



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**ANGELA MARIA BARROS SILVA**

**EFEITOS DO AGULHAMENTO SECO NOS PONTOS-GATILHO  
MIOFASCIAIS EM SUJEITOS COM INSTABILIDADE CRÔNICA DO  
TORNOZELO: ensaio clínico aleatorizado e controlado**

**JOAO PESSOA/PB  
2022**

**ANGELA MARIA BARROS SILVA**

**EFEITOS DO AGULHAMENTO SECO NOS PONTOS-GATILHO  
MIOFASCIAIS EM SUJEITOS COM INSTABILIDADE CRÔNICA DO  
TORNOZELO: ensaio clínico aleatorizado e controlado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia, área de concentração Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia.

**Orientador:** Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos

**JOAO PESSOA/PB  
2022**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586e Silva, Angela Maria Barros.

Efeitos do agulhamento seco nos pontos-gatilho miofasciais em sujeitos com instabilidade crônica do tornozelo : ensaio clínico aleatorizado e controlado / Angela Maria Barros Silva. - João Pessoa, 2022.  
80 f. : il.

Orientação: Heleodório Honorato dos Santos.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Entorse de tornozelo. 2. Equilíbrio postural. 3. Eletromiografia. I. Santos, Heleodório Honorato dos. II. Título.

UFPB/BC

CDU 616-001.7(043)

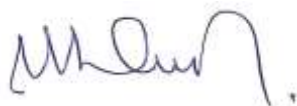
**ANGELA MARIA BARROS SILVA**

**EFEITOS DO AGULHAMENTO SECO NOS PONTOS-GATILHO  
MIOFASIAIS EM SUJEITOS COM INSTABILIDADE CRÔNICA DO  
TORNOZELO: ensaio clínico aleatorizado e controlado**

**Banca Examinadora**



Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos – UFPB  
(Orientador)



Prof. Dr. José Jamacy de Almeida Ferreira - UFPB  
(Membro Interno)



Prof. Dra. Maria das Graças Rodrigues de Araújo – UFPE  
(Membro Externo)

## DEDICATÓRIA

À minha amada mãe, **Iraneide Barros Silva** (*in memoriam*),  
cujo empenho em me educar sempre veio em primeiro lugar.  
Aqui estão os resultados dos seus esforços.  
Com muita honra e gratidão.

## AGRADECIMENTOS

*À Iraneide Barros Silva, minha mãe,*

Pelo infinito amor, pelos conselhos de vida, por toda força e dedicação;

*Ao meu esposo, Daniel Magalhães de Queiroga,*

Pela paciência e compreensão durante o processo do mestrado e por ser meu ombro amigo, sobretudo, nos momentos mais difíceis;

*À Paula e Aliandre, minhas irmãs,*

Por terem sido essenciais na minha jornada;

*À Joicy e Laura, minhas sobrinhas,*

Pela luz e alegria que trazem à minha vida;

*Aos amigos da Pós-Graduação,*

Em especial à Alessandra e Paloma por todo os momentos que vivemos, todas as barreiras que superamos e por todas as memórias que conquistamos juntas;

*Aos amigos Jéssica e Marlon,*

Por toda dedicação na coleta de dados. Sem vocês esse trabalho não teria acontecido;

*Aos demais amigos,*

Pela escuta, pelo carinho, pelos sorrisos, pelas palavras e pela compreensão;

*Ao meu orientador, Heleodório Honorato dos Santos,*

Pelo suporte e confiança, e por todas as contribuições na minha vida acadêmica/profissional, especialmente neste trabalho;

*Aos colegas do LEEDE,*

Wanessa, Hidayane, Leonardo, Janyeliton, Simoni, Anny e Silvana,  
Pela parceria no processo de aprendizado;

*À coordenação e aos professores do PPGFis/UFPB,*

Em especial à profª Dra. Palloma Rodrigues,  
Pela empatia e dedicação;

*Aos professores Dr. Jamacy Ferreira e Dra. Maria das Graças,*

Pelas contribuições e disponibilidade na participação da construção desta obra;

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES),*

Pelo incentivo financeiro concedido às pesquisas científicas.

A todos os *voluntários* dessa pesquisa e àqueles que de alguma maneira concretizaram esse sonho em realidade.

## RESUMO

**Introdução:** A Instabilidade Crônica do Tornozelo (ICT) é caracterizada por um quadro de entorses recidivantes associado ao autorrelato de instabilidade na articulação. Estudos apontam que os déficits sensório-motores na ICT estão relacionados com a presença de Pontos Gatilhos Miofasciais (PGMs). O Agulhamento Seco de PGMs (AS-PGMs) promove efeitos bioquímicos, mecânicos e vasculares, que podem modificar os distúrbios neuromecânicos dos sujeitos com ICT. **Objetivo:** Avaliar o efeito crônico do AS-PGM nos Fibular Longo (FL) e Fibular Curto (FC) sobre o sistema sensório-motor de sujeitos com ICT. **Método:** Estudo experimental, aleatorizado, duplo-cego, controlado por *Sham*, realizado com 15 sujeitos com ICT. Todos os sujeitos realizaram treino de controle neuromuscular, contudo foram aleatorizados em 2 grupos: 1) Agulhamento Seco Real - gAR: 8 sujeitos e 2) Agulhamento Seco *Sham* - gAS: 7 sujeitos. Os sujeitos foram avaliados pelo *Cumberland Ankle Instability Tool* – CAIT e Escala Visual Analógica - EVA (desfecho primário) e pela Termografia Infravermelha, Limiar de Dor à Pressão - LDP, Eletromiografia superficial – EMG – do FL e FC, força eversora do tornozelo e controle postural dinâmico unipodal (desfechos secundários), no início do estudo (Av1), após 12 sessões (Av2) e após uma semana do término do tratamento (Av3). A análise estatística foi realizada por meio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS -20.0), aplicando-se o teste ANOVA de medidas repetidas. **Resultados:** Foi observado aumento do escore CAIT e diminuição da pontuação EVA ao longo do tempo ( $P<0,001$ ), sem diferença entre os grupos, além de diminuição do deslocamento ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) no gAR após a intervenção e em uma semana ( $P<0,001$ ). **Conclusão:** O AS de PGMs do FL e FC aumentou o controle postural, nos deslocamentos AP e ML, sem alterar os níveis de LDP, EMG, força muscular, percepção de dor e instabilidade dos sujeitos com ICT. Além disso, os PGMs da musculatura investigada não apresentaram um padrão térmico e nem sofreram alteração da temperatura, ao longo do tempo, em nenhuma das intervenções propostas.

**Palavras-chave:** Entorse de tornozelo. Equilíbrio postural. Eletromiografia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic Ankle Instability (CAI) is characterized by recurrent sprains associated with self-reported joint instability. Studies show that sensorimotor deficits in CAI are related to the presence of Myofascial Trigger Points (MTPs). Dry needling of MTPs (DN-MTPs) promotes biochemical, mechanical and vascular effects, which can modify the neuromechanical disturbances of subjects with CAI. **Objective:** To evaluate the chronic effect of DN-MTP on Peroneus Longus (PL) and Brevis (PB) on the sensorimotor system of subjects with CAI. **Method:** Experimental, randomized, double-blind, Sham-controlled study, performed with 15 subjects with CAI. All subjects underwent neuromuscular control training, however they were randomized into 2 groups: 1) Real Dry Needling - RDN: 8 subjects and 2) Sham Dry Needling - SDN: 7 subjects. Subjects were evaluated by the Cumberland Ankle Instability Tool - CAIT and Visual Analogue Scale - VAS (primary outcome) and by Infrared Thermography, Pressure Pain Threshold - PPT, Superficial Electromyography - EMG - of PL and PB, ankle evertor strength and control one-legged dynamic postural posture (secondary outcomes), at the beginning of the study (Av1), after 12 sessions (Av2) and one week after the end of treatment (Av3). Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences software (SPSS -20.0), applying the repeated measures ANOVA test. **Results:** An increase in the CAIT score and a decrease in the VAS score over time ( $P < 0.001$ ) were observed, with no difference between the groups, in addition to a decrease in the anteroposterior (AP) and mediolateral (ML) displacement in the RNg after the intervention and in one week ( $P < 0.001$ ). **Conclusion:** the DN-MTPs of the PL and PB increased the postural control, in the AP and ML displacements, without changing the levels of PPT, EMG, muscle strength, pain perception and instability of the subjects with CAI. In addition, the MTPs of the investigated musculature did not show a thermal pattern and did not suffer temperature change over time in any of the proposed interventions.

**Keywords:** Ankle sprain. Balance. Electromyography.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 -</b>	Fluxograma da amostra.....	28
<b>Figura 2 -</b>	Desenho do estudo.....	29
<b>Figura 3 -</b>	Avaliação do Limiar de Dor à Pressão dos músculos Fibular Longo (A) e Curto (B).....	32
<b>Figura 4 -</b>	Posicionamento padrão para imagem termográfica da vista lateral do membro inferior.....	33
<b>Figura 5 -</b>	Captura do sinal elétrico dos músculos Fibulares Longo e Curto durante teste de força muscular.....	35
<b>Figura 6 -</b>	Posicionamento durante a realização do teste de controle postural.....	36
<b>Figura 7 -</b>	Progressão do treino de controle neuromuscular.....	37
<b>Figura 8 -</b>	Agulhamento dos músculos Fibular Longo (A) e Curto (B)..	39

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Comparação, intergrupos, dos dados antropométricos, CAIT, EVA e temperatura média.....	41
<b>Tabela 2 -</b>	Comparação dos escores médios do CAIT e da EVA, entre os grupos e as avaliações.....	42
<b>Tabela 3 -</b>	Comparação do LDP entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e músculos (fibular longo e curto).....	42
<b>Tabela 4 -</b>	Comparação do termograma entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e áreas (A1 e A2).....	43
<b>Tabela 5 -</b>	Comparação da RMS do sinal EMG, normalizada pelo pico, entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e músculos (fibular longo e curto).....	44
<b>Tabela 6 -</b>	Comparação da FME entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3)	44
<b>Tabela 7 -</b>	Comparação do controle postural entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e deslocamentos (DT, DAP, DML)..	45

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACh – Acetilcolina

AS – Agulhamento Seco

AS-PGM – Agulhamento Seco do Ponto Gatilho Miofascial

ATP – Adenosina Trifosfato

Av – Avaliação

BBS – Biodex Balance System

CAIT – Cumberland Ankle Instability Tool

CG – Centro de Gravidade

CP - Controle Postural

Diag-PGMs – Diagnóstico dos Pontos Gatilhos Miofasciais

DMCI – Diferença Mínima Clinicamente Importante

DL – Decúbito Lateral

DP – Dinamômetro Portátil

EMGs – Eletromiografia de superfície

EVA – Escala Visual Analógica

FC – Fibular Curto

FL – Fibular Longo

FME – Força Muscular Eversora

gAR – Grupo Agulhamento Real

gAS – Grupo Agulhamento Simulado

ICC – Coeficiente de Correlação Intraclasse

ICT – Instabilidade Crônica do Tornozelo

IEG – Índice de Estabilidade Geral

IMC – Índice de Massa Corporal

LabTerm – Laboratório de Termografia

LDP – Limiar de Dor à Pressão

LEEDE – Laboratório de Dinamometria, Eletromiografia e Equilíbrio

MA – Membro Acometido

MMII – Membros Inferiores

MNA – Membro Não Acometido

PGM – Ponto Gatilho Miofascial

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCN – Treino do Controle Neuromuscular

TI – Termografia Infravermelha

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Hipóteses.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Revisão da Literatura.....</b>	<b>19</b>
4.1	Instabilidade Crônica de Tornozelo.....	19
4.2	Ponto Gatilho Miofascial.....	19
4.3	Agulhamento Seco.....	20
4.4	<i>Cumberland Ankle Instability Tool</i> (CAIT).....	21
4.5	Diagnóstico do Ponto Gatilho Miofascial.....	21
4.6	Termografia Infravermelha.....	22
4.7	Limiar de Dor à Pressão.....	23
4.8	Eletromiografia de superfície (EMGs).....	23
4.9	Dinamometria.....	24
4.10	Controle Postural.....	25
<b>5</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>26</b>
5.1	Tipo de estudo e cenário da pesquisa.....	26
5.2	Sujeitos.....	26
5.2.1	Critérios de inclusão e exclusão.....	26
5.3	Variáveis do estudo.....	27
5.4	Recrutamento e aleatorização.....	27
5.5	Coleta dos dados.....	28
5.5.1	Procedimentos de avaliação.....	28
5.5.1.1	Diagnóstico do Ponto Gatilho Miofascial.....	30
5.5.1.2	Autorrelato de instabilidade no tornozelo.....	31
5.5.1.3	Percepção de dor no tornozelo.....	31
5.5.1.4	Limiar de Dor à Pressão.....	31
5.5.1.5	Termografia cutânea.....	32
5.5.1.6	Atividade EMGs.....	34
5.5.1.7	Força muscular.....	35
5.5.1.8	Controle Postural.....	36
5.5.2	Procedimentos de intervenção.....	37
5.5.2.1	Grupo <i>Agulhamento Seco</i> .....	38

5.5.2.2	Grupo Agulhamento <i>Sham</i> .....	39
5.6	Aspectos éticos.....	40
5.7	Análise dos dados.....	40
<b>6</b>	<b>Resultados</b> .....	41
<b>7</b>	<b>Discussão</b> .....	45
<b>8</b>	<b>Conclusão</b> .....	53
	<b>Referências</b> .....	54
<b>9</b>	<b>Produtos e atividades desenvolvidas durante o período do mestrado e impacto social e inovação e tecnologia da pesquisa</b> .....	64
	<b>Apêndices</b> .....	69
	A – Ficha de avaliação fisioterapêutica.....	69
	B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	72
	<b>Anexos</b> .....	
	A – Questionário CAIT.....	74
	B – Escala Visual Analógica.....	75
	C – Parecer Consubstanciado Do Comitê De Ética Em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos.....	76
	D – Registro Brasileiro De Ensaio Clínicos.....	80

## 1. INTRODUÇÃO

A Instabilidade Crônica do Tornozelo (ICT) é caracterizada por um quadro de entorses recidivantes associado ao autorrelato de instabilidade na articulação, que acomete cerca de 40% dos sujeitos que sofrem um episódio de entorse lateral do tornozelo (DOHERTY *et al.*, 2016; GRIBBLE *et al.*, 2016; HERZOG *et al.*, 2019; THOMPSON *et al.*, 2018). Geralmente, está associada à presença de dor, fraqueza muscular, diminuição do controle postural e insegurança na articulação do tornozelo, que persistem por mais de 12 meses após o trauma inicial (GRIBBLE *et al.*, 2016; THOMPSON *et al.*, 2018).

Os sinais e sintomas da ICT podem envolver aspectos mecânicos, com alteração da cinemática e presença de comprometimento da cartilagem da articulação talocrural; e aspectos funcionais, quando há o comprometimento do controle neuromuscular da articulação (GRIBBLE *et al.*, 2016). Alguns estudos citam que o déficit sensório-motor é sustentado pelo mecanismo de sensibilização periférica, desregulação da atividade do fuso neuromuscular, alteração do padrão de ativação muscular e diminuição da força (ADAL *et al.*, 2019; HERTEL, 2002; MULLINS; NITZ; HOCH, 2019; NEEDLE *et al.*, 2013), características associadas à presença de Pontos Gatilhos Miofasciais – PGMs (GE *et al.*, 2014; MORIHISA *et al.*, 2016).

Em sujeitos com ICT, os PGMs surgem a partir do esforço excêntrico dos músculos eversores para evitar o movimento de inversão do tornozelo. Estudos anteriores (SALOM-MORENO *et al.*, 2015; SANZ *et al.*, 2016, ROSSI *et al.*, 2017) observaram que a presença de PGMs nos músculos fibulares está relacionada à diminuição da atividade e da força muscular, assim como déficit de controle em atividades de apoio unipodal, sugerindo que a inibição dos PGMs pode reduzir esses déficits sensório-motores.

Nesse sentido, o Agulhamento Seco do Ponto Gatilho Miofascial (AS-PGM) é um recurso terapêutico que pode melhorar o controle neuromuscular dos sujeitos com ICT, visto que evidências apoiam o uso de AS-PGMs, tanto na região superior (KIETRYIS *et al.*, 2013), quanto na região inferior do corpo (MORIHISA *et al.*, 2016), com eficácia para a redução da dor.

Quando comparado à outras intervenções fisioterapêuticas, há evidências de qualidade baixa a moderada (GATTIE; CLELAND; SNODGRASS, 2017) que sugerem que o AS é mais eficaz do que nenhum tratamento, agulhamento

placebo, terapia manual ortopédica, técnica de compressão isquêmica ou exercício físico, para reduzir a dor e aumentar o limiar de dor à pressão em pacientes que apresentam dor musculoesquelética. Entretanto os desfechos relacionados à função neuromuscular ainda estão em questionamento.

Ultimamente, na literatura, foram encontrados dois ensaios clínicos aleatorizados que utilizaram AS na musculatura eversora do tornozelo. Salom-Moreno *et al.* (2015) observaram que a aplicação do AS 1x/semana, durante 4 semanas, no músculo Fibular Longo (FL) associada ao treino de controle neuromuscular (TCN) aumentou a função autorrelatada de sujeitos com ICT, enquanto Rossi *et al.* (2017) observaram que, uma sessão de AS nos músculos Fibulares Longo (FL) e Curto (FC) em sujeitos com história de Entorse Lateral do Tornozelo promoveu diminuição da dor e aumento da força muscular e do controle postural unipodal do Membro Acometido (MA).

Contudo, não há evidências consistentes da eficácia do AS-PGMs para os sujeitos com ICT. Salom-Moreno *et al.* (2015) e Rossi *et al.* (2017), além de não aplicarem a mesma quantidade de sessões do AS, as medidas de desfecho foram diferentes e ambos, também, não avaliaram a atividade mioelétrica. Desta forma, a questão que norteia este estudo é: o AS-PGMs no Fibular Longo (FL) e Curto (FC) melhora os déficits sensório-motores (percepção de dor e instabilidade articular, atividade mioelétrica, força eversora do tornozelo e controle postural dinâmico unipodal) dos sujeitos com ICT?



## **2. HIPÓTESES**

As hipóteses estatísticas serão enunciadas na forma nula e experimental, considerando o nível de  $P \leq 0,05$  como critério de aceitação ou rejeição.

### **2.1 Hipótese Nula**

O AS-PGMs dos músculos FL e FC não promove melhoras significantes na: percepção de dor; instabilidade articular; atividade mioelétrica; força eversora do tornozelo e; controle postural dinâmico, unipodal, em sujeitos com ICT.

