidencialidade.jpg	20/04/2018 12:32:18	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	espacofisico.jpg	20/04/2018 12:30:56	CAROLINA FERREIRA DE MACEDO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 2.814.993

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 11 de Agosto de 2018

Assinado por:
Maria Luiza Bazzo
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO B – Questionário de Saúde do Paciente - 4

Questionário de Saúde do Paciente – 4

Nas últimas duas semanas, com que frequência você se incomodou com os seguintes problemas? Por favor, marque um X no quadrado para indicar sua resposta.

	Nem um pouco	Vários dias	Mais da metade dos dias	Quase todos os dias
	0	1	2	3
1. Sentindo-se nervoso, ansioso, ou no limite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Não se sente capaz de parar ou controlar as preocupações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Pouco interesse ou prazer em fazer as coisas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Sentindo-se pra baixo, deprimido ou sem esperança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PONTUAÇÃO TOTAL =

Se você marcou qualquer um dos problemas, quanto esses problemas dificultaram a você trabalhar, cuidar das tarefas de casa, ou conviver com as outras pessoas?			
Não dificultaram em nada	Dificultaram um pouco	Dificultaram muito	Dificultaram extremamente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO C – Perfil de Impacto da Saúde Oral - 14

Perfil de Impacto da Saúde Oral – OHIP14

Nome: _____ Data: ____/____/____

Nos últimos seis meses, por causa de problemas com seus dentes, sua boca ou dentadura:

	Nunca (0)	Raramente (1)	Às vezes (2)	Repetidamente (3)	Sempre (4)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					