### **2.2 Hipótese Alternativa**

O AS-PGMs dos músculos FL e FC promove melhoras significantes na: percepção de dor; instabilidade articular; atividade mioelétrica; força eversora do tornozelo e; controle postural dinâmico, unipodal, em sujeitos com ICT.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Avaliar o efeito do AS-PGM nos FL e FC sobre o sistema sensório-motor de sujeitos com Instabilidade Crônica do Tornozelo (ICT).

#### **3.2 Específicos**

- Identificar o padrão térmico dos PGMs nos músculos FL e FC;
- Comparar o efeito do AS-PGM sobre a percepção de dor e instabilidade no tornozelo dos sujeitos com ICT;
- Analisar a relação do controle postural e os níveis de atividade e força muscular pré e pós aplicação do AS-PGM.

## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 Instabilidade Crônica do Tornozelo – ICT

A ICT pode ocorrer após uma ou mais entorses, sendo caracterizada como a predisposição do tornozelo a sofrer falseios (HERTEL, 2002; 2008; THOMPSON *et al.*, 2018). É uma disfunção mais prevalente em adultos jovens, do sexo masculino, fisicamente ativos, e é de caráter subjetivo, diagnosticada por meio da percepção autorrelatada do sujeito durante as atividades de vida diárias e esportivas (ADAL *et al.*, 2019; GRIBBLE *et al.*, 2016; HERSHKOVICH *et al.*, 2015; MICLOVIK *et al.*, 2018; THOMPSON *et al.*, 2018).

A ICT apresenta duas categorias: a Instabilidade Funcional do Tornozelo (IFT) – com déficit do controle neuromuscular; e a Instabilidade Mecânica do Tornozelo (IMT) – com déficits de ordem artrocinemática (GRIBBLE *et al.*, 2016; HERTEL, 2002). Os déficits funcionais encontrados nos sujeitos com ICT podem estar relacionados à presença dos PGMs nos músculos fibulares (MULLINS *et al.*, 2019). Após o estiramento muscular que ocorre no mecanismo de lesão da entorse lateral do tornozelo, em inversão, há perda parcial da sensibilidade das fibras intra e extrafusais dos músculos fibulares, alterando a relação neuromecânica (NEEDLE *et al.*, 2013), gerando esforço repetitivo e propiciando padrões caóticos de ativação e diminuição da força muscular (GE *et al.*, 2014).

### 4.2 Pontos Gatilhos Miofasciais – PGMs

Os PGMs são nódulos hiperirritáveis, palpáveis em bandas de tensão muscular, clinicamente associados a dor local e referida, disfunção muscular e fenômenos autonômicos (LEGGE, 2014; SIMONS; TRAVELL; SIMONS, 1999). Eles possuem relação com dano na placa motora, liberação excessiva de Acetilcolina (ACh), presença de contratura local dos sarcômeros, isquemia, sensibilidade à nocicepção e aumento do metabolismo local, assim como, desregulação neuromecânica, alteração da relação comprimento-tensão e da atividade muscular (SIMONS, 2004).

Geralmente, estão presentes nos quadros crônicos dos distúrbios osteomioarticulares (COJOCARU *et al.*, 2015; DONNELLY *et al.*, 2019), podendo ser ativos ou latentes: o PGM ativo é doloroso, de forma contínua,

enquanto que o PGM latente é indolor, durante as atividades normais, porém sensível à palpação (SHAH *et al.*, 2015; SIMONS, 1981).

Apesar de algumas teorias descreverem os prováveis mecanismos fisiológicos relacionados aos PGMs (HUBBARD; BERKOFF, 1993; SIMONS, 1981), sua fisiopatologia ainda não é clara. A hipótese mais difundida na literatura é de que, inicialmente, há um dano nas placas motoras terminais que resulta na liberação excessiva de ACh (LIU *et al.*, 2017). Esse aumento da ACh na fenda sináptica gera uma cascata de efeitos locais que contribuem para a contração muscular disfuncional, tais como: contratura dos sarcômeros, isquemia e aumento do metabolismo (LIU *et al.*, 2017; SHAH *et al.*, 2015; SIMONS; TRAVELL; SIMONS, 1999), que resulta em um ciclo vicioso de depleção da Adenosina Trifosfato (ATP) local, diminuição da captação do cálcio intracelular e aumento da atividade contrátil local (GE; ARENDT-NIELSEN; MADELEINE, 2012).

Além dos efeitos motores, a crise energética gerada por esse ciclo vicioso envolve a liberação de moléculas (bradicininas, citocinas, histamina, prostaglandinas, leucotrienos, somatostatina e substância P) que ativam ou sensibilizam os nervos nociceptores na região. Esse mecanismo é o que promove a sensibilização periférica dos PGMs, responsável por diminuir o limiar de dor à pressão nos sujeitos portadores (HONG; SIMONS, 1998; SHAH *et al.*, 2015).

Associado a isso, a presença do PGMs afeta a relação comprimento-tensão do músculo o que acarreta na desregulação do fuso neuromuscular, o principal receptor proprioceptivo. Essa alteração compromete a precisão da sinalização aferente, assim como todo o processamento sensorial (GE *et al.*, 2014), que, em conjunto com as demais alterações, promove a redução da força na musculatura (CELIK; YELDAN, 2011; DEVEREUX *et al.*, 2019; LUCAS; POLUS; RICH, 2004).

#### 4.3 Agulhamento Seco – AS

O AS é uma modalidade de tratamento neurofisiológico que consiste na inserção de uma agulha de acupuntura no Ponto Gatilho Miofascial – AS-PGM (DUNNING *et al.*, 2014). Embora o mecanismo fisiológico ainda seja um tópico de debate, estudos apontam que o AS-PGM altera o ambiente químico e os

mediadores nociceptivos, regula a sobreposição de filamentos musculares e a excitabilidade do fuso neuromuscular (BOYLES *et al.*, 2015; DOMMERHOLT *et al.*, 2011), além de alterar o metabolismo local, com aumento do fluxo sanguíneo na região do PGM (DUNNING *et al.*, 2014).

Em sujeitos com ICT, a inserção da agulha incita ao ajuste das informações aferentes do fuso muscular que regula a atividade do neurônio motor gama, também responsável pelas melhoras clínicas sensório-motoras após uma sessão de AS (GATTIE; CLELAND; SNODGRASS, 2017; MULLINS; NITZ; HOCH, 2019). Em um estudo anterior, Rossi *et al.* (2017), verificaram que o AS-PGMs dos músculos FL e FC melhorou os resultados de testes de força, equilíbrio e salto, na articulação do tornozelo. Os sujeitos demonstraram melhora imediata e após uma semana de acompanhamento, depois de uma sessão de tratamento, sem cuidados adicionais de reabilitação, demonstrando a capacidade de efeitos positivos do AS-PGMs nessa população.

#### 4.4 Cumberland Ankle Instability Tool – CAIT

A CAIT é um questionário desenvolvido para determinar a presença de instabilidade do tornozelo, composto por 9 itens, aos quais são atribuídas respostas independentes para cada tornozelo, perfazendo um escore máximo de 30 pontos. Este instrumento foi traduzido e adaptado para o português por Noronha *et al.* (2008) com uma amostra de 131 sujeitos com idade média de 28 anos.

Os autores observaram que a versão brasileira-portuguesa da CAIT é tão confiável quanto sua versão original, e possui alta consistência interna (alfa de *Cronbach* = 0,86 – tornozelo direito – e 0,88 – tornozelo esquerdo), confiabilidade (ICC = 0,95) e boa capacidade de resposta (ES = 0,75). Portanto, este questionário é indicado como a primeira ferramenta que pode ser usada para avaliar a ICT por clínicos e pesquisadores que trabalham com amostra de brasileiros e portugueses.

#### 4.5 Diagnóstico de PGM

O diagnóstico do PGM é tradicionalmente clínico, por meio da palpação manual. No que diz respeito à avaliação do PGM latente, são utilizados critérios elencados por Simons, Travell e Simons (1999): 1) presença de um ponto

hipersensível em uma banda de tensão muscular; 2) presença de um nódulo ou de contração muscular local à palpação e; 3) dor local e/ou irradiada provocada pela palpação. Esses critérios demonstraram uma boa confiabilidade interexaminador para avaliação do PGM latente (*Kappa*: 0,84 a 0,88) quando aplicada por um avaliador treinado (GERWIN *et al.*, 1996).

Além disso, o PGM apresenta alteração do fluxo sanguíneo local associado a distúrbios metabólicos (LIU *et al.*, 2017; SHAH *et al.*, 2015; SIMONS; TRAVELL; SIMONS, 1999). Nesse sentido, o controle da temperatura pode contribuir para o monitoramento de alteração do aporte sanguíneo da região. Apesar de não haver um consenso na literatura (BENITO-DE-PEDRO *et al.*, 2019; DIBAI-FILHO *et al.*, 2015), a análise termográfica pode ser uma boa ferramenta para monitorar distúrbios neuromusculoesqueléticos, bem como um importante auxílio para o diagnóstico inicial de condições associadas a alterações de temperatura do tecido (COJOCARU *et al.*, 2015; GIRASOL *et al.*, 2018).

#### 4.6 Termografia Infravermelha – TI

A TI é caracterizada pela conversão da radiação infravermelha em imagens térmicas, denominados termogramas. Estes são analisados por meio de um *software* específico com o poder de verificar a temperatura da região de interesse selecionada (MOREIRA *et al.*, 2017). A câmera infravermelha produz uma matriz de valores de temperatura e cada valor representa um pixel na imagem medida, mapeando de forma quantitativa e qualitativa, a temperatura superficial, permitindo, assim, identificar as alterações do fluxo sanguíneo (GIRASSOL *et al.*, 2018; HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012).

Para tanto, utiliza-se uma escala de cores disponíveis no *software* com base em uma escala colorimétrica, do tipo arco-íris, na qual as cores são, da mais quente a mais fria: branco, rosa, vermelha, laranja, amarela, verde claro, verde escuro, azul claro, azul escuro, roxa e preta. As cores indicam, indiretamente, o grau de distribuição da perfusão sanguínea cutânea local (GIRASSOL *et al.*, 2018; HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012).

De acordo com Cojocarú *et al.* (2015) e Girassol *et al.* (2018), o PGM possui um padrão térmico distinto: uma área quente (*hot spot*), envolta de uma área menos quente. Não se sabe o mecanismo exato desse fenômeno, mas

acredita-se estar associado a distúrbios metabólicos: a contração muscular gera o calor central, enquanto que ocorre um déficit no fluxo sanguíneo que torna a área externa mais fria.

#### 4.7 Limiar de Dor à Pressão – LDP

Após uma lesão tissular, ocorre uma cascata de eventos bioquímicos que, quando persistentes, causam modificações no sistema nervoso periférico (DOMMERHOLT, 2011). A agressão tecidual resulta na liberação de mediadores pró-inflamatórios, que altera a permeabilidade vascular, o fluxo sanguíneo local e promove acúmulo de metabólitos na região (SKORUPSKA *et al.*, 2014). O conjunto desses fatores desencadeia a sensibilização periférica, que é a exacerbação da resposta dolorosa a um estímulo (FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS; DOMMERHOLT, 2013). A ação dos mediadores inflamatórios associada à atividade espontânea dos neurônios e a diminuição do limiar de ativação dos nociceptores contribuem para o quadro de hiperalgesia presente nos PGMs (MENSE, 2010; SHAH *et al.*, 2015).

O LDP corresponde à sensibilidade de um tecido em suportar um estímulo mecânico sem gerar dor ou desconforto (LINDE *et al.*, 2018). É comum que tanto o trauma da entorse lateral quanto a presença de PGMs gerem uma tração excessiva das estruturas nervosas do tornozelo, contribuindo para que o LDP dos sujeitos com ICT esteja diminuído (ADAL *et al.*, 2019; HERTEL, 2008). O alívio da dor após o AS-PGM é decorrente da estimulação mecânica das fibras *A-beta* e *A-delta*, que enviam sinais aferentes aos tratos dorsolaterais na medula espinal e, dessa maneira, ativam os centros envolvidos no processamento da dor (SKORUPSKA *et al.*, 2014). Estudos apontam redução significativa da dor, imediatamente após o AS-PGM, na região superior (KYETRIS *et al.*, 2013) e inferior (MORIHISA *et al.*, 2016) do corpo, e em sujeitos com história de entorse lateral de tornozelo (ROSSI *et al.*, 2017).

#### 4.8 Eletromiografia de superfície – EMGs

A EMGs é definida como o estudo da função do músculo esquelético por meio da análise do sinal elétrico captado durante o repouso e/ou durante a contração muscular, registrando as variações de voltagem produzidas pela membrana das fibras musculares. Ela auxilia na avaliação da coordenação

neuromuscular, indicando se o músculo está ou não ativo; acusa o exato momento de sua ativação e/ou desativação; quantifica esta atividade; e, além disso, identifica o início e o final do processo de fadiga muscular localizada (KONRAD, 2005).

Em sujeitos com ICT, os distúrbios neuromusculares são associados aos déficits de ativação dos músculos fibulares, visto que a estabilização dinâmica do tornozelo é atribuída à capacidade responsiva dessa musculatura (FEGGER *et al.*, 2015). Além disso, a presença de PGMs pode modificar o sinal aferente do fuso neuromuscular, resultando em déficits nas respostas reflexivas e no controle motor eferente, devido às alterações na atividade muscular (FEGGER *et al.*, 2015).

Assim, os sinais elétricos advindos das diferenças de potenciais (DDP) de ação provenientes dos músculos fornecem informações que contribuem para a compreensão da função muscular (BASMAJIAN; DE LUCA, 1985). Medidas indiretas de ativação muscular podem ser determinadas de forma não invasiva com a EMGs, usada para mensurar a atividade elétrica muscular (DROST *et al.*, 2006).

#### 4.9 Dinamometria

Em relação à mensuração da força muscular, os dinamômetros isocinéticos são considerados padrão-ouro. No entanto, são equipamentos caros e pouco práticos (ALFUTH; HAHM, 2016). Como alternativa, o dinamômetro portátil (DP) é um dispositivo clinicamente aplicável, de baixo custo, válido e confiável para avaliar a força muscular isométrica (BOHANNON, 1986; MENTIPLAY *et al.*, 2015). Como mencionado anteriormente, os déficits de força muscular encontrados em sujeitos com ICT podem estar associados à presença de PGMs, e isso reflete em alterações do equilíbrio e da coordenação motora (MULLINS; NITZ; HOCH, 2019; ROSSI *et al.*, 2017), principalmente, porque a musculatura do tornozelo é crucial na manutenção da estabilidade durante as atividades diárias (DOHERTY *et al.*, 2016; HERTEL, 2002; 2008).

A aplicação do AS-PGM pode melhorar força por meio da diminuição do quadro algico e da regulação do fuso neuromuscular que resulta na diminuição da insuficiência ativa do músculo (MULLINS; NITZ; HOCH, 2019; ROSSI *et al.*, 2017). Entretanto, ainda há conflito na literatura acerca do efeito do agulhamento



sobre a força muscular, principalmente pela falta de estudos de alta qualidade (CELIK; YELDAN, 2011; DEVEREUX *et al.*, 2019; GATTIE; CLELAND; SNODGRASS, 2017; MANSFIELD *et al.*, 2019).

#### 4.10 Controle Postural – CP

O CP é definido como um processo de manutenção do centro de gravidade (CG) dentro da base de suporte, a partir da integração sensório-motora que promove ajustes na atividade e na força muscular (BRUJIN; DIEEN, 2018; IVANENKO; GURFINKEL, 2018). O controle postural estático é a capacidade de manter o centro de Gravidade (CG) o mais próximo possível do centro da sua base de suporte, quando o sujeito não se movimenta; enquanto que o dinâmico é a capacidade de manter o CG estável, sobre esta mesma base de suporte, ao longo de um movimento prescrito (IVANENKO; GURFINKEL, 2018).

Apesar da posição do corpo, em relação ao espaço, ser determinada pelas funções visuais, vestibulares e somatossensoriais (IVANENKO; GURFINKEL, 2018), em sujeitos com ICT, os déficits no controle postural são decorrentes das alterações no controle neuromuscular associadas à disfunção (HERTEL; OLMSTED-KRAMER, 2007; WIKSTROM; FOURNIER; MCKEON, 2010). Vale salientar que o controle postural unipodal não sofre influência da dominância dos MMII (BRUJIN; DIEEN, 2018), mas pode ser afetado pela presença de um PGM devido à sua relação com as características sensório-motoras presentes nos sujeitos com ICT (MULLINS; NITZ; HOCH, 2019). Nesse sentido, a mensuração de variáveis confiáveis de deslocamento do CG fornece um indicador do controle postural dinâmico (KU *et al.*, 2012), sendo que, quanto mais altos os valores de deslocamento, menor a estabilidade do sujeito (TESTERMAN; GRIEND, 1999).

## 5. MÉTODO

### 5.1 Tipo de Estudo e Cenário Da Pesquisa

Trata-se de um estudo experimental, aleatorizado, controlado por *sham*, duplo-cego, de caráter quantitativo, realizado no Laboratório de Estudos do Equilíbrio, Dinamometria e Eletromiografia (LEEDE) da Universidade Federal da Paraíba (Campus I – João Pessoa; Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Fisioterapia).

### 5.2 Sujeitos

A amostra foi composta por sujeitos adultos com Instabilidade Crônica do Tornozelo e, para a dimensão amostral, foi utilizado o software G\* Power 3.1.0 seguindo as recomendações de Beck (2013). A priori, foi adotada uma potência de 0,8 considerando um nível de significância de 5%; coeficiente de correlação de 0,5; correção de não esfericidade de 1; e um tamanho de efeito de 0,3 e para tanto, foi calculado um “n” total de 20 sujeitos, (2 grupos: n = 10) baseado em 3 medidas (repetidas). Esta análise foi realizada para reduzir a probabilidade de erro do tipo II e para determinar o número mínimo de sujeitos necessários para esta investigação.

#### 5.2.1 Critérios de inclusão e exclusão

Para participar do estudo, os sujeitos atenderam aos critérios de elegibilidade padrão endossados pelo *International Ankle Consortium* (IAC) para a seleção de sujeitos com instabilidade crônica do tornozelo em pesquisas controladas (GRIBBLE *et al.*, 2013), que são: 1) histórico de uma entorse do tornozelo há pelo menos 12 meses, associada a sinais inflamatórios e interrupção das atividades físicas por, no mínimo, 1 dia; 2) relatar  $\geq 2$  episódios de sensação de instabilidade do mesmo tornozelo nos últimos 6 meses e/ou ter sofrido entorses recorrentes; 3) apresentar escore  $\leq 24$  pontos no *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT); 4) ter sofrido a última entorse do tornozelo há pelo menos 3 meses; 5) apresentar as características clínicas de presença de ponto-gatilho miofascial no fibular longo e fibular curto; 6) não ter bloqueio articular do movimento por fixação de cirurgia, anquilose ou artrofibrose no tornozelo; 7) não ter realizado cirurgia nos MMII, nos últimos 6 meses; 8) não ter sofrido lesão nas

estruturas musculoesqueléticas da extremidade inferior nos últimos 3 meses; 9) não estar em tratamento fisioterapêutico para ICT; 10) não portar doença sistêmica, doença vascular nos MMII e síndromes dolorosas; 11) não apresentar sintomas de lesão do nervo periférico; além de, 12) não fazer uso de qualquer medicamento que altere a percepção de dor.

Foram considerados como critérios de exclusão: 1) ausência em pelo menos uma das avaliações; 2) não concluir 85% do Treino do Controle Neuromuscular; 3) ausência em pelo menos uma sessão de Agulhamento Seco; 4) apresentar dor ou piora do quadro clínico com a intervenção.

### 5.3 Variáveis do estudo

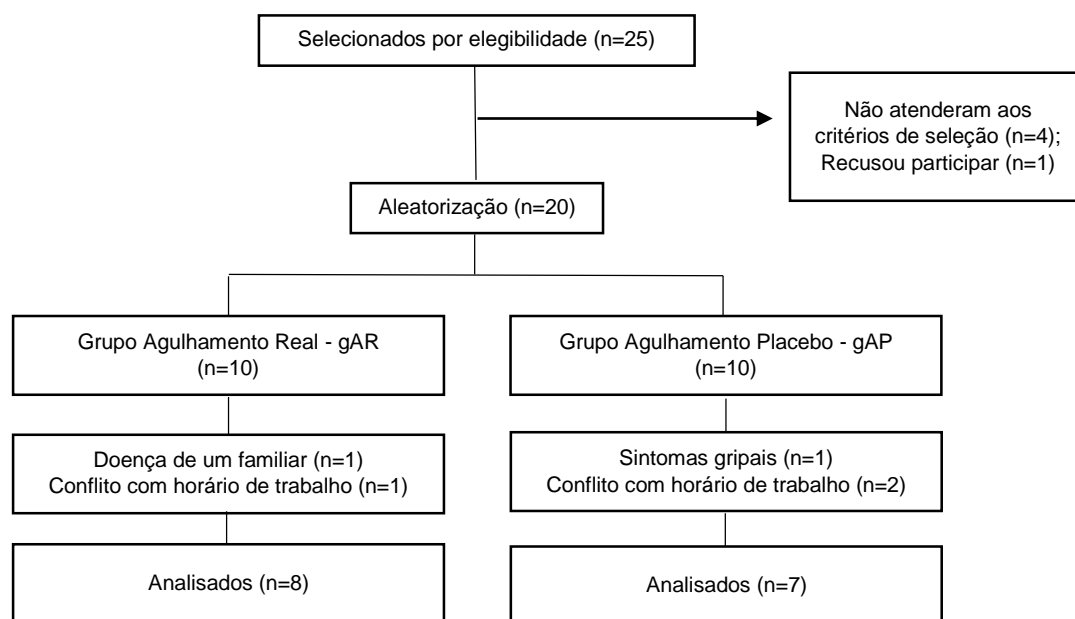
- a) Independentes: Grupo 1 – Treinamento do Controle Neuromuscular (TCN) associado ao agulhamento seco real (gAR) e Grupo 2 – Treinamento do controle neuromuscular associado ao agulhamento *sham* (gAS).
- b) Dependentes: 1 – score no CAIT; 2 – pontuação na escala EVA; 3 – limiar de dor à pressão; 4 – amplitude do EMG do FL e FC; 5 – força muscular eversora do tornozelo; 6 – deslocamento postural.

### 5.4 Recrutamento e aleatorização

Os sujeitos foram recrutados por meio de mídias sociais e *folders*, no período de abril a setembro de 2021. No primeiro contato dos interessados em participar no estudo (via ligação ou mensagem de texto), foi realizado o agendamento de uma reunião virtual para a aplicação dos critérios de elegibilidade, e, atendendo aos critérios, foi agendado um encontro presencial para avaliação das medidas iniciais.

Inicialmente, foram selecionados 25 sujeitos, no entanto, apenas 20 atenderam aos critérios de inclusão e estes foram distribuídos, aleatoriamente, em dois grupos de intervenção: 1) gAR – Grupo Agulhamento Seco Real + TCN (n = 10) e 2) gAS – Grupo Agulhamento *Sham* + TCN (n = 10). Contudo, o estudo foi finalizado com uma amostra de 15 indivíduos, de ambos os sexos, sendo: o gAR composto por 8 indivíduos (5 homens e 3 mulheres; 36,1±6,9 anos; 1,68±11,3 cm; 76,5±15,8 kg; IMC = 26,7±2,9 kg/m²); o gAS composto por 7 indivíduos (6 homens e 1 mulher; 40,7±11,2 anos; 1,72±8,3 cm; 81,3±19,2 kg;

IMC =  $27,3 \pm 4,3$  kg/m<sup>2</sup>), conforme demonstrado na Figura 1, mostrando que o tamanho da amostra foi suficiente para fornecer 66,8% de poder estatístico.



**Figura 1** – Fluxograma da amostra

Os sujeitos foram alocados, por meio de um gerador *online* ([www.randomization.com](http://www.randomization.com)) em um dos 2 grupos, de forma independente e remota, por um investigador que não teve contato com outros procedimentos de pesquisa (cego), e a aleatorização foi oculta, realizada em envelopes sequenciais, numerados, opacos e lacrados. Os avaliadores dos resultados e sujeitos não tiveram conhecimento dos procedimentos realizados, de acordo com o *Consolidated Standards of Reporting Trials* – CONSORT (SCHULZ *et al.*, 2010).

## 5.5 Coleta dos dados

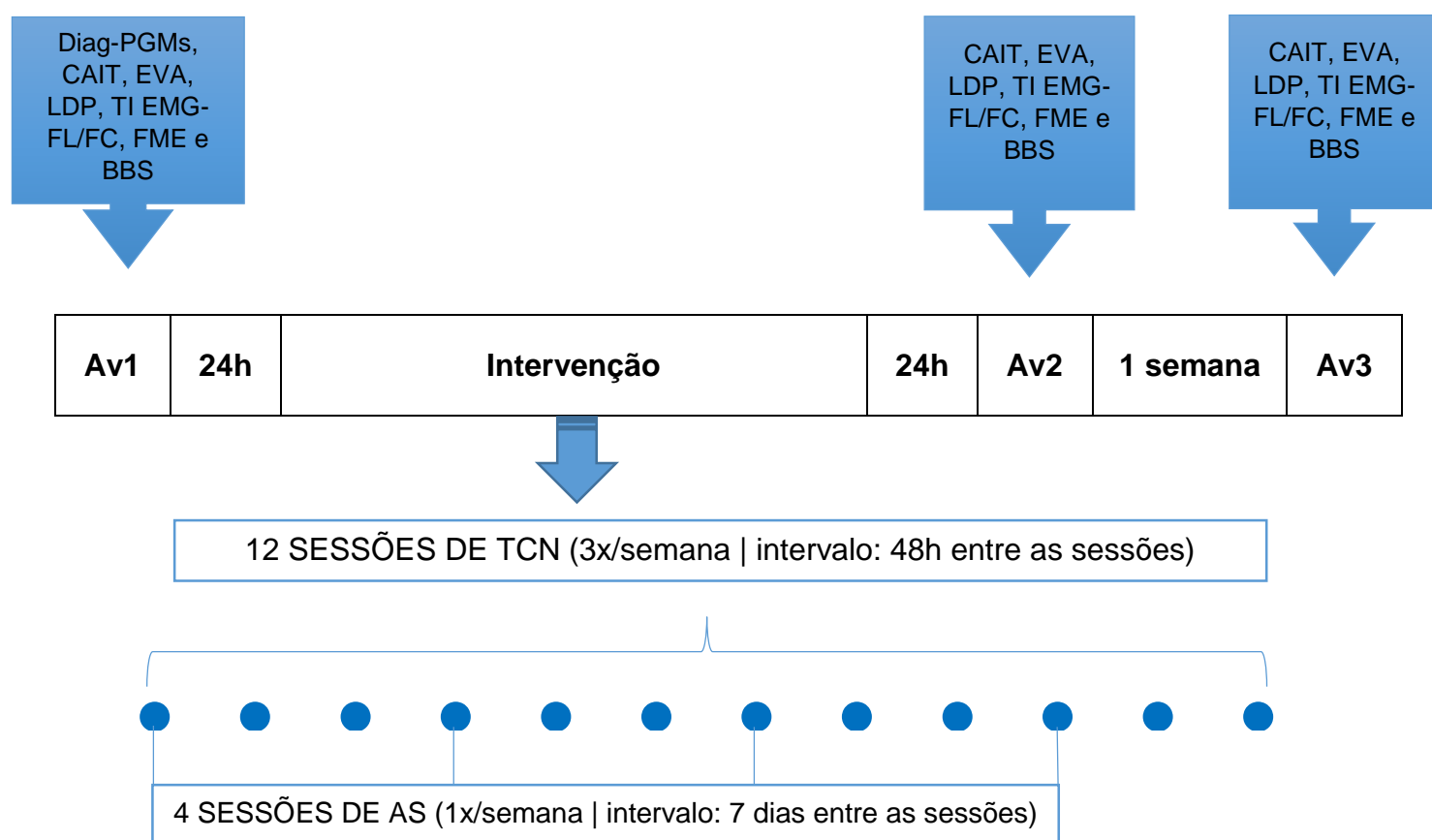
### 5.5.1 Procedimentos de avaliação

Inicialmente, os sujeitos foram submetidos à uma triagem para registro das características antropométricas (idade, estatura, massa corporal e Índice de Massa Corporal/IMC), assim como, do histórico da lesão (Apêndice A), localização dos Pontos-Gatilho Miofasciais nos músculos FL (PGMs-FL) e FC (PGMs-FC) e da confirmação da ICT descrita nos critérios de inclusão.

Após a triagem, foram realizadas as avaliações dos desfechos primários (percepção da dor e instabilidade do tornozelo) e secundários (temperatura da irradiação infravermelha, atividade e força muscular, controle postural e limiar de dor à pressão), que ocorreram no início do estudo (Av1), após 12 sessões (Av2) e após uma semana do término do tratamento (Av3).

Além disso, a avaliação de segurança do tratamento foi realizada a cada sessão, coletando informações sobre as sensações percebidas e possíveis desconfortos ou efeitos adversos relatados (Figura 2). Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo pesquisador, que recebeu treinamento acerca dos instrumentos de avaliação e o processo foi "cego" quanto ao grupo de alocação dos sujeitos.

### Desenho do estudo



**Figura 2 – Desenho do estudo**

*Legenda:* Avaliação (Av); Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT); Escala Visual Analógica (EVA); Diagnóstico dos Pontos-Gatilho Miofasciais (Diag-PGMs); Limiar de Dor à Pressão (LDP); Termografia Infravermelha (TI); Eletromiografia dos Fibulares Longo e Curto (EMG-FL/FC); Força Muscular Eversora (FME); Biodex Balance System (BBS); Treino do Controle Neuromuscular (TCN); Agulhamento Seco (AS).

Na visita inicial, foi realizada uma avaliação estruturada, incluindo dados do autorrelato da instabilidade no tornozelo, percepção de dor, marcação dos PGM-FL e do PGM-FC e o termograma da região lateral do MA, seguida das medidas de *baseline* da atividade eletromiográfica do FL (EMG-FL) e FC (EMG-FC) durante o teste de Força Muscular Eversora (FME), do controle postural dinâmico unipodal e do Limiar de Dor à Pressão dos Pontos Gatilhos Miofasciais (LDP-PGMs).

Da segunda à décima terceira visita, os sujeitos receberam 12 sessões de TCN conduzidas em dias programados (segundas, quartas e sextas-feira), no mesmo turno (manhã), com intervalo de 48h, entre elas. Além disso, os sujeitos receberam uma sessão semanal de agulhamento seco (real ou *sham*), ao longo das 4 semanas de intervenção, de acordo com a alocação previamente determinada.

Na décima quarta visita (24h após a última sessão de intervenção com TCN) foi realizada a reavaliação (Av2) conduzida na mesma sequência da avaliação inicial. E, após uma semana, os sujeitos realizaram a décima quinta visita (Av3), na qual foram, novamente, avaliados.

#### 5.5.1.1 Diagnóstico dos PGMs

A localização dos PGMs foi determinada pela palpação digital guiada por uma lista de critérios essenciais que confirmam a presença de um PGM latente: 1) um ponto hipersensível em uma banda de tensão muscular, 2) presença de um nódulo ou de contração muscular local à palpação e, 3) dor local e/ou irradiada provocada pela palpação (DONNELLY *et al.*, 2019; SIMONS; TRAVELL; SIMONS, 1999).

O músculo FL apresenta tensão palpável contra o eixo da fíbula com nódulos hiperirritáveis localizados aproximadamente 2 a 4 cm distais da cabeça da fíbula (DONNELLY *et al.*, 2019). No FC, os PGMs são encontrados lateralmente ao tendão do FL, na região entre a metade inferior do terço médio e a metade superior do terço inferior da perna, aproximadamente 5 cm acima do maléolo lateral (SANZ *et al.*, 2016).

Os sujeitos foram posicionados em Decúbito Lateral (DL) com o Membro Não Acometido (MNA) em contato com a maca e com o joelho e o quadril do Membro Acometido (MA) em semiflexão (DONNELLY *et al.*, 2019; SANZ *et al.*,

2016; SIMONS; TRAVELL, 1999 ) e, após a identificação do PGM, a pele foi marcada com tinta *henna* para posterior intervenção.

#### 5.5.1.2 Autorrelato da instabilidade no tornozelo

Para registrar a instabilidade autorrelatada do tornozelo, foi utilizado o *Cumbarland Ankle Instability* (CAIT – Anexo A) no formato de entrevista. O CAIT, é um questionário composto por 9 itens, aos quais são atribuídas respostas independentes, para cada tornozelo, perfazendo um escore máximo de 30 pontos (NORONHA *et al.*, 2008).

#### 5.5.1.3 Percepção de dor no tornozelo

A percepção de dor no tornozelo foi avaliada por meio da Escala Visual Analógica (EVA – Anexo B), que consiste em uma linha horizontal de 100 mm de comprimento ancorada nos descritores: “sem dor”, à esquerda e, “pior dor do mundo”, à direita e demonstrou ser uma ferramenta válida e confiável, com alta sensibilidade às pequenas alterações nos graus da dor (HELLER; MANUGUERRA; CHOW, 2016).

Os sujeitos foram solicitados a marcar um ponto na linha entre as duas âncoras que melhor representem o nível de dor percebida nas últimas duas semanas. Essa marca foi transformada em uma classificação de dor, e para cada incremento de 10 mm foi atribuído o valor de 1 ponto, sendo ordenada da seguinte forma: 0 a 3 = dor leve; 4 a 7 = dor moderada; e 8 a 10 = dor intensa. Os sujeitos foram cegados para as respostas anteriores à EVA, a fim de minimizar o viés (HELLER; MANUGUERRA; CHOW, 2016; VOUTILAINEN *et al.*, 2016).

#### 5.5.1.4 Limiar de dor à pressão (LDP)

Para avaliação do LDP, os sujeitos foram instruídos a relatar quando sentirem dor ou desconforto (WALLER *et al.*, 2015) durante a aplicação da pressão sobre o PGM. Foi utilizado um dinamômetro isométrico portátil (modelo 01163, Lafayette® - USA) para realizar a força compressiva a partir de um disco de borracha (área 1 cm<sup>2</sup>), posicionado perpendicularmente à pele, no PGM previamente diagnosticado (Figura 3).



**Figura 3** – Avaliação do Limiar de Dor à Pressão dos músculos Fibular Longo (A) e Curto (B)

A pressão foi aplicada a uma taxa de 1 kg/s até o sujeito relatar que a sensação de pressão mudou para uma de dor e sinalizar a interrupção da aplicação da pressão (COLLINS; TEYS; VICENZINO, 2004). O teste foi repetido 3 vezes com 30 segundos de descanso entre as repetições e a média dos três ensaios foi calculada para a análise principal (CHESTERTON *et al.*, 2007).

#### 5.5.1.5 Termografia Cutânea

A mensuração da temperatura cutânea foi realizada por meio da imagem infravermelha obtida por uma câmera T-360 (FLIR Systems, USA), com resolução IR de 320 x 240 pixels, faixa de temperatura de -20 a 120 °C, sensibilidade térmica de 0,05 °C e acurácia de  $\pm 2\%$ . Foi realizada uma imagem da vista lateral do MA com o pé sobre um *step* de 30 cm e flexão de quadril e joelho a 90°, e com a câmera fixada em um tripé na altura de 79 cm do solo e a uma distância de 2,6 metros do sujeito, conforme demonstrado na figura 4 (SILLERO-QUINTANA *et al.*, 2015).





**Figura 4 -** Posicionamento padrão para imagem termográfica da vista lateral do membro inferior

Foram realizados os ajustes da emissividade para 0,98 e da temperatura refletida para 20°C na câmera T360 (MARINS *et al.*, 2015). A avaliação termográfica foi realizada no Laboratório de Termografia (LabTerm) e, antes da obtenção da imagem, os sujeitos permaneceram em repouso por 15 minutos na sala de exame para aclimação com o ambiente, vestidos com roupa de banho, em uma temperatura ambiente entre 22 e 24 °C e umidade relativa do ar <50% controladas por meio de uma estação meteorológica digital (Oregon Scientific WMR86, China).

Além disso, na admissão ao estudo, os sujeitos foram orientados a: não consumirem tabaco, álcool ou drogas que afetassem a termogênese corporal; não realizar atividade física de moderada a intensa; se alimentar até 2 horas antes do exame termográfico, além de não utilizar óleos ou cremes hidratantes nos MMII, no dia da avaliação (MOREIRA *et al.*, 2017).

As imagens foram analisadas no *software* FLIR Tools+ (versão 5.13), a partir de termogramas em duas áreas: a) área 1 (A1), correspondente à região logo abaixo da cabeça da fíbula, no formato oval com altura 50mm e largura se adequando ao contorno da perna; e b) área 2 (A2), correspondente à região logo acima do maléolo lateral, no formato oval, com altura de 30mm e largura de acordo com o contorno da perna, nas quais foram registrados da temperatura mínima, média e máxima.

#### 5.5.1.6 Atividade Eletromiográfica Superficial (EMGs)

Para o registro do sinal elétrico dos músculos fibulares (longo e curto), foi utilizado um eletromiógrafo de 8 canais (modelo W4X8, Biometrics Ltd., Reino Unido), *bluetooth*, com as seguintes características técnicas: *hardware* com placa de conversão de analógico para digital (A/D) de 12 bits, amplificador de ganho de 1000 vezes, filtro passa-banda de 20 a 500 Hz (*Butterworth* de 2ª ordem), taxa de rejeição de modo comum (RRMC) >100 dB, taxa de ruído de sinal <3 mV RMS, impedância de 109 Ohms, eletrodos de superfície, bipolares, ativos, diferenciais simples, pré-amplificação 20 vezes, eletrodo de referência e *software* DataLOG para coleta e análise de sinais com frequência de amostragem de 1000 Hz.

O protocolo de captura EMG do FL e FC foi de acordo com *Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (HERMENS *et al.*, 2000), com os eletrodos posicionados com suas barras perpendiculares às fibras dos músculos FL: 1/4 proximal da linha entre a cabeça da fíbula e o maléolo lateral; e FC: 3/4 distal da linha entre a cabeça da fíbula e o maléolo lateral, anteriormente ao tendão do FL. Após a localização e marcação dos pontos, foi feita a tricotomia, abrasão e limpeza da pele com álcool a 70% e, em seguida, a fixação dos eletrodos com os indivíduos em posição de teste. Todos os procedimentos de preparação e aquisição do sinal foram realizados pelo mesmo avaliador.

Os sujeitos foram posicionados em decúbito dorsal, com quadril e joelho semifletidos a 30°, e tornozelo em posição neutra, sobre uma prancha de quadríceps (adaptada). No segmento distal da prancha foi colocada uma haste para que a perna fosse posicionada paralela a sua base, afim de regular as angulações da articulação coxofemoral e do joelho.

Além disso, foram adaptadas fitas de “velcro” para fixar e promover estabilidade no membro inferior testado, evitando movimentos indesejáveis de rotações. O tornozelo não testado permaneceu sobre a maca com o membro inferior em extensão.

Cada indivíduo realizou 3 tentativas de 5 segundos, cada, durante uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM) no movimento de eversão do tornozelo, sendo estimulado com o comando "força, força, força" durante a contração. Os 3 segundos centrais, de cada contração, foram usados para

processar os dados, usando os valores médios da *Root Mean Square* (RMS) normalizada pelo pico do sinal EMG (Figura 5).



**Figura 5** - Captura do sinal elétrico dos músculos Fibulares Longo e Curto durante teste de força muscular

#### 5.5.1.7 Força Muscular Eversora

Para mensuração da força muscular eversora do tornozelo foi utilizado um dinamômetro isométrico portátil (modelo 01163, Lafayette® - USA), posicionado 2 cm proximal e lateralmente à quinta articulação metatarso falangeana (DONNELLY *et al.*, 2017). O posicionamento dos sujeitos foi o mesmo utilizado para a mensuração da atividade mioelétrica descrita no item 5.5.1.6.

Cada indivíduo realizou 3 tentativas de 5 segundos, cada, de uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM) no movimento de eversão do tornozelo, sendo estimulado com o comando "força, força, força" durante a contração. Para análise, foi utilizado a medida normalizada, que consistiu na média das 3 tentativas dividida pela MC do sujeito e multiplicada por 100.

#### 5.5.1.8 Controle Postural Dinâmico

Para avaliação do controle postural, os sujeitos foram posicionados com o MA em apoio unipodal em uma plataforma (*Biodex Balance Systems*, NY, EUA) dinâmica sob os seguintes parâmetros: postura unilateral, olhos fechados, nível de estabilidade 8 (12 é o nível mais estável), com 3 tentativas de 15s/cada e intervalo de 30s entre ensaios.

Inicialmente, foram registrados os parâmetros de ajuste dos pés (letra mais próxima do calcanhar, numeração mais próxima do tendão do calcanhar e ângulo mais próximo do segundo e terceiro dedos de cada pé) que cada sujeito atingiu a maior estabilidade possível, os quais foram utilizados em todas as avaliações.

Em seguida, os sujeitos foram posicionados com o joelho do membro apoiado em  $\cong 10^\circ$  de semiflexão, o membro contralateral flexionado à  $\cong 90^\circ$ , com as mãos cruzadas sobre o peito (Figura 6). Eles foram vendados, para enfatizar o mecanismo somatossensorial do controle postural (CHACHUPE *et al.*, 2001; LAESSOE *et al.*, 2019), e instruídos a não se apoiarem nas barras laterais do equipamento com as mãos ou com o pé contralateral durante o teste da plataforma e, caso isso ocorresse, o teste deveria ser interrompido e descartado (ANDRADE *et al.*, 2016).



**Figura 6** – Posicionamento durante a realização do teste de controle postural

### 5.5.2 Procedimentos de intervenção

Os sujeitos foram submetidos a 12 sessões de TCN (3 x/ semana), progressivo, durante 4 semanas, por ser considerado um componente eficaz da reabilitação dos déficits do controle postural presentes na ICT (WORTMANN; DOCHERTY, 2013; WRIGHT; LINENS, 2017; WRIGHT; LINENS; CAIN, 2017), realizado na plataforma de equilíbrio *Biodex Balance System*. O treino consistiu em 5 séries de 30 segundos de apoio unipodal com intervalo de 60 segundos, entre as séries (LINENS; ROSS; ARNOLD, 2016), iniciando no nível estático e progredindo, gradativamente para o nível mais instável (nível 1) da plataforma (estático, 12, 8, 4, 1): na 1ª semana finalizou no nível 12; na 2ª, no nível 8; na 3ª, no nível 4; e na 4ª semana o treino foi do estático até o nível 1, conforme o manual do equipamento (modo *postural stability*). Além disso, as sessões da semana evoluíam de acordo com o feedback visual: 1ª sessão: com feedback visual da plataforma; 2ª sessão: sem feedback visual e 3ª sessão: olhos vendados (Figura 7).



**Figura 7** – Progressão do treino de controle neuromuscular

Antes da primeira sessão do TCN, de cada semana, os sujeitos foram submetidos a uma sessão de Agulhamento Seco real (gAR) ou *Sham* (gAS), de acordo com a distribuição dos grupos. Foi realizada uma sessão semanal, pois estudos (BOYLES *et al.*, 2015; GATTIE; CLELAND; SNODGRASS, 2017;

KYETRIS *et al.*, 2013; MORIHISA *et al.*, 2016; ROSSI *et al.*, 2017) apontam que, apenas uma sessão, semanal, de Agulhamento Seco promove redução da percepção de dor local e referida e melhoria da função muscular. Além disso, seu efeito é dose dependente: o aumento dos compostos bioquímicos associados à diminuição da dor e hipóxia são mantidos por pelo menos 5 dias após o estímulo (HSIEH *et al.*, 2012), a regeneração dos nervos intramusculares ocorre após 3 dias do estímulo e a regeneração muscular leva de 7 a 10 dias para ser concluída (DOMMERHOLT; MORAL; GRÖBLI, 2006).

Em relação ao tempo total de tratamento com o AS não há evidência de quantas sessões são suficientes para desativar um PGM, contudo há um consenso entre os clínicos de que 3 a 5 sessões de agulhamento é a quantidade indicada para tratamento de casos crônicos (UNVERZAGT; BERGLUND; THOMAS, 2015).

#### 5.5.2.1 Agulhamento Seco

O agulhamento foi realizado nos Pontos Gatilhos Miofasciais dos músculos Fibular Longo (AS-PGM-FL) e Curto (AS-PGM-FC) do MA com agulhas descartáveis Spring C (Masterminds, Porto Alegre/RS), tamanho de 0,25 x 30mm.

Os sujeitos foram posicionados em DL com o MNA em contato com a maca e com o joelho e o quadril do MA em semiflexão. Anteriormente à inserção da agulha, a área foi higienizada com solução antisséptica (ROSSI *et al.*, 2017; SALOM-MORENO *et al.*, 2015), e, após imobilização do PGM entre o polegar e o dedo indicador, a agulha foi posicionada sobre a pele com o auxílio do tubo guia, utilizado para promover uma leve pressão sobre a pele e minimizar a sensação da inserção.

Em seguida, a agulha foi inserida em  $\pm 10$  mm e foi realizada a técnica de pistonagem (movimento “para cima e para baixo”) por pelo menos 30s com frequência de  $\pm 1$  Hz (Figura 8). Após isso, a agulha foi mantida no local por 10 minutos em cada músculo (DUNNING *et al.*, 2014) e, ao ser retirada, foi realizada uma leve compressão digital por 10s, no local (MARTÍN-PINTADO-ZUGASTI *et al.*, 2018).



**Figura 8** – Agulhamento dos músculos Fibular Longo (A) e Curto (B)

#### 5.5.2.2 Agulhamento Sham

Para simular o agulhamento foram utilizadas agulhas com a ponta não penetrante (0,25 x 30 mm) preparadas de acordo com o protocolo delineado por Tough *et al.* (2009), seguindo os mesmos procedimentos do agulhamento real (posicionamento, assepsia e imobilização do PGM).

No início da sessão, uma agulha foi removida da embalagem, para simular a remoção de uma agulha real e, com auxílio do tubo guia, foi colocada na pele sobre o PGM. O local foi manuseado para simular a inserção da agulha e o tubo guia foi imediatamente removido, mantendo o contato da agulha com a pele. Em seguida, a agulha foi manipulada, semelhante à técnica de pistonagem (TOUGH *et al.*, 2009) e, após 10 min, o terapeuta simulou a remoção da agulha, colocando os dedos polegar e o indicador, em ambos os lados do ponto tratado, fingindo remover a agulha simulada. Uma agulha real foi descartada em um recipiente para objetos cortantes, simulando o ruído e os efeitos associados ao descarte de objetos cortantes.

Em ambos os grupos, foi utilizada uma divisória na maca que impossibilitava que os sujeitos visualisassem a técnica utilizada. Após o término de cada sessão do AS os sujeitos foram questionados acerca das sensações vivenciadas durante a sessão de tratamento quanto ao "formigamento",

"queimação" e foram orientados a informar qualquer surgimento de dor ou hematomas pós-intervenção.

Caso fosse identificado algum dano ou forte desconforto, a terapia deveria ser descontinuada e oferecida assistência médica especializada sem custo ao participante. Quaisquer efeitos adversos foram registrados, juntamente com a gravidade e duração dos sintomas e o modo como o efeito adverso foi gerenciado.

## 5.6 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal da Paraíba (Parecer nº 4.563.992; CAAE: 42985921.7.0000.5188 – ANEXO C) e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC ID: RBR-8kqgnst – ANEXO D). Todos os voluntários foram esclarecidos a respeito do envolvimento no estudo e os mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice B), de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e declaração de Helsinki.

## 5.7 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise estatística utilizou-se o *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 20.0). Inicialmente, foi verificada a similaridade entre os sujeitos nas condições pré-intervenção (variáveis: idade, sexo, MC, estatura, IMC, CAIT, EVA e temperatura média da região do PGM-FL e PGM-FC) com o teste de *Intraclass Correlation* – ICC (modelo misto de dois fatores do tipo concordância absoluta). Para tanto, foi considerado o valor da média e a interpretação da magnitude dos estimadores de confiabilidade foi estabelecida conforme Lee *et al.* (2012): nula = 0,0; pobre = 0,01 a 0,19; fraca = 0,20 a 0,39; moderada = 0,40-0,59; forte = 0,60 a 0,79; muito forte = 0,80 a 0,99; e plena = 1,0.

Para análise das variáveis dependentes, inicialmente, foram observadas a normalidade dos dados (*Shapiro-Wilks*) e a homogeneidade das variâncias (*Levene*), que, quando não atendidas, foram transformadas para o log na base 10 do valor original (*Log10*). Em seguida, foi realizado o teste de esfericidade (*Mauchly*), que quando não assumida, utilizou-se a correção de *Greenhouse-*



Geisser. Posteriormente, foi realizado o teste ANOVA de duas vias (grupo x avaliação) com medidas repetidas, seguido pelo ajustamento de comparações múltiplas de *Bonferroni*, considerando  $P \leq 0,05$  para todas as comparações.

## 6. RESULTADOS

Como mostra a Tabela 1, o ICC aponta que os grupos eram semelhantes na condição pré-intervenção, apresentando correlação forte ou muito forte em todas as variáveis testadas: idade (ICC=0,914;  $P=0,002$ ), massa corporal (ICC=0,924;  $P=0,002$ ), estatura (ICC=0,938;  $P=0,001$ ), IMC (ICC=0,953;  $P=0,001$ ), escore CAIT (ICC=0,791;  $P=0,028$ ), pontuação na EVA (ICC=0,956;  $P=0,001$ ), temperatura média da A1 (ICC=0,853;  $P=0,011$ ) e temperatura média da A2 (ICC=0,914;  $P=0,002$ ).

**Tabela 1:** Comparação, intergrupos, dos dados antropométricos, CAIT, EVA e temperatura média

Variáveis	gAR	gAS	ICC	Valor de P
Idade (anos)	36,1±6,9	40,7±11,2	0,914	0,002
MC (kg)	76,5±15,8	81,3±19,2	0,924	0,002
Estatura (m)	168,4±11,3	172,4±8,3	0,938	0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,7±2,9	27,0±4,3	0,953	0,001
CAIT	9,5±3,2	8,0±2,5	0,791	0,028
EVA	3,9±2,7	4,1±2,5	0,956	0,001
Tméd_A1	30,2±1,3	29,2±0,9	0,853	0,011
Tméd_A2	29,8±1,1	29,3±0,9	0,914	0,002

Legenda: Avaliação Pré-intervenção (Av1); Avaliação pós intervenção (Av2); Avaliação pós uma semana (Av3); grupo Agulhamento Real (gAR); grupo Agulhamento *Sham* (gAS); Índice de Correlação Intraclasse (ICC); Massa Corporal (MC); Quilograma (kg); Metro (m); Índice de Massa Corporal (IMC); Metro Quadrado (m<sup>2</sup>); *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT); Escala Visual Analógica (EVA); Temperatura média da área 1 (Tméd\_A1); Temperatura média da área 2 (Tméd\_A2).

Na comparação do escore CAIT, a ANOVA medidas repetidas mostrou diferença significativa entre as médias das avaliações ( $P < 0,001$ ), porém não foram observadas diferenças significantes entre os grupos ( $P = 0,295$ ) nem interação grupo x avaliação ( $P = 0,757$ ). O ajustamento de comparações múltiplas de *Bonferroni* mostrou aumento significativo no escore do CAIT entre Av1 x Av2 (diferença de 14,4 pontos;  $P < 0,001$ ) e Av1 x Av3 (diferença de 16,0 pontos;

$P<0,001$ ) no grupo gAR, e entre Av1 x Av2 (diferença de 14,1 pontos;  $P<0,001$ ) e Av1 x Av3 (diferença de 15,3 pontos;  $P<0,001$ ) no grupo gAS (Tabela 2).

Na comparação da pontuação da EVA (Tabela 2), a ANOVA medidas repetidas mostrou diferença significativa entre as avaliações ( $P<0,001$ ), porém não foram observadas diferenças significantes entre os grupos ( $P=0,736$ ) nem interação grupo x avaliação ( $P=0,804$ ). O ajustamento de comparações múltiplas de *Bonferroni* mostrou diminuição significativa na pontuação média da EVA entre Av1 x Av2 (diferença de 3,1 pontos;  $P=0,004$ ) e Av1 x Av3 (diferença de 3,8 pontos;  $P=0,003$ ), independente dos grupos.

**Tabela 2** – Comparação dos escores médios do CAIT e da EVA, entre os grupos e as avaliações

Grupos	Avaliações		
	Av 1	Av 2	Av 3
gAR			
CAIT	9,0±1,2 <sup>a,b</sup>	23,4±1,2 <sup>a</sup>	25,0±1,6 <sup>b</sup>
EVA	4,0±1,1 <sup>c,d</sup>	1,3±0,7 <sup>c</sup>	0,4±0,4 <sup>d</sup>
gAS			
CAIT	8,0±0,9 <sup>a,b</sup>	22,3±1,9 <sup>a</sup>	23,3±2,2 <sup>b</sup>
EVA	4,1±0,9 <sup>c,d</sup>	0,7±0,5 <sup>c</sup>	0,0±0,0 <sup>d</sup>

Legenda: Avaliação Pré-intervenção (Av1); Avaliação pós intervenção (Av2); Avaliação pós uma semana (Av3); grupo Agulhamento Real (gAR); grupo Agulhamento *Sham* (gAS); *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT); Escala Visual Analógica (EVA).

Nota: Letras iguais (diferenças estatisticamente significantes).

No que diz respeito ao Limiar de Dor à Pressão (LDP), a ANOVA (medidas repetidas) não mostrou diferenças significantes entre grupos ( $P=0,475$ ), músculos ( $P=0,754$ ) e avaliações ( $P=0,081$ ), nem interação entre grupo x avaliação ( $P=0,770$ ), músculo x avaliação ( $P=0,512$ ) ou grupo x músculo x avaliação ( $P=0,303$ ), conforme demonstrado na Tabela 3.

**Tabela 3** – Comparação do LDP entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e músculos (fibular longo e curto)

Músculos	gAR			gAS		
	Av 1	Av 2	Av 3	Av 1	Av 2	Av 3
<i>Fibular longo</i>	11,2±1,4	13,8±2,1	14,5±1,7	10,5±1,1	12,2±1,1	12,6±1,2
<i>Fibular Curto</i>	12,3±1,7	12,7±0,9	14,4±2,1	10,8±1,3	13,1±1,7	12,8±1,3

Legenda: Avaliação Pré-intervenção (Av1); Avaliação pós intervenção (Av2); Avaliação pós uma semana (Av3); grupo Agulhamento Real (gAR); grupo Agulhamento *Sham* (gAS).  
Nota: Letras iguais (diferenças estatisticamente significantes).

Na análise da A1 e A2 do termograma, a ANOVA (medidas repetidas) não apontou diferenças significantes entre os grupos ( $P=0,496$ ), área ( $P=0,098$ ) ou avaliações ( $P=0,589$ ), conforme demonstrado na Tabela 4. Além disso, também não foram observadas interações entre as variáveis (grupo x área:  $P=0,356$ ; grupo x avaliação:  $P=0,545$ ; área x avaliação:  $P=0,213$ ; grupo x área x avaliação:  $P=0,419$ ).

**Tabela 4** – Comparação do termograma entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e áreas (A1 e A2)

Áreas	gAR			gAS		
	Av 1	Av 2	Av 3	Av 1	Av 2	Av 3
A1	30,26±0,51	30,47±0,26	30,27±0,43	29,31±0,39	31,07±0,42	30,93±0,26
A2	29,97±0,42	29,43±0,29	29,73±0,37	29,31±0,39	26,27±3,83	29,94±0,41

Legenda: Avaliação Pré-intervenção (Av1); Avaliação pós intervenção (Av2); Avaliação pós uma semana (Av3); grupo Agulhamento Real (gAR); grupo Agulhamento *Sham* (gAS); Área 1 do termograma (A1); Área 2 do termograma (A2).

Na análise do sinal EMG (Tabela 5), normalizado pelo pico, o teste ANOVA (medidas repetidas) não mostrou diferença significativa na média entre os grupos ( $P=0,437$ ) ou avaliações ( $P=0,289$ ). Em relação às interações, foi observada interação entre as variáveis músculo x avaliação ( $P=0,013$ ), porém não foram observadas entre: grupo x músculo ( $P=0,211$ ), grupo x avaliação ( $P=0,345$ ) ou grupo x músculo x avaliação ( $P=0,367$ ).

O ajustamento de comparações múltiplas de *Bonferroni* mostrou que, na Av2, o valor médio da EMG do FC foi maior que a do FL com diferença de 0,041 mV ( $P=0,028$ ).

**Tabela 5** – Comparação da RMS do sinal EMG, normalizada pelo pico, entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e músculos (fibular longo e curto)

Músculos	gAR			Gas		
	Av 1	Av 2	Av 3	Av 1	Av 2	Av 3
<i>Fibular longo</i>	0,26±0,01	0,26±0,02 <sup>a</sup>	0,27±0,01	0,26±0,02	0,28±0,02 <sup>b</sup>	0,28±0,02
<i>Fibular Curto</i>	0,30±0,02	0,31±0,03 <sup>a</sup>	0,29±0,02	0,24±0,03	0,32±0,02 <sup>b</sup>	0,27±0,02

Legenda: Avaliação Pré-intervenção (Av1); Avaliação pós intervenção (Av2); Avaliação pós uma semana (Av3); grupo Agulhamento Real (gAR); grupo Agulhamento *Sham* (gAS); *Root Mean Square* (RMS).

Nota: Letras iguais (diferenças estatisticamente significantes).

Na comparação da Força Muscular Eversora (Tabela 6), a ANOVA (medidas repetidas) não mostrou diferenças significantes entre os grupos ( $P=0,139$ ), avaliações ( $P=0,275$ ), nem interação entre grupo x avaliação ( $P=0,072$ ).

**Tabela 6** – Comparação da FME entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3)

Força Muscular	gAR			gAS		
	Av 1	Av 2	Av 3	Av 1	Av 2	Av 3
<i>Eversão</i>	25,5±1,3	28,3±1,6	29,9±1,3	21,8±3,9	25,1±2,7	25,1±2,5

Legenda: Avaliação Pré-intervenção (Av1); Avaliação pós intervenção (Av2); Avaliação pós uma semana (Av3); grupo Agulhamento Real (gAR); grupo Agulhamento *Sham* (gAS); Força Muscular Eversora (FME).

Em relação ao Controle Postural (CP) dos sujeitos, a ANOVA (medidas repetidas) revelou diferenças significantes para os deslocamentos (DT; DAP e DML:  $P<0,001$ ) e avaliações (Av1; Av2 e Av3:  $P<0,001$ ), sem diferenças significantes ( $P>0,05$ ) entre os grupos (Tabela 7). Também foram observadas interações entre grupo x deslocamentos ( $P<0,001$ ), grupo x avaliação ( $P<0,001$ ), deslocamento x avaliação ( $P<0,001$ ) e grupo x deslocamento x avaliação (diferença de  $P<0,001$ ).

O ajustamento de comparações múltiplas de *Bonferroni* mostrou que no DT, em Av1, o gAR teve média maior que o gAS, com diferença de 4,53 pontos ( $P=0,001$ ); no DAP, em Av2, o gAR teve média menor que o gAS, com uma diferença de 3,28 ( $P=0,001$ ); e no DML, em Av3, o gAR teve média menor que o gAS, com diferença de 0,14 pontos na média ( $P=0,055$ ).

**Tabela 7** – Comparação do controle postural entre as avaliações (Av1, Av2 e Av3) e deslocamentos (DT, DAP, DML)

Deslocamentos	gAR			gAS		
	Av 1	Av 2	Av 3	Av 1	Av 2	Av 3
<i>DT</i>	5,31±0,75 <sup>a</sup>	0,57±0,07	0,51±0,07	0,78±0,08 <sup>a</sup>	0,63±0,09	0,64±0,09
<i>DAP</i>	4,32±0,65	0,40±0,06 <sup>b</sup>	2,31±0,34	5,07±0,84	3,69±0,54 <sup>b</sup>	3,41±0,88
<i>DML</i>	0,36±0,09	0,29±0,08	0,26±0,06 <sup>c</sup>	0,42±0,10	0,42±0,12	0,40±0,10 <sup>c</sup>

Legenda: Avaliação Pré-intervenção (Av1); Avaliação pós intervenção (Av2); Avaliação pós uma semana (Av3); grupo Agulhamento Real (gAR); grupo Agulhamento *Sham* (gAS); Deslocamento Total (DT); Deslocamento Ântero-Posterior (DAP); Deslocamento Médio-Lateral (DML).

Nota: Letras iguais (diferenças estatisticamente significantes).

## 7. DISCUSSÃO

No geral, foi observado que a adição de 4 sessões de AS-PGMs ao TCN foi capaz de aumentar o controle postural nos deslocamentos AP e ML dos sujeitos com ICT, mas não promoveu diferenças adicionais na percepção da instabilidade articular ou da dor, no tornozelo. Além disso, não foram observadas alterações no LDP, na temperatura da perna, na atividade EMG do FL e FC e força muscular eversora dos sujeitos, independente do grupo de intervenção.

Em relação à percepção de instabilidade articular, avaliada por meio da CAIT, ambos os grupos melhoraram seus escores em mais de 14 pontos na avaliação, imediatamente após a intervenção e uma semana depois. Nesse sentido, o TCN foi suficiente para promover melhora estatisticamente e clinicamente significantes, visto que, de acordo com Wright, Linens e Cain (2017), uma variação >3 pontos no escore do CAIT já pode ser considerada uma diferença clinicamente importante (DMCI) para os sujeitos com instabilidade crônica do tornozelo (ICT).

A eficácia do treino de controle neuromuscular para melhora das medidas funcionais e diminuição da taxa de nova lesão é algo já estabelecido na literatura (CAIN *et al.*, 2020; CRUZ-DIAZ *et al.*, 2015; WORTMANN; DOCHERTY, 2013; WRIGHT; LINENS, 2017; WRIGHT; LINENS; CAIN, 2017). Contudo, vale salientar que, estes estudos acima citados, usaram programas de reabilitação direcionados ao equilíbrio e à propriocepção, com duração de 30 minutos, em média. O Protocolo do presente estudo consistiu em um único exercício com 5 séries de 30 segundos e intervalo de 60 segundos, tendo, portanto, mais

eficiência (8-10 minutos) para promover melhoras significantes nas medidas autorrelatadas.

Um ponto que poderia ser considerado um viés na melhora da percepção da estabilidade do tornozelo dos sujeitos seria a evolução da história natural da doença. Entretanto, um estudo anterior (LINENS; ROSS; ARNOLD, 2015) comparou a eficácia do TCN a um grupo controle (sem intervenção) e observou que não houve melhoras significantes no grupo que não realizou o treinamento, cujo desempenho foi relativamente estável ao longo das 4 semanas, inferindo, portanto, que a melhora sem o tratamento é improvável nesta população.

Quanto à percepção de dor, foi observado que tanto o gAR quanto o gAS relataram diminuição da dor na EVA. Demonstrando que o protocolo com 12 sessões de treino do controle neuromuscular foi suficiente para promover diminuição, em mais de 3 pontos, na média das avaliações pós-intervenção.

Vários estudos apontam a DMCI para o alívio da intensidade da dor em diferentes populações, incluindo: 1 ponto para pacientes com dor musculoesquelética crônica (SALAFFI *et al.*, 2004), 1,3 pontos para dor cervical (CLELAND; CHILDS; WHITMAN, 2008), 1,9 pontos para a dor plantar, no calcanhar (LANDORF; RADFOR; HUDSON, 2010), 2,17 pontos para dor no ombro (MICHENER; SNYDER; LEGGIN, 2011) e 3,0 pontos para pacientes com dor nos membros superiores e inferiores (SPADONI *et al.*, 2004).

No que diz respeito ao AS, Salom-moreno *et al.* (2015) compararam os efeitos da combinação de AS-PGM do FL e programa de exercícios proprioceptivos em sujeitos com ICT sobre as medidas de: dor (*Numeric Pain Rating Scale*) e funcionalidade (*Foot and Ankle Ability Measure*) e observaram melhora, significativa, 1 mês após o término da terapia. Já Gattie, Cleland e Snodgrass (2017), examinaram a eficácia de curto prazo do AS para qualquer condição de dor musculoesquelética e observaram que o AS promoveu efeito moderado a grande para dor com diminuição de 1,27 pontos na EVA.

Contudo, no presente estudo, o AS não promoveu diferenças adicionais para a melhora clínica ou estatística, dos sujeitos com ICT, nem para percepção de instabilidade nem para a de dor. Entretanto, vale ressaltar que, no presente estudo, a sessão de AS aconteceu no início da semana e era seguida de mais 3 sessões de TCN. A medida pós intervenção foi realizada 24h após o término do TCN e a terceira medida foi realizada uma semana após o fim da intervenção.

Sendo assim, pode ser que os efeitos do AS promovam diferenças em curto prazo (efeito agudo), sendo irrelevantes em médio ou longo prazo para a percepção dos sujeitos.

Recentemente, Gattie *et al.* (2021) examinaram a eficácia de curto e longo prazo do AS na dor em pacientes com dor cervical mecânica quando adicionado a um programa de tratamento multimodal que inclui terapia manual e exercícios. Os autores observaram que 7 sessões de AS ao longo de 4 semanas não promoveram diferenças na dor ou melhora percebida pelo paciente nos acompanhamentos de 4 semanas, 6 meses e 1 ano, pós-tratamento.

Apesar de ter sido observado alteração na percepção de dor pela EVA, não foi possível observar alteração significativa no LDP dos sujeitos em nenhum grupo de intervenção. Embora Lorenzo-Sánchez- Aguilera *et al.* (2020) tenham observado que sujeitos com ICT apresentam maior mecanossensibilidade neuromuscular ao redor da articulação do tornozelo do que indivíduos saudáveis, não foram encontrados estudos que apontem o efeito do AS sobre essa condição.

O efeito do LDP sobre diferentes populações é controverso. Navarro-Santana *et al.* (2020), observaram que o AS apresenta evidências, de baixas a moderadas, que sugerem um efeito positivo em curto prazo para dor, incapacidade relacionada à dor, sensibilidade à pressão em pacientes com epicondilite lateral. Por outro lado, Zarei *et al.* (2020) observaram que a adição do AS nos músculos Glúteo Médio e Quadrado lombar à terapia por exercício promoveu melhoras significantes no LDP em mulheres com dor femoropatelar, mas que a melhora também foi observada, mesmo que em menor escala, no grupo que não realizou o AS.

No que se refere aos PGMs ativos, o estudo de Ceballos-Laita *et al.* (2020), apontou que, 3 sessões de AS real nos músculos do quadril, foram mais eficazes do que AS simulado para diminuir a pontuação EVA e aumentar o LDP, em curto prazo, nos sujeitos com osteoartrite de quadril de leve a moderada, sem diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e pós-intervenção no grupo de AS simulado em qualquer variável. Divergindo da maioria dos estudos que avaliaram o LDP, quando comparado com a técnica de compressão isquêmica, Benito-de-Pedros *et al.* (2019), mostraram que o AS aumentou a

sensibilidade à dor à palpação imediatamente após a sessão nos PGMs do tríceps sural, de triatletas.

Foi observado que o LDP permaneceu estável ao longo das 4 semanas de intervenção e isso pode estar associado ao TCN. Talvez, os estímulos gerados na musculatura durante as manobras de equilíbrio do protocolo de intervenção, tenham contribuído para manter a tensão muscular. Outro ponto que pode estar relacionado à estabilização do LDP é a característica dos sujeitos de suportar a pressão, visto que a média de corte da EVA foi aproximadamente 4, numa escala que vai até 10 pontos.

De toda maneira, pode-se afirmar que o AS não aumentou o LDP em longo prazo, corroborando os resultados de Behrangrad *et al.* (2020) que observaram que, 3 sessões de AS, aplicadas ao longo de uma semana em sujeitos com síndrome da dor femoropatelar, não promoveu diferenças estatisticamente significantes sobre o LDP pós 1 semana, 1 mês ou 3 meses, pós-intervenção.

No que se refere à análise do termograma, no presente estudo não foi observado um padrão térmico para os PGs dos músculos FL ou FC, nem significantes na temperatura média das regiões de interesse, ao longo do tempo, em ambos os grupos (gAS e gAR).

De acordo com a literatura, esse é o primeiro estudo a avaliar a temperatura cutânea dos PGMs latentes nos músculos fibulares em sujeitos com ICT. Alguns estudos (COJOCARU *et al.*, 2015; GIRASOL *et al.*, 2018) apontam que o PGM pode apresentar um padrão térmico distinto: uma área quente (*hot spot*) envolto de uma área menos quente. Os autores afirmam que esse fenômeno pode ser explicado pela presença de distúrbios metabólicos na região: a contração muscular gera o calor central, enquanto que ocorre um déficit no fluxo sanguíneo que torna a área externa mais fria.

Contudo, não foi observado na análise termográfica, do presente estudo, nem a presença do padrão térmico descrito anteriormente (análise qualitativa) nem alteração na temperatura (análise quantitativa) nos pontos que os PGMs foram diagnosticados, clinicamente. Essa observação corrobora os achados de Dibai-Guirro e Guirro (2015), que afirmam que não há padrões de temperatura da pele definido para diagnosticar PGMs.



Embora Dunning *et al.* (2014) tenham apontado que o AS promove alteração do metabolismo local com aumento do fluxo sanguíneo no músculo, pode ser que no intervalo de tempo entre a sessão de AS e avaliação de medição da TI, esse efeito tenha diminuído, sugerindo que os efeitos do AS sobre o fluxo sanguíneo e, conseqüentemente, sobre a temperatura cutânea, não permanecem no médio e longo prazo.

Onik *et al.* (2020), investigaram as alterações do padrão térmico após a compressão isquêmica de PGMs de homens e mulheres saudáveis e observaram que a temperatura aumentou de forma progressiva até 15º minuto, enquanto que diminuiu a partir do 30º minuto, voltando ao seu valor inicial. No que se refere ao AS, Benito-de-Pedro *et al.* (2019), também não observaram diferenças estatisticamente significantes para os valores termográficos após o AS-PGMS do tríceps sural de triatletas, assim como o presente estudo.

Em relação à atividade EMG, apesar de não terem sido observadas alterações significantes entre os grupos ou entre as avaliações, houve um aumento na ativação do FC ao término das 4 semanas de intervenção em ambos os grupos, sugerindo uma suscetibilidade dessa musculatura em atingir fadiga muscular (LOPEZ-GONZALEZ *et al.*, 2021).

Observa-se fadiga muscular pelo aumento na amplitude e diminuição de frequência da EMG superficial (GE; ARENDT-NIELSEN; MADELEINE, 2012). Alguns estudos relatam aumento da atividade EMG nos músculos antagonistas e sinergistas de indivíduos com PGM latentes (MIOTA *et al.*, 2011; GE *et al.*, 2014) e aumento da fadiga muscular e sobrecarga de unidades motoras próximas aos PGM latentes (GE *et al.*, 2011).

Baraja-Vegas *et al.* (2020), avaliaram a *Root Mean Square* (RMS) do EMGs no gastrocnêmio medial, com PGs latentes, 5 minutos antes, durante e 5 minutos após o AS, em 20 indivíduos assintomáticos e observaram que, durante a aplicação do AS, o pico da RMS diminuiu em comparação com a amplitude inicial, mas nenhuma mudança na atividade EMGs, em repouso, foi observada após o AS.

Benito-de-Pedro *et al.* (2021) compararam a atividade EMGs dos gastrocnêmio medial e lateral de triatletas com PGMs imediatamente após uma sessão de AS *versus* técnica de compressão isquêmica e observaram uma redução das medidas de EMGs do AS em relação ao grupo de compressão

isquêmica. Contudo, essa foi uma medida obtida com um protocolo de teste em esteira com 3 velocidades diferentes (V1: 1 m/sg, V2: 1,5 m/sg e V3: 2,5 m/sg).

Na literatura atual, não foram encontrados estudos que avaliassem o uso do AS juntamente com o TCN em sujeitos com ICT, logo, a redução da amplitude do sinal EMG encontrada por Baraja-Vegas *et al.* (2020) e Benito-de-Pedro *et al.* (2021) pode estar relacionada tanto à avaliação em curto prazo, quanto ao fato de não haver novos estímulos que desafiem a musculatura submetida ao agulhamento.

Mais semelhante ao protocolo de avaliação do presente estudo, Ge *et al.* (2014) não observaram aumento da atividade no EMGs em PGMs latentes no músculo trapézio superior quando submetido a cargas baixas (25% da CIVM) e tempos curtos (< 10s) de contração isométrica. Por outro lado, quando o músculo foi sujeito a mesma carga (25% do CIVM), porém, em tempo um pouco mais longo (7 min) de CIVM, foi observado um aumento na atividade EMGs.

No que se refere à velocidade de resposta muscular, López-Gonzalez *et al.* (2021), ao compararem os efeitos do AS real *versus* AS simulado, nos músculos fibular longo e tibial anterior sobre a EMG (pré-ativação) durante a descida de um *step* de 30 cm de altura em, jogadores de basquete com ICT, observaram que uma única sessão do AS foi capaz de promover aumento significativo, na pré-ativação muscular, mantido por até um mês após a intervenção.

Por outro lado, Mead, McGlynn e Slivka (2021), observaram que uma sessão de AS no músculo Vasto Lateral não promoveu diferença na força isométrica, no índice de fadiga isocinética, na oxigenação muscular e nem no EMG, realizados durante o teste de CIVM, de sujeitos saudáveis. Portanto, o AS parece não promover melhoras, em longo prazo, no desempenho muscular de sujeitos saudáveis ou com ICT.

Assim como no EMG, no presente estudo não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para a força muscular eversora e nem alteração dessa variável ao longo do tempo. Corroborando o achado de Mansfield *et al.*, (2019) que apontam que o AS não apresenta nenhum efeito sobre a produção de força.

Mullins, Nitz e Hoch (2019), sugeriram que os déficits de força muscular encontrados em sujeitos com ICT poderiam estar associados à presença de

PGMs. Rossi *et al.* (2017) verificaram que uma única sessão de AS-PGMs dos músculos FL e FC de sujeitos com história de entorse lateral de tornozelo, melhorou os testes de força, equilíbrio e salto, tanto imediatamente, quanto após uma semana de acompanhamento.

Uma observação semelhante foi descrita por Haser *et al.* (2017), que aplicaram AS 1x por semana, durante 4 semanas, associado à massagem, em PGMs localizados na musculatura anterior e posterior da coxa de jogadores de futebol e observaram melhora significativa da força extensora do joelho, que persistiram 4 semanas após o tratamento.

Cross e McMurray (2017), observaram que, imediatamente após 3 sessões, do AS de PGMs ativos e latentes do infraespinal, em dias consecutivos, aumentou a espessura muscular (medida por ultrassom) e a força de rotação externa a 90° de abdução em uma ginasta competitiva que apresentava limitações funcionais, após 7 meses de pós-operatório do ombro seguido de um protocolo de exercícios e terapia manual para ganho de ADM e força muscular.

Ainda contrapondo os resultados do presente estudo, Jiménez-Sánchez *et al.* (2021) realizaram um ensaio clínico, duplo-cego, aleatorizado e controlado, com placebo, em 46 sujeitos com PGMs latentes, na região medial do músculo sóleo, e observaram que uma única sessão de AS promoveu aumento da força de flexão plantar intra-grupo, imediatamente e, em uma semana após a intervenção, mas sem diferença significativa quando comparado ao grupo controle.

Seguindo na mesma linha, Ceballos-Laita *et al.* (2021), realizaram um ensaio clínico duplo-cego, aleatorizado, com controle placebo, em 45 sujeitos com osteoartrite de quadril unilateral. Os sujeitos receberam 3 sessões de AS nos PGMs ativos dos músculos iliopsoas, reto femoral, tensor da fáscia lata e glúteo mínimo e apresentaram melhoras significantes na função física e na força muscular do quadril quando comparados ao grupo controle.

Apesar de divergir de alguns estudos, o fato de não ter sido observada alteração da força muscular também condiz com o protocolo de treinamento aplicado aos sujeitos, que visou restaurar a estabilidade postural a partir do TCN e não, necessariamente, de exercícios voltados para o ganho de força. Além disso, a produção de força a partir da aplicação do AS ainda permanece controversa, principalmente, porque os resultados obtidos nos estudos

mencionados, anteriormente, podem estar relacionados à melhora da ADM, que torna a força de alavanca mais eficaz ou à redução da dor, que melhora o padrão do movimento articular.

Em relação ao deslocamento do CP, foi observada diminuição em AP e ML, no grupo que realizou AS, apontando efeito positivo dessa intervenção sobre o controle postural dinâmico em sujeitos com ICT. Esse achado corrobora a teoria de Mullins *et al.* (2019), que sugerem que a liberação do PGM em pessoas com ICT pode contribuir para a função sensório-motora aprimorada a partir do desenvolvimento de estratégias de *feedback* / *feed-forward* ideais.

O mesmo foi observado por Rossi *et al.* (2017), que aplicaram uma única sessão de AS nos músculos FL e FC em sujeitos com história de entorse lateral do tornozelo e observaram melhora significativa no equilíbrio. Isso pode ser explicado pelo fato de que os PGMs latentes podem ser responsáveis por levar ao aumento da variabilidade da oscilação e deslocamento do CP nas direções ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) durante tarefas de equilíbrio em populações ICT (HOPKINS *et al.*, 2012).

Sujeitos com ICT apresentam redução do controle postural e maior tempo de reação dos músculos fibular e tibial anterior em comparação com sujeitos sem ICT (Mendez-Rebolledo *et al.*, 2015). Nesse sentido, o AS dos músculos fibulares pode ter algum efeito sobre a excitabilidade corticomotora ou tempo de reação, que pode explicar um aumento no desempenho em testes de equilíbrio unilateral (PIETROSIMONE; GRIBBLE, 2012).

Mullins *et al.* (2021) observaram que o AS demonstrou melhora imediata, em curto prazo, nas medidas de CP em sujeitos com ICT. Os autores avaliaram o equilíbrio unipodal em uma plataforma de força e a excitabilidade do reflexo espinhal dos músculos FL e sóleo, antes e depois de uma sessão de AS no FL.

Assim como no presente estudo, Lopez-Gonzalez *et al.* (2021) analisaram o deslocamento do CP e a variabilidade da oscilação durante um teste de equilíbrio, sobre uma perna, como uma medida representativa do controle postural estático, e observaram que uma sessão de AS de PGMs latentes do Fibular Longo e Tibial Anterior promoveu reduções significativa nos deslocamentos AP e ML em atletas de basquete com ICT.

Dessa forma, assim como vem sendo observado na literatura recente, o AS promoveu melhoras nos índices de estabilidade medidos pela plataforma de

equilíbrio, embora o desenho do presente estudo não consiga explicar qual o mecanismo fisiológico para tal resultado. Vale sugerir para as próximas pesquisas avaliar o a relação do efeito do AS sobre a excitabilidade neuromuscular em nível periférico e central com o controle postural de sujeitos com ICT.

Algumas limitações deste estudo devem ser reconhecidas, tais como: 1) o pequeno tamanho da amostra; 2) os sujeitos não foram estratificados pela gravidade da lesão; 3) não foi realizada a comparação das medidas de percepção do tornozelo envolvido ao tornozelo contralateral para não limitar a amostra àqueles com instabilidade unilateral; e 4) não foi obtida uma medida relacionada à catastrofização, distorção geralmente presente em distúrbios crônicos. Logo, não foi observado como o medo de uma nova lesão pode influenciar na resposta dos sujeitos.

## **8. CONCLUSÃO**

Com base nos achados do presente estudo pode-se inferir que o AS de PGMs do Fibular Longo e Curto aumentou o controle postural, nos deslocamentos ântero-posterior e médio-lateral, sem alterar os níveis de LDP, EMG, força muscular, percepção de dor e instabilidade dos sujeitos com ICT.

Além disso, os PGMs da musculatura investigada não apresentaram um padrão térmico e nem sofreram alteração da temperatura, ao longo do tempo, em nenhuma das intervenções propostas.

## REFERÊNCIAS

- ADAL, S. A. et al. The prevalence of pain in people with chronic ankle instability: a systematic review. **Journal of Athletic Training**, v. 54, n. 6, p. 662-670, 2019. DOI: 10.4085/1062-6050-531-17.
- ALFUTH, M.; HAHM, M. M. Reliability, comparability, and validity of foot inversion and eversion strength measurements using a hand-held dynamometer. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 72-84, 2016.
- ANDRADE, T. M. et al. Impact of pool training on balance of elderly individuals. **Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal**, v. 14, n. 1, p. 1-6, 2016. DOI: 10.17784/mtprehabJournal.2016.14.355.
- BARAJA-VEGAS, L. et al. Electromyographic activity evolution of local twitch responses during dry needling of latent trigger points in the gastrocnemius muscle: a cross-sectional study. **Pain Medicine**, v. 21, n. 6, p. 1224-1229, 2020. DOI: 10.1093/pm/pnz182.
- BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscle alive**: their functions revealed by electromyography. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.
- BECK, T. W. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 8, p. 2323-2337, 2013. DOI: 10.1519 / JSC.0b013e318278eea0.
- BEHRANGRAD, S. et al. Comparison of dry needling and ischaemic compression techniques on pain and function in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised clinical trial. **Acupuncture in Medicine**, v. 38, n. 6, p. 371-379, 2020. DOI: 10.1177/0964528420912253
- BENITO-DE-PEDRO M. et al. Effectiveness between dry needling and ischemic compression in the triceps surae latent myofascial trigger points of triathletes on pressure pain threshold and thermography: a single blinded randomized clinical trial. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 10, p. 1-13, 2019. DOI: 10.3390/jcm8101632.
- BENITO-DE-PEDRO, M. et al. Electromyographic assessment of the efficacy of deep dry needling versus the ischemic compression technique in gastrocnemius of medium-distance triathletes. **Sensors**, v. 21, n. 9, p. 01-14, 2021. DOI: 10.3390 / s21092906.
- BOHANNON, R. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session on strength assessment. **Physical Therapy**, v. 66, n. 2, p. 206-209, 1986. DOI: 10.1093/ptj/66.2.206.
- BOYLES, R. et al. Effectiveness of trigger point dry needling for multiple body regions: a systematic review. **The Journal of Manual and Manipulative Therapy**, v. 23, n. 5, p. 276-293, 2015. DOI: 10.1179/2042618615Y.0000000014.
- BRUJIN, S. M.; DIEEN, J. H. V. Control of human gait stability through foot placement. **Journal of the Royal Society Interface**, v. 15, n. 143, p. 1- 11, 2018. DOI: 10.1098/rsif.2017.0816.

CROSS, K. M.; MCMURRAY, M. Dry needling increases muscle thickness in a subject with persistent muscle dysfunction: a case report. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 12, n. 3, p. 468-475, 2017.

CEBALLOS-LAITA, L. et al. Effectiveness of dry needling therapy on pain, hip muscle strength, and physical function in patients with hip osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 102, n. 5, p. 959-966, 2021. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.01.077.

CAIN, S. et al. Four-week ankle-rehabilitation programs in adolescent athletes with chronic ankle instability. **Journal of Athletic Training**, v. 55, n. 8, p. 801-8010, 2020. DOI 10.4085/1062-6050-41-19.

CEBALLOS-LAITA, L. et al. Effects of dry needling on pain, pressure pain threshold and psychological distress in patients with mild to moderate hip osteoarthritis: secondary analysis of a randomized controlled trial. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 51, n. 1, p. 1-8, 2020. DOI: 10.1016/j.ctim.2020.102443.

CELIK, D; YELDAN, I. The relationship between latent trigger point and muscle strength in healthy subjects: a double-blind study. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 24, n. 4, p. 257-256, 2011. DOI: 10.3233/BMR-2011-0302.

CHACHUPE, W. J. C. et al. Reliability of Biodex Balance System measures. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, v. 5, n. 2 p. 97-108, 2001. DOI: 10.1207/S15327841MPEE05023.

CHESTERTON, L. S. et al. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. **The Clinical Journal of Pain**, v. 23, n. 9, p. 760-766, 2007. DOI: 10.1097/AJP.0b013e318154b6ae.

CLELAND, J. A.; CHILDS, J. D.; WHITMAN, J. M. Psychometric properties of the neck disability index and numeric pain rating scale in patients with mechanical neck pain. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 89, n. 1, p. 69-74, 2008. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.08.126.

COJOCARU, M. C. et al. Trigger points – ultrasound and thermal findings. **Journal of Medicine and Life**, v. 8, n. 3, p. 315-318, 2015.

COLLINS, N.; TEYS, P.; VICENZINO, B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. **Manual Therapy**, v. 9, n. 2, p. 77-82, 2004. DOI: 10.1016/S1356-689X (03) 00101-2.

CRUZ-DIAZ, D. et al. Effects of 6 weeks of balance training on chronic ankle instability in athletes: a randomized controlled trial. **International Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 9, p. 754-760, 2015. DOI:10.1055/s-0034-1398645.

DEVEREUX, F. et al. Effects of myofascial trigger point release on power and force production in the lower limb kinetic chain. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 9, p. 2453-2463, 2019. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002520.

DIBAI-FILHO, A. V. et al. Reliability of different methodologies of infrared image analysis of myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 19, n. 2, p. 122-128, 2015. DOI: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0076PMID:25993626.

DOHERTY, C. et al. Recovery from a first-time lateral ankle sprain and the predictors of chronic ankle instability: a prospective cohort analysis. **American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 4, p. 995-1003, 2016. DOI: 10.1177/0363546516628870.

DOMMERHOLT, J. Dry needling – peripheral and central considerations. **Journal of Manual and Manipulative Therapy**, v. 19, n. 4, p. 223-227, 2011. DOI: 10.1179/106698111X13129729552065.

DOMMERHOLT, J.; MORAL, O. M. D.; GRÖBLI, C. Trigger point dry needling. **The Journal of Manual and Manipulative Therapy**, v. 14, n. 4, p. 70-87, 2006. DOI: 10.1179/jmt.2006.14.4.70E.

DONNELLY, J. M. et al. **Myofascial Pain and Dysfunction: the trigger point manual**. 3th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, 2019.

DONNELLY, L. et al. Eversion strength and surface electromyography measures with and without chronic ankle instability measured in 2 positions. **Foot and Ankle International**, v. 38, n. 7, p. 769-778, 2017. DOI: 10.1177/1071100717701231.

DROST, G. et al. Clinical applications of high-density surface EMG: a systematic review. **Journal of Electromyography & Kinesiology**, v. 16, n. 6, p. 586-602, 2006. DOI: 10.1016/j.jelekin.2006.09.005.

DUNNING, J. et al. Dry needling: a literature review with implications for clinical practice guidelines. **Physical Therapy Reviews**, v. 19, n. 4, p. 252-265, 2014. DOI: 10.1179/108331913X13844245102034.

FEGER, M. A. et al. Lower extremity muscle activation in patients with or without chronic ankle instability during walking. **Journal of Athletic Training**, v. 50, n. 4, p. 350–357, 2015. DOI: 10.4085/1062-6050-50.2.06.

FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C.; DOMMERHOLT, J. Myofascial trigger points: peripheral or central phenomenon? **Current Rheumatology Reports**, v. 16, n. 1, p. 395-401, 2014. DOI: 10.1007/s11926-013-0395-2.

GATTIE, E. et al. Dry needling adds no benefit to the treatment of neck pain: a sham-controlled randomized clinical trial with 1-year follow-up. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 51, n. 1, p. 37-45, 2021. DOI: 10.2519/jospt.2021.9864.

GATTIE, E.; CLELAND, J. A.; SNODGRASS, S. The effectiveness of trigger point dry needling for musculoskeletal conditions by physical therapists: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 47, n. 3, p. 133-149, 2017. DOI: 10.2519/jospt.2017.7096.

GE, H-Y. et al. Latent myofascial trigger points are associated with an increased intramuscular electromyographic activity during synergistic muscle activation.



**The Journal of Pain**, v. 15, n. 2, p. 181-187, 2014. DOI: 10.1016/j.jpain.2013.10.009.

GE, H-Y; ARENDT-NIELSEN, L.; MADELEINE, P. Accelerated muscle fatigability of latent myofascial trigger points in humans. **Pain Medicine**, v. 13, n. 7, p. 957–964, 2012. DOI: 10.1111/j.1526-4637.2012.01416.x.

GERWIN R. D. et al. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. **Pain**, v. 69, n. 1-2, p. 65-73, 1996. DOI: 10.1016/s0304-3959(96)03248-4.

GIRASOL, C. D. et al. Correlation between skin temperature over myofascial trigger points in the upper trapezius muscle and range of motion, electromyographic activity, and pain in chronic neck pain patients. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 41, n. 4, p. 350-357, 2018. DOI: 10.1016/j.jmpt.2017.10.009.

GRIBBLE, P. A. et al. Consensus statement of the international ankle consortium: prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 24, p. 1493-1495, 2016. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096188.

GRIBBLE, P. A. et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 43, n. 8, p. 585-591, 2013. DOI: 10.2519/jospt.2013.0303.

HADDAD, D. S.; BRIOSCHI, M. L.; ARITA, E. S. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 41, n. 8, p. 621-629, 2012. DOI: 10.1259/dmfr/98504520.

HASER, C. et al. Effect of dry needling on thigh muscle strength and hip flexion in elite soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 49, n. 2, p. 378-383, 2017. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001111.

HELLER, G. Z.; MANUGUERRA, M.; CHOW, R. How to analyze the Visual Analogue Scale: myths, truths and clinical relevance. **Scandinavian Journal of Pain**, v. 13, n. 1, p. 67-75, 2016. DOI: 10.1016/j.sjpain.2016.06.012.

HERMENS, H. J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361-374, 2000. DOI: 10.1016 / s1050-6411 (00) 00027-4.

HERSHKOVICH, O. et al. A large-scale study on epidemiology and risk factors for chronic ankle instability in young adults. **The Journal of Foot and Ankle Surgery**, v. 54, n. 2, p. 183-187, 2015. DOI: 10.1053/j.jfas.2014.06.001.

HERTEL, J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. **Journal of Athletic Training**, v. 37, n. 4, p. 364-375, 2002.

HERTEL, J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. **Clinics in Sports Medicine**, v. 27, n. 3, p. 353-370, 2008. DOI: 10.1016 / j.csm.2008.03.006.

HERTEL, J.; OLMSTED-KRAMER, L. C. Deficits in time-to-boundary measures of postural control with chronic ankle instability. **Gait and Posture**, v. 25, n. 1, p. 33-39, 2007. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2005.12.009.

HERZOG, M. M. et al. Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability. **Journal of Athletic Training**, v. 54, n. 6, p. 603-610, 2019. DOI: 10.4085/1062-6050-447-17.

HONG, C. Z.; SIMONS, D. G. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 55, n. 7, p. 863-72, 1998. DOI: 10.1016/s0003-9993(98)90371-9.

HOPKINS, J.T. et al. Alterations in evertor/invertor muscle activation and center of pressure trajectory in participants with functional ankle instability. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 2, p. 280–285, 2012. DOI: 10.1016/j.jelekin.2011.11.012.

HSIEH, Y. 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. 12, n. 34, p. 1-12, 2012. DOI: 10.1155/2012/342165.

HUBBARD, D. R.; BERKOFF, G. M. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. **Spine**, v. 18, n. 13, p. 1803–1807, 1993. DOI: 10.1097/00007632-199310000-00015.

IVANENKO, Y.; GURFINKEL, V. S. Human postural control. **Frontiers in Neuroscience**, v. 12, n. 171, p. 1-9, 2018. DOI: 10.3389/fnins.2018.00171.

JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, C. et al. The effect of dry needling of myofascial trigger points on muscle stiffness and motoneuron excitability in healthy subjects. **Acupuncture in Medicine**, 9645284211027579 (online ahead of print), 2021. DOI: 10.1177/09645284211027579.

KONRAD, P. **The ABC of EMG: a practical introduction to kinesiological electromyography**. Scottsdale: Noraxon Inc., 2005.

KU, P. X. et al. Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. **Journal of Biomechanics**, v. 45, n. 9, p. 1638-1642, 2012. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2012.03.029.

KYETRIS, D. M. et al. Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 43, n. 9, p. 620-634, 2013. DOI: 10.2519/jospt.2013.4668.

LAESSOE, U. et al. Evaluation of functional ankle instability assessed by an instrumented wobble board. **Physical Therapy in Sport**, v. 35, n. 1, p. 133-138, 2019. DOI: 10.1016/j.ptsp.2018.12.002.

LANDFORD, K. B.; RADFORD, J. A.; HUDSON, S. Minimal Important Difference (MID) of two commonly used outcome measures for foot problems. **Journal of Foot and Ankle Research**, v. 14, n. 1, p. 7-13, 2010. DOI: 10.1186/1757-1146-3-7.

- LEE, K. M. et al. Pitfalls and important issues in testing reliability using intraclass correlation coefficients in orthopaedic research. **Clinics in Orthopedic Surgery**, v. 4, n. 2, p. 149–155, 2012. DOI: 10.4055 / cios.2012.4.2.149.
- LEGGE, D. A history of dry needling. **Journal of Musculoskeletal Pain**, v. 22, n. 3, p. 301–307, 2014. DOI: 10.3109/10582452.2014.883041.
- LINDE, L. D. et al. The relationship between rate of algometer application and pain pressure threshold in the assessment of myofascial trigger point sensitivity. **Pain Practice**, v. 18, n. 2, p. 224–229, 2018. DOI: 10.1111/papr.12597.
- LINENS, S. W., ROSS, S. E., ARNOLD, B. L. Wobble board rehabilitation for improving balance in ankles with chronic instability. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 26, n. 1, p. 76–82, 2016. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000191.
- LIU, Q-G. et al. Decreased spontaneous electrical activity and acetylcholine at myofascial trigger spots after dry needling treatment: a pilot study. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, 2017:3938191, p. 01–07, 2017. DOI: 10.1155/2017/3938191.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, L. et al. Effects of dry needling on neuromuscular control of ankle stabilizer muscles and center of pressure displacement in basketball players with chronic ankle instability: a single-blinded randomized controlled trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 4, p. 01–14, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18042092.
- LORENZO-SÁNCHEZ-AGUILERA, C. et al. Neuromuscular mechanosensitivity in subjects with chronic ankle sprain: a cross-sectional study. **Pain Medicine**, v. 21, n. 9, p. 1991–1998, 2020. DOI: 10.1093/pm/pny299.
- LUCAS, K. R.; POLUS, B. I., RICH, P. A. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 8, n. 3, p. 160–166, 2004. DOI: 10.1016/j.jbmt.2003.12.002.
- MANSFIELD, C. J. et al. Force production: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 3, p. 154–170, 2019. DOI: 10.2519/jospt.2019.8270.
- MARINS, J. C. B. et al. Circadian and gender differences in skin temperature in militaries by thermography. **Infrared Physics & Technology**, v. 71, n. 1, p. 322–328, 2015. DOI: 10.1016/j.infrared.2015.05.008.
- 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. DOI: 10.1016/j.jbmt.2018.01.003.
- MEAD, A. C.; MCGLYNN, M. L.; SLIVKA, D. R. Acute effects of functional dry needling on skeletal muscle function. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 16, n. 1, p. 123–127, 2021. DOI: 10.1016/j.jbmt.2020.12.006.
- MÉNDEZ-REBOLLEDO, G. et al. Longer reaction time of the fibularis longus muscle and reduced postural control in basketball players with functional ankle

instability: a pilot study. **Physical Therapy in Sport**, v. 16, n. 3, p. 242-247, 2015. DOI: 10.1016/j.ptsp.2014.10.008\_

MENSE, S. How do muscle lesions such as latent and active trigger points influence central nociceptive neurons? **Journal of Musculoskeletal Pain**, v. 18, n. 4, p. 348-353, 2010. DOI: 10.3109/10582452.2010.502621.

MENTIPLAY, B. F. et al. Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: a reliability and validity study. **Plos One**, v. 10, n. 10, e0140822, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0140822.

MICHENER, L. A.; SNYDER, A. R.; LEGGIN, B. G. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with shoulder pain and the effect of surgical status. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 20, n. 1, p. 115-128, 2011. DOI: 10.1123/jsr.20.1.115.

MIKLOVIC, T. M. et al. Acute lateral ankle sprain to chronic ankle instability: a pathway of dysfunction. **The Physician and Sports Medicine**, v. 46, n. 1, p. 116-122, 2018. DOI: 10.1080/00913847.2018.1409604.

MIOTA, I. J. et al. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction. *The Journal of Pain*, v. 12, n. 12, p.1282–1288, 2011. DOI: 10.1016/j.jpain.2011.09.005.

MOREIRA D. G. et al. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. **Journal of Thermal Biology**, v. 69, n. 1, p. 155-162, 2017. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2017.07.006.

MORIHISA, R. et al. Dry needling in subjects with muscular trigger points in the lower quarter: a systematic review. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 1–14, 2016.

MORIHISA, R. et al. Dry needling in subjects with muscular trigger points in the lower quarter: a systematic review. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 1–14, 2016.

MULLINS, J. F. et al. Effect of dry needling on spinal reflex excitability and postural control in individuals with chronic ankle instability. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 44, n. 1, p. 25-34, 2021. DOI: 10.1016/j.jmpt.2020.08.001.

MULLINS, J. F.; NITZ, A. J.; HOCH, M. C. Dry needling equilibration theory: A mechanistic explanation for enhancing sensorimotor function in individuals with chronic ankle instability. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 35, n. 7, p. 1-10, 2019. DOI: 10.1080/09593985.2019.1641870.

NAVARRO-SANTANA, M. J. et al. Effects of trigger point dry needling on lateral epicondylalgia of musculoskeletal origin: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Rehabilitation**, v. 34, n. 11, p. 1327-1340, 2020. DOI: 10.1177/0269215520937468\_

NEEDLE, A. R. et al. Muscle spindle traffic in functionally unstable ankles during ligamentous stress. **Journal of Athletic Training**, v. 48, n. 2, p. 192–202, 2013. DOI: 10.4085/1062-6050-48.1.09.

NORONHA, M. et al. Cross-cultural adaptation of the brazilian-portuguese version of the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). **Disability and Rehabilitation**, v. 30, n. 26, p. 1959-1965, 2008. DOI: 10.1080 / 09638280701809872.

ONIK, G. et al. Myofascial trigger points therapy modifies thermal map of gluteal region. **BioMed Research International**, v. 43, n. 2, p. 1-7, 2020. DOI: 10.1155/2020/4328253.

PIETROSIMONE, B. G.; GRIBBLE, P. A. Chronic ankle instability and corticomotor excitability of the fibularis longus muscle. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 6, p. 621-626, 2012. DOI: 10.4085/1062-6050-47.6.11.

ROSSI, A et al. Spinal and peripheral dry needling versus peripheral dry needling alone among individuals with a history of lateral ankle sprain: A randomized controlled trial. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 12, n. 7, p. 1034–1047, 2017. DOI: 10.26603 / ijspt20171034.

SALAFFI, F. et al. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. **European Journal of Pain**, v. 8, n. 4, p. 283-291, 2004. DOI: /10.1016/j.ejpain.2003.09.004.

SALOM-MORENO, J. et al. Trigger point dry needling and proprioceptive exercises for the management of chronic ankle instability: a randomized clinical trial. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: eCAM**, v. 2015, n. 790209, p. 1-9, 2015. DOI: 10.1155/2015/790209.

SANZ, D. R. et al. Interrater reliability in the clinical evaluation of myofascial trigger points in three ankle muscles. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 39, n. 9, p. 623-634, 2016. DOI: 10.1016/j.jmpt.2016.09.002.

SCHULZ, K. F. et al. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMC Medicine**, v. 8, n. 18, p. 1-9, 2010. DOI: 10.1186/1741-7015-8-18.

SHAH, J. P. et al. Myofascial trigger points then and now: a historical and scientific perspective. **Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 7, n. 7, p. 746-761, 2015. DOI: 10.1016/j.pmrj.2015.01.024.

SILLERO-QUINTANA, M. et al. TERMOINEF Group protocol for thermographic assessment in humans. In: **PreCongress XIII EAT Congress Course on “Medical Applications of Human Thermography”**; Faculty of Physical Activity and Sport Sciences (INEF-Madrid). TERMOINEF Group: Madrid, 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.1749.2969.

SIMONS, D. G. Myofascial trigger points: a need for understanding. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 62, n. 3, p. 97-99, 1981.

- SIMONS, D. G. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 14, n. 1, p. 95-107, 2004. DOI: 10.1016/j.jelekin.2003.09.018.
- SIMONS, D. G.; TRAVELL, J. G.; SIMONS, L. S. **Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual**. 2. ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. (Upper half of the body, v. 1).
- SKORUPSKA, E. et al. Trigger point-related sympathetic nerve activity in chronic sciatic leg pain: a case study. **Acupuncture in Medicine**, v. 32, n. 5, p. 418-422, 2014. DOI: 10.1136/acupmed-2013-010504.
- SPADONI, G.F. et al. The evaluation of change in pain intensity: a comparison of the P4 and single-item numeric pain rating scales. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 34, n. 4, p. 187-193, 2004. DOI: 10.2519/jospt.2004.1157.
- TESTERMAN, C.; GRIEND, R. V. Evaluation of ankle instability using the Biodex Stability System. **Foot and Ankle International**, v. 20, n. 5, p. 317-321, 1999. DOI: 10.1177/107110079902000510.
- THOMPSON, C. et al. Factors contributing to chronic ankle instability: a systematic review and meta-analysis of systematic reviews. **Sports Medicine**, v. 48, n. 1, p. 189-205, 2018. DOI: 10.1007/s40279-017-0781-4.
- TOUGH, E. A. et al. Developing and validating a sham acupuncture needle. **Acupuncture in Medicine**, v. 27, n. 3, p. 118-122, 2009. DOI: 10.1136/aim.2009.000737.
- UNVERZAGT, C.; BERGLUND, K.; THOMAS, J. J. Dry needling for myofascial trigger point pain: a clinical commentary. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 10, n. 3, p. 402-418, 2015.
- VOUTILAINEN, A. et al. How to ask about patient satisfaction? the visual analogue scale is less vulnerable to confounding factors and ceiling effect than a symmetric likert scale. **Journal of Advanced Nursing**, v. 72, n. 4, p. 946-957, 2016. DOI: 10.1111/jan.12875.
- WALLER, R. et al. Reliability of pressure pain threshold testing in healthy pain free young adults. **Scandinavian Journal of Pain**, v. 9, n. 1, p. 38-41, 2015. DOI: 10.1016/j.sjpain.2015.05.004.
- WIKSTROM, E. A.; FOURNIER, K. A.; MCKEON, P. O. Postural control differs between those with and without chronic ankle instability. **Gait and Posture**, v. 32, n. 1, p. 82-86, 2010. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2010.03.015.
- WORTMANN, M. A.; DOCHERTY, C. L. Effect of balance training on postural stability in subjects with chronic ankle instability. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 22, n. 2, p. 143-149, 2013. DOI: 10.1123/jsr.22.2.143.
- WRIGHT, C. J.; LINENS, S. W. Patient-reported efficacy 6 months after a 4-week rehabilitation intervention in individuals with chronic ankle instability. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 26, n. 4, p. 250-256, 2017. DOI: 10.1123/jsr.2016-0044.

WRIGHT, C. J.; LINENS, S. W.; CAIN, M. S. A randomized controlled trial comparing rehabilitation efficacy in chronic ankle instability. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 26, n. 4, p. 238-249, 2017. DOI: 10.1123/jsr.2015-0189.

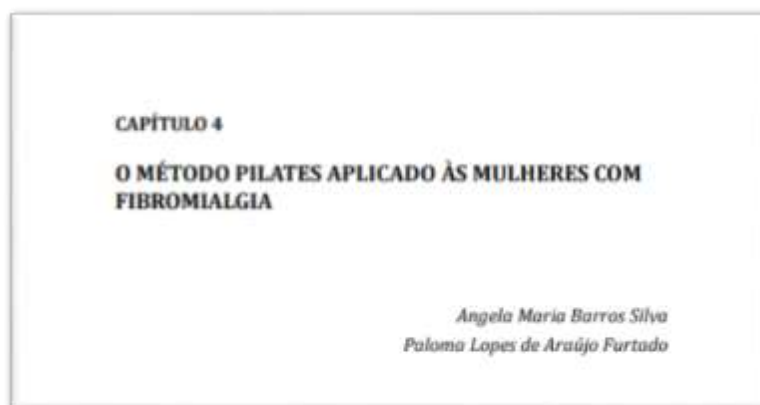
ZAREI, H. et al. Added value of gluteus medius and quadratus lumborum dry needling in improving knee pain and function in female athletes with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 101, n. 2, p. 265-274, 2020. DOI: 10.1016/j.apmr.2019.07.009.

## 9. PRODUTOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O PERÍODO DO MESTRADO E IMPACTO SOCIAL E INOVAÇÃO E TECNOLOGIA DA PESQUISA

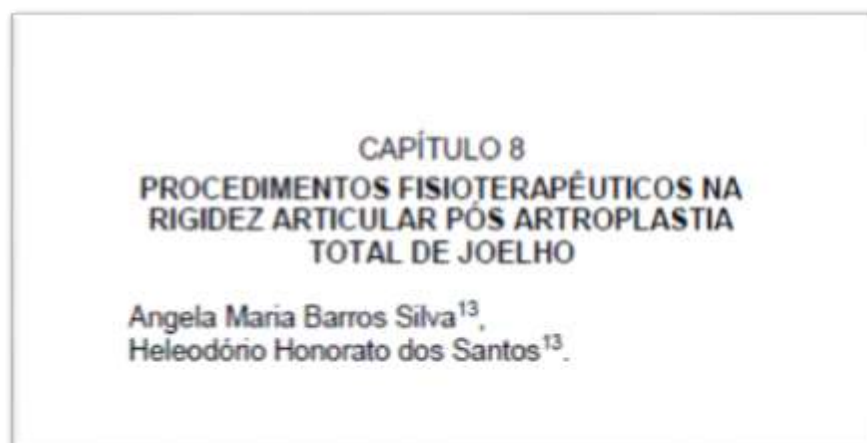
Como produto final do mestrado foi desenvolvido um ensaio clínico aleatorizado, duplo-cego, o qual os resultados conduzirão à novas abordagens terapêuticas para os indivíduos portadores de ICT, podendo acelerar o processo de reabilitação desses sujeitos.

Além disso, no período do mestrado foram desenvolvidos dois capítulos de livro:

- 1) O Método Pilates Aplicado às Mulheres com Fibromialgia. In: OLIVEIRA, E. A.; OLIVEIRA, M. M. **Fisioterapia e promoção da saúde: temas em revisão**. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.



- 2) Procedimentos fisioterapêuticos na rigidez articular pós artroplastia total de joelho. In: FERREIRA, J. J. de A; ALVES, S. B. **Tópicos Avançados em Fisioterapia nas Disfunções Osteomioarticulares**. Pará de Minas: VirtualBooks Editora, 2021.





Em relação à participação em eventos, a aluna foi 1) ouvinte no Workshop Aquisição, Processamento e Análise do Movimento Humano (Teoria e Prática):



2) Participou da Comissão Organizadora do III CONCIFI (João Pessoa-PB, 11 a 14 de novembro de 2019):



- 3) Participou como ouvinte no Minicurso de Utilização de plataforma de força para análise do movimento humano: aquisição e processamento de dados:



- 4) Apresentou Resumo na modalidade banner, intitulado: O fortalecimento do quadril altera a ativação muscular e funcionalidade na Instabilidade Crônica do Tornozelo (ICT)?



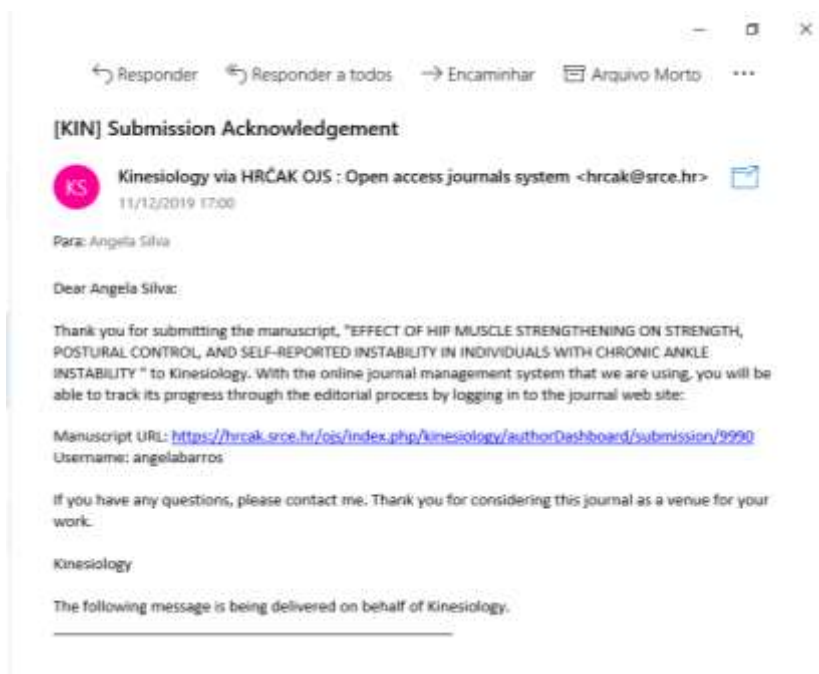


- 5) Apresentou Resumo na modalidade tema livre, intitulado: Efeitos do fortalecimento do quadril no controle postural e funcionalidade da Instabilidade Crônica do Tornozelo (ICT), o qual recebeu menção honrosa:

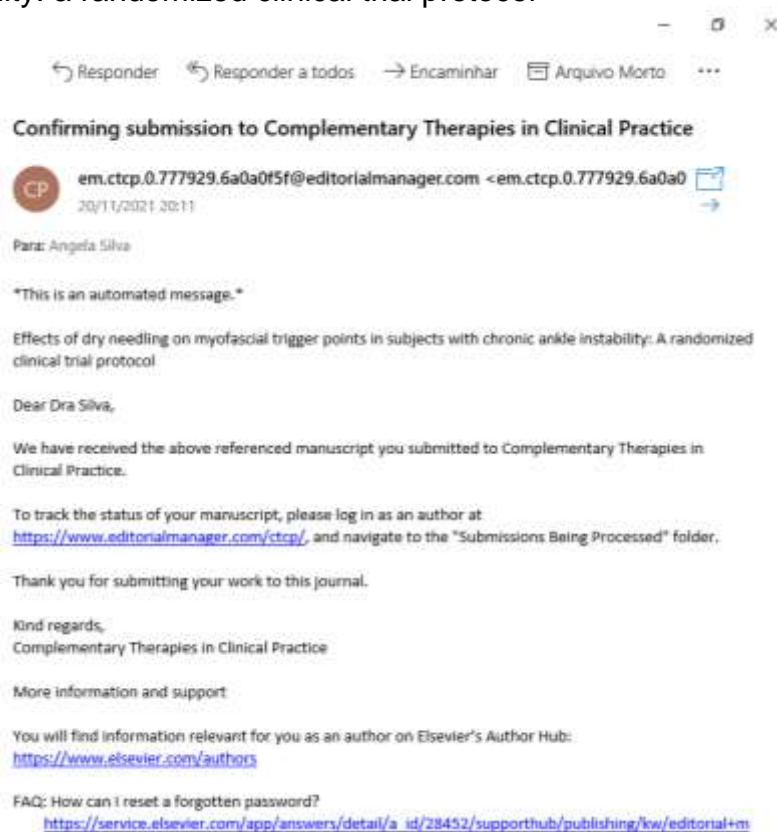


Além disso, dois manuscritos estão em processo de submissão, intitulado:

- 1) Effect of hip muscle strengthening on strength, postural control, and self-reported instability in individuals with chronic ankle instability



- 2) Effects of dry needling on myofascial trigger points in subjects with chronic ankle instability: a randomized clinical trial protocol



**APÊNDICE A****FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA**

Data da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ N° da ficha: \_\_\_\_ Grupo intervenção: \_\_\_\_

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

End.: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ anos

Massa Corporal: \_\_\_\_ kg Estatura: \_\_\_\_ m IMC (kg/m<sup>2</sup>): \_\_\_\_

Membro dominante: ( ) D ( ) E Membro acometido: ( ) D ( ) E

N° de episódios de falseio articular nos últimos 6 meses: \_\_\_\_\_

1ª entorse: \_\_\_\_\_ Última entorse: \_\_\_\_\_ nº entorses: \_\_\_\_\_

Diagnóstico médico: \_\_\_\_\_ Grau da lesão: ( ) I ( ) II ( ) III ( ) não sabe

Causa: \_\_\_\_\_

Fez tratamento: ( ) Sim ( ) Não ( ) Outros. Qual(is)? \_\_\_\_\_

Pratica atividade física: ( ) Sim ( ) Não. Qual(is)? \_\_\_\_\_

Frequência: \_\_\_\_\_ Tempo de prática: \_\_\_\_\_

Cirurgia: ( ) Sim ( ) Não Qual(is)? \_\_\_\_\_

Quando? \_\_\_\_\_ Bloqueio articular: ( ) Sim ( ) Não

Doenças associadas: \_\_\_\_\_

Medicamentos: \_\_\_\_\_

Outras (tabaco, álcool): \_\_\_\_\_

CAIT: \_\_\_\_\_ EVA: Av1 \_\_\_\_\_ Av2 \_\_\_\_\_ Av3 \_\_\_\_\_

Obs.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Limiar de dor à Pressão			
Músculo	1 (   /   /   )	2 (   /   /   )	3 (   /   /   )
Fibular Longo	1.	1.	1.
	2.	2.	2.
	3.	3.	3.
	Média:	Média:	Média:
Fibular Curto	1.	1.	1.
	2.	2.	2.
	3.	3.	3.
	Média:	Média:	Média:

Temperatura cutânea			
Presença de <i>hot spot</i> : (   ) SIM (   ) Não			
ROI	1 (   /   /   )	2 (   /   /   )	3 (   /   /   )
ROI 1	MIN:	MIN:	MIN:
	MAX:	MAX:	MAX:
	MÉD:	MÉD:	MÉD:
ROI 2	MIN:	MIN:	MIN:
	MAX:	MAX:	MAX:
	MÉD:	MÉD:	MÉD:

Eletromiografia de superfície			
Músculo	1 (   /   /   )	2 (   /   /   )	3 (   /   /   )
Fibular Longo	1.	1.	1.
	2.	2.	2.
	3.	3.	3.
	N:	N:	N:
Fibular Curto	1.	1.	1.
	2.	2.	2.
	3.	3.	3.
	N:	N:	N:

<b>Dinamometria (média dos 3 picos de força/massa corporal x 100)</b>			
Movimento	1 (   /   /   )	2 (   /   /   )	3 (   /   /   )
Eversão	1.	1.	1.
	2.	2.	2.
	3.	3.	3.
	N:	N:	N:

<b>Controle Postural Dinâmico – BBS</b>			
Nível 8	Av 1	Av 2	Av 3
IEG			
A/P Index			
M L Index			

**APÊNDICE B****UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Título do Projeto**

EFEITOS DO DRY NEEDLING NOS PONTOS GATILHOS MIOFASCIASIS SOBRE O SISTEMA SENSORIO-MOTOR DE INDIVÍDUOS COM INSTABILIDADE CRÔNICA DO TORNOZELO

**Equipe de Pesquisadores**

Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos (Orientador)  
Ângela Maria Barros Silva (acadêmica/pesquisadora)

**Nome do Voluntário:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

O propósito deste estudo é analisar os efeitos do *Dry Needling* nos Pontos Gatilhos Miofasciais dos fibulares sobre o sistema sensório-motor de indivíduos com Instabilidade Crônica do Tornozelo, a fim de contribuir com as estratégias de intervenção no tratamento fisioterapêutico dessa disfunção.

A pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora Angela Maria Barros Silva, aluna do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos, os quais estão disponíveis para prestar-lhe quaisquer esclarecimentos que se tornem necessários no decorrer dos atendimentos.

Você será um dos participantes deste estudo e passará pelos seguintes procedimentos avaliativos: questionário quanto à sensação de instabilidade autorrelatada, testes diagnósticos da presença de pontos gatilhos miofasciais (palpação manual e temperatura cutânea) e quantificação do limiar de dor, da atividade elétrica dos músculos fibular longo e curto, da força muscular eversora do tornozelo, assim como do controle postural dinâmico. As avaliações acontecerão nos momentos pré, pós-intervenção e após uma semana do tratamento.

Além disso, você será submetido a 12 sessões de treinamento do controle neuromuscular (3x/semana) no período de 4 semanas, e poderá receber o *Dry Needling*, (inserção de uma agulha nos pontos gatilhos dos músculos fibulares) 1x/semana ao longo do tratamento (4 sessões). Todos os procedimentos serão realizados no Laboratório de Estudos de Eletromiografia, Dinamometria e Equilíbrio em dias e horários a combinar com a pesquisadora responsável.

O tratamento proposto visa reverter seu quadro de dor, melhorar a atividade e a força muscular durante atividades de apoio unipodal e contribuir para diminuir a sensação de instabilidade no seu tornozelo; pode, ainda, promover dor pós agulhamento ou hematomas locais, contudo estes serão evitados com a técnica de compressão digital no local, após a retirada da agulha.



Além disso, para evitar risco de contaminação no local da inserção da agulha, a sua pele será limpa com solução asséptica e serão utilizadas luvas e agulhas descartáveis. Dessa forma, o tratamento não oferecerá risco potencial à sua saúde. Porém, se acaso sentir qualquer desconforto, imediatamente, prestaremos atendimento.

Os resultados desta pesquisa podem ser publicados para a informação e benefício da Fisioterapia, no entanto sua identidade será respeitada e seu nome e imagem não serão utilizados sem o seu consentimento. Salientamos que sua participação neste estudo é estritamente voluntária, ou seja, sua desistência não vai de maneira nenhuma envolver penalidade e você ficará ciente de qualquer informação que possam afetar sua boa vontade para continuar nesta pesquisa.

Se em qualquer momento você sentir que houve infração dos seus direitos, você deve contatar com o Comitê de Ética em Pesquisas e Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPB (3216-7791), o professor Heleodório Honorato dos Santos (83) 99613-7900/98767-7574, ou a pesquisadora Angela Maria Barros Silva (98717-3336) para respostas sobre qualquer questão da pesquisa e de seus direitos.

Admito que revisei totalmente e entendi o conteúdo deste formulário de consentimento, o qual possuo uma via, e me disponibilizo a participar deste estudo de livre e espontânea vontade, não tendo sido forçado ou coagido na minha participação.

---

Assinatura do Voluntário:

Contato da Pesquisadora Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a pesquisadora Angela Maria Barros Silva.

Endereço (Setor de Trabalho): Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – LEEDE – João Pessoa/PB

Telefone: 83 99160-2287 / email: angelabarrosfisio@outlook.com

Ou

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba Campus I - Cidade Universitária - 1º Andar – CEP 58051-900 – João Pessoa/PB

Telefone: (83) 3216-7791 – E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Atenciosamente,

---

Assinatura da Pesquisadora Responsável

## ANEXO A

## QUESTIONÁRIO CAIT

	ESQ	DIR	Pontuação		ESQ	DIR	Pontuação
Assinale a alternativa que descreve seus tornozelos da forma mais adequada.				5. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo quando fico num só pé			
1. Sinto dor no tornozelo				Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	Na ponta do pé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Quando pratico esportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	Com o pé inteiro no chão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Quando corro em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	6. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo quando			
Quando corro em superfícies planas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Quando ando em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	Pulo de um lado para o outro numa só perna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Quando ando em superfícies planas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Quando pulo no mesmo lugar numa só perna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo				Quando pulo com as duas pernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	7. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo quando			
Às vezes quando pratico esportes (nem sempre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Freqüentemente quando pratico esportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Corro em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Às vezes durante atividades diárias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	Corro lentamente em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Freqüentemente durante atividades diárias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Ando em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
3. Quando me viro BRUSCAMENTE, sinto INSTABILIDADE no tornozelo				Ando em uma superfície plana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	8. TÍPICAMENTE quando começo a torcer o tornozelo, consigo parar			
Às vezes quando corro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Imediatamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Freqüentemente quando corro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	Freqüentemente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Quando ando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Às vezes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
4. Quando desço escadas, sinto INSTABILIDADE no tornozelo				Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Nunca torci o tornozelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Se for rapidamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	9. Após um entorse TÍPICO, meu tornozelo volta ao normal			
Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	Quase imediatamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Sempre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Em menos de um dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
				Em 1 a 2 dias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
				Em mais de 2 dias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
				Nunca torci o tornozelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3

(continued)

Note: The scoring scale is on the right. The scoring system is not visible on the subject's version.

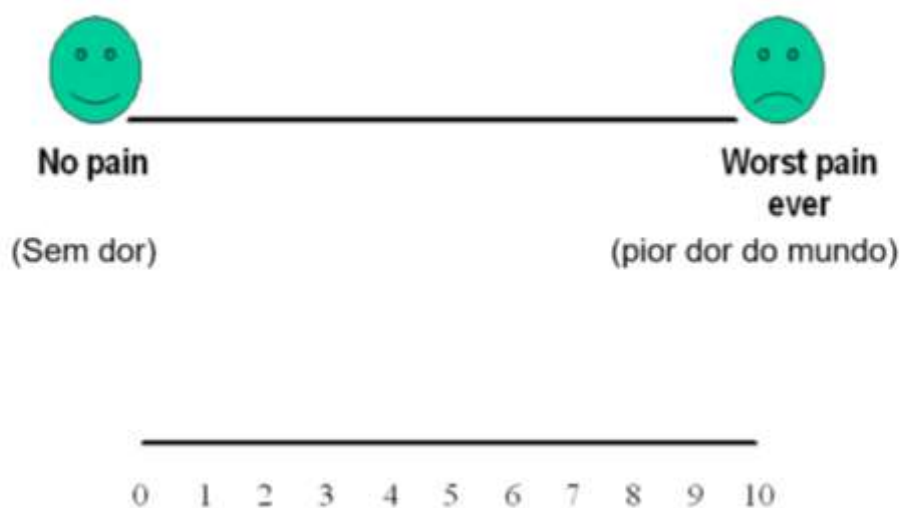
Fonte: Noronha *et al.* (2008)

## ANEXO B

## Escala Visual Analógica (EVA)

Essa escala tem o objetivo de avaliar a dor no membro sintomático. Você deverá posicionar o dedo indicador no local da linha reta onde sua dor se caracteriza em relação as carinhas nas últimas 8 semanas.

Nome: \_\_\_\_\_

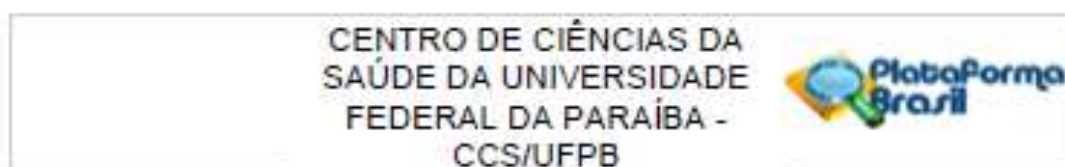


**\*A ordem numérica não será exibida ao indivíduo**

AVALIAÇÃO	DATA	NÍVEL DE DOR
Av1		
Av2		
Av3		

## ANEXO C

**Parecer Consubstanciado Do Comitê De Ética Em Pesquisa Envolvendo  
Seres Humanos Do CCS/UFPB Campus I João Pessoa**



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DO DRY NEEDLING NOS PONTOS GATILHOS MIOFASCIAIS SOBRE O SISTEMA SENSORIO-MOTOR DE SUJEITOS COM INSTABILIDADE CRÔNICA DO TORNOZELO

**Pesquisador:** Angela Maria Barros Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 42985921.7.0000.5188

**Instituição Proponente:** Centro De Ciências da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.563.992

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de pesquisa para elaboração da dissertação da mestranda Angela Maria Barros Silva apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFPB (PPGFis-UFPB), na linha de pesquisa: Avaliação e Intervenção em Fisioterapia na Funcionalidade Humana sob a orientação do professor Dr. Heleodório Honorato dos Santos.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Analisar o efeito do DN-PGM nos FL e FC sobre o sistema sensorio-motor de sujeitos com Instabilidade Crônica do Tornozelo.

**Objetivo Secundário:**

• Identificar a presença de PGMs nos músculos FL e FC (palpação digital); • Definir o padrão térmico dos PGMs nos músculos FL e FC (termografia cutânea); • Determinar o nível de dor no tornozelo; • Mensurar o limiar de dor à pressão nos PGMs dos músculos FL e FC; • Quantificar a atividade elétrica (EMGs) dos músculos FL e FC; • Mensurar força eversora do tornozelo; • Avaliar o deslocamento do centro de gravidade (CG) do corpo durante apoio unipodal (BBS).

**Endereço:** UNIVERSITÁRIO S/N  
**Bairro:** CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOÃO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 4.503.962

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com os pesquisadores:

**Riscos:** Pode surgir dor pós agulhamento ou hematomas locais, que serão evitados com a técnica de compressão digital no local, após a retirada da agulha. Risco mínimo de infecção no local da inserção da agulha, que será evitado pela assepsia local com álcool 70% e pelo uso de luvas e agulhas descartáveis.

**Benefícios:**

O tratamento proposto visa reverter o quadro de dor, melhorar a atividade e a força muscular durante atividades de apoio unipodal e diminuir a sensação de instabilidade no seu tornozelo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo experimental, aleatorizado, controlado por placebo, duplo-cego, de caráter quantitativo, a ser realizado no Laboratório de Dinamometria, Eletromiografia e Equilíbrio (LEEDE) da Universidade Federal da Paraíba (Campus I – João Pessoa), após aprovação do Comitê de

Ética e pesquisa da UFPB. Os sujeitos realizarão 15 visitas ao laboratório: uma para avaliação inicial, 12 para a treino do controle neuromuscular,

uma para avaliação pós-intervenção e uma para avaliação após 1 semana da intervenção. Na visita inicial, serão registradas a idade e as características antropométricas (estatura, massa corporal e Índice de Massa Corporal/IMC) e o histórico da

lesão (Apêndice B), a localização dos PGMs do FL e FC e o termograma da região lateral do MA para realizar o diagnóstico dos PGMs (DiagPGMs), seguida das medidas de baseline da percepção de dor no tornozelo, do Limiar de Dor à Pressão dos Pontos Gatilhos Miofasciais (LDPGPMs), da atividade eletromiográfica do FL (EMG-FL) e FC (EMG-FC), a Força Muscular Eversora (FME) e o controle postural dinâmico unipodal

(Av1). Da segunda à décima terceira visita, a partir da alocação previamente determinada, os sujeitos receberão a intervenção proposta (1x/semana

do DN verdadeiro ou placebo), seguido do treino do controle neuromuscular, nas quais, todas as sessões serão conduzidas pela mesma

pesquisadora, no mesmo dia e horário com intervalo de 48h entre elas. Na décima quarta visita, que ocorrerá 24h após a última sessão de

intervenção, os sujeitos serão submetidos à reavaliação (Av2) conduzida na mesma sequência da avaliação inicial. E, após 1 semana, os sujeitos

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOÃO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedetica@ccs.ufpb.br



CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.503.992

realizarão a décima quinta visita (Av3), na qual serão reavaliados.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta o projeto de pesquisa devidamente instruído, com os termos obrigatórios: Folha de rosto, TCLE, Certidão do colegiado, carta de anuência.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Considerando que o projeto de pesquisa encontra-se devidamente instruído, conforme estabelece a Resolução do CNS no 466/12, o parecer é favorável.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1696354.pdf	05/02/2021 11:13:09		Aceito
Outros	Certidao_PPGFis.pdf	05/02/2021 11:12:35	Angela Maria Barros Silva	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoAssinada.pdf	05/02/2021 11:10:31	Angela Maria Barros Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	04/02/2021 13:23:45	Angela Maria Barros Silva	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	04/02/2021 13:23:36	Angela Maria Barros Silva	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	04/02/2021 13:23:25	Angela Maria Barros Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA_LEEDE.pdf	04/02/2021 13:19:30	Angela Maria Barros Silva	Aceito

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N  
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900  
UF: PB Município: JOÃO PESSOA  
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.503.962

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	03/02/2021 22:16:27	Angela Maria Barros Silva	Aceito
---	-------------	------------------------	------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 27 de Fevereiro de 2021

Assinado por:

Eliane Marques Duarte de Sousa  
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedetica@ccs.ufpb.br

## ANEXO D

## Registro Brasileiro De Ensaios Clínicos (REBEC)

## RBR-8kqgnst Effects of Dry Needle on Points of Muscle Tension in Subjects with Chronic Ankle Instability

Data de registro: 19/11/2021 (dd/mm/yyyy)Última data de aprovação: 19/11/2021 (dd/mm/yyyy)

Tipo de estudo:

Intervenções:

Título científico:

en

Effects of Dry Needling on Myofascial Trigger Points on the Sensory-Motor System of Subjects with Chronic Ankle Instability

pt-br

Efeitos do Dry Needling nos Pontos Gatilhos Miofasciais sobre o Sistema Sensorio-motor de sujeitos com Instabilidade Crônica do Tornozelo

es

Effects of Dry Needling on Myofascial Trigger Points on the Sensory-Motor System of Subjects with Chronic Ankle Instability

Identificação do ensaio

- Número do UTN: U1111-1271-4427
- Título público: