



Tânia Leiria Efeitos neurofisiológicos imediatos da manipulação
versus a mobilização torácica em indivíduos
assintomáticos

Dissertação de Mestrado em Fisioterapia

ORIENTADOR
Professora Doutora Rita Fernandes

Dezembro de 2019

Relatório do Projeto de Investigação apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia, área de especialização em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Rita Fernandes e co-orientação da Professora Lúcia Domingues.

Trabalho desenvolvido com o apoio do **Laboratório Sense & Motion**



Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

A candidata,

(Tânia Maria Figueiredo Leiria)

Setúbal, 7 de Dezembro de 2019

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação se encontra em condições de ser apresentada a provas públicas.

A orientadora,

(Professora Doutora Rita Fernandes)

Setúbal, 7 de Dezembro de 2019

“It always seems impossible until it’s done” – Nelson Mandela

“If it wasn’t hard everyone would do it. It’s the hard that makes it great” – Erin Fike

AGRADECIMENTOS

O mestrado foi uma viagem mais longa e desafiante do que esperava. No entanto, o resultado foi bastante positivo. Algumas dificuldades foram surgindo ao longo do tempo, o método de estudo, linhas de pensamento diferentes da minha, tudo acompanhado pelas vicissitudes de uma gravidez.

Muitas horas de dedicação extremamente enriquecedoras que culminaram numa nova maneira de encarar os problemas. Uma jornada em que fui adquirindo novas aptidões e aperfeiçoando outras, construindo um novo eu.

Este é um projeto onde toda a logística constituiu o maior desafio. Desde o número de pessoas envolvidas, as viagens, o tempo dedicado ao tratamento dos dados. Uma aventura só possível graças ao contributo de várias pessoas, a quem eu agradeço e dedico este trabalho. Em primeiro lugar à minha orientadora, Professora Doutora Rita Fernandes e Co-orientadora Professora Lúcia Domingos por todos os conselhos, paciência, esclarecimento, interesse permanente e ajuda que me deram ao longo de todo o processo. Pela disponibilidade e saudável exigência que contribuiu para o meu crescimento pessoal e profissional.

Depois à minha querida irmã Daniela pela sua competência, tempo, motivação e boa disposição nos momentos cruciais desta difícil jornada. A sua ajuda foi essencial para conseguir alcançar este objetivo, foi mais do que eu alguma vez pedi e do que possa um dia retribuir.

Um trabalho desta dimensão implica alterar a vida social e familiar. Tornamo-nos seres mais centrados, obcecados na busca do nosso crescimento, no finalizar da tarefa e por vezes não temos noção do quanto exigimos das pessoas à nossa volta. Obrigado à minha família pelo amor, compreensão e pelo constante apoio que me deram ao longo desta jornada.

À minha filha Ema, luz do meu dia que eu ainda não tinha visto nascer e já era a coisa mais importante da minha vida, e que me brindava todos os dias com a sua alegria ao ritmo frenético dos seus pontapés na minha barriga.

Aos meus colegas de mestrado, em especial ao João Neto, por me desafiar e encorajar a sair da zona de conforto, pela partilha espontânea e por ser um exemplo a seguir como colega, fisioterapeuta e professor. Um mentor para mim.

Finalmente muito obrigada a todas as pessoas que participaram na realização deste estudo, sem elas nada disto teria sido possível.

RESUMO

Efeitos neurofisiológicos imediatos da manipulação *versus* a mobilização torácica em indivíduos assintomáticos

Tânia Leiria; Lúcia Domingues; Rita Fernandes

Introdução: A evidência sugere a mobilização/manipulação vertebral (MMV) como um tratamento efetivo para dor lombar e cervical. Os efeitos clínicos benéficos da MMV foram inicialmente definidos como resultado de alterações biomecânicas, mas atualmente são teorizados como resultado de efeitos neurofisiológicos (NF). No entanto existe inconsistência na evidência no que diz respeito a esses efeitos em indivíduos assintomáticos e com dor músculo-esquelética, pelo que é relevante contribuir para o conhecimento a esse nível.

Objetivo: O estudo investigou os efeitos imediatos da manipulação (MA) torácica versus a mobilização (MO) torácica vs o ultrassom (US) ao nível dos limiares de deteção térmica, dos limiares dolorosos térmicos e mecânicos e da somação temporal da dor em indivíduos saudáveis.

Metodologia: Foi realizado um estudo aleatorizado, cego e controlado de sessão única. Os resultados primários foram os parâmetros do Quantitative Sensory Testing (QST) medidos na coluna Dorsal e Pé, avaliados antes e após a aplicação da intervenção. Sessenta e um voluntários assintomáticos foram aleatoriamente distribuídos para receber uma das três intervenções (HVLAT, mobilização ou ultrassom) na coluna Dorsal. A análise dos resultados intergrupos foi feita recorrendo ao teste não paramétrico Kruskal-Wallis, seguido da comparação múltipla das ordens e os resultados intragrupo recorrendo ao teste de Wilcoxon (valor $P \leq 0,05$).

Resultados: O principal resultado deste estudo é que existiu redução significativa da somação temporal (hipoalgesia) imediatamente após MMV (MA $p=0.01$ e MO $p=0.015$) a nível local (região da coluna Dorsal), em comparação com o grupo placebo (US) ($\alpha=0.05$). No grupo da MO também existiu um aumento significativo do limiar de dor ao calor (hipoalgesia) em relação ao grupo de US, tanto a nível da região do Pé ($p=0.041$) como da coluna Dorsal ($p=0,05$). No entanto, não existiram diferenças significativas entre as técnicas de MA e MO para nenhuma das variáveis testadas ($\alpha=0.05$).

Conclusão: Os nossos resultados confirmam que a Hipoalgesia associada à MMV em indivíduos assintomáticos, é potencialmente um fenómeno NF local, sugerindo redução da excitabilidade do Corno Posterior, envolvido na transmissão ou amplificação da entrada nociceptiva e mediado pelas fibras C.

Palavras Chave: Terapia Manual, Manipulação Vertebral, *thrust*, mobilização vertebral, *Quantitative Sensory Testing*

ABSTRACT

Immediate neurophysiological effects of thoracic manipulation versus mobilization in asymptomatic subjects

Tânia Leiria; Lúcia Domingues; Rita Fernandes

Background: Evidence recommends spinal mobilization / manipulation (MMV) as an effective treatment for low back pain and cervical pain. The beneficial clinical effects of MMV were initially defined as a result of biomechanical changes, but are currently theorized as a result of neurophysiological effects. However, there is inconsistency in the evidence with respect to these effects in asymptomatic individuals and in individuals with musculoskeletal pain. Therefore, it is important to contribute to knowledge at this level.

Aim: The purpose of the current study is to investigate the immediate effects after application of High-Velocity Low-Amplitude Thrust (HVLAT) versus directed mobilization (MO) at the thoracic spine versus ultrasound (US), on thermal detection thresholds, thermal and mechanical pain thresholds and temporal summation, in asymptomatic individuals.

Methods: A single-session blinded randomized controlled trial was conducted. The primary outcomes were Quantitative Sensory Testing (QST) parameters measured in the thoracic spine and foot, assessed before and after the intervention. Sixty-one asymptomatic volunteers were randomly assigned to receive one of three interventions (HVLAT, mobilization or ultrasound) in the thoracic spine. Intergroup results were analyzed using the nonparametric Kruskal-Wallis test, followed by multiple order comparison, and intragroup using Wilcoxon test ($P \leq 0.05$).

Results: The main result of this study is that there was a significant reduction in temporal summation (hypoalgesia) immediately after MMV (MA $p = 0.01$ e MO $p = 0.015$) at the local level (Dorsal Spine Region) compared to the placebo group (US). In the MO group there was also a significant increase in the heat pain threshold (hypoalgesia) compared to the US group, both in the Foot region ($p = 0.041$) and the Dorsal spine ($p = 0.05$). However, there were no significant differences between the MA and OM techniques for any of the variables tested ($\alpha = 0.05$).

Conclusion: Our results confirm that MMV-associated hypoalgesia in asymptomatic individuals is potentially a local neurophysiological phenomenon, suggesting a reduction in Posterior Horn excitability, involved in the transmission or amplification of the nociceptive input and mediated by C-fibers.

Keywords: Manual Therapy, Vertebral Manipulation, Thrust, Vertebral Mobilization, Quantitative Sensory Testing

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA	20
2.1. Tipo de Estudo	20
2.2. Participantes	20
2.3. Aleatorização dos Participantes	20
2.4. Resultados e Instrumentos de Medida	22
2.4.1. Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica	22
2.4.2. Escala Numérica da Dor (END)	22
2.4.3. <i>Quantitative Sensory Testing</i> (QST)	22
2.5. Procedimentos	24
2.5.1. Protocolo de Avaliação	24
2.5.2. Protocolo de Intervenção	25
2.5.2.1. Técnica de Manipulação	25
2.5.2.2. Técnica de Mobilização	26
2.5.2.3. Ultrassom	26
2.6. Análise dos Dados	26
3. RESULTADOS	28
3.1. Diferenças Intergrupo pré e pós intervenção (grupo x tempo)	30
3.2. Diferenças Intragrupo pré e pós intervenção na região do Pé	34
3.3. Diferenças Intragrupo pré e pós intervenção na coluna dorsal	35
4. DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES	37
4.1. Limitações do estudo	40
4.2. Contributo do Estudo e Sugestões de Investigações futuras	41
5. CONCLUSÃO	42
6. BIBLIOGRAFIA	43
7. APÊNDICES	51

Apêndice 1 – Carta Explicativa do Estudo e Consentimento Informado

Apêndice 2 - Questionário para verificar critérios de inclusão e exclusão

Apêndice 3 – Pedido de Aprovação à Comissão Especializada de Ética para a Investigação da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal

Apêndice 4 - Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica

Apêndice 5 - Escala Numérica da Dor (END)

Apêndice 6 – Guia de Procedimentos das Técnicas de intervenção

Apêndice 7 - Protocolo de aplicação do QST

Apêndice 8 - Autorização para recrutamento de estudantes da Licenciatura em Fisioterapia da Escola Superior de Saúde de Setúbal Instituto Politécnico de Setúbal

Apêndice 9 – Registo SOMAÇÃO TEMPORAL (WUR)

Apêndice 10 – Cartaz Divulgação

ABREVIATURAS

A β - A-beta

A δ - A-delta

CC - Condutividade Cutânea

CDT - Limiar de Detecção ao Frio

CP - Corno Posterior

CPT - Limiar de Dor ao Frio

DL - Dor Lombar

HPT - Limiar de Dor ao Calor

HVLA - *High-Velocity Low-Amplitude*

HVLAT – *High-Velocity Low-Amplitude Thrust*

IC – Intervalo de Confiança

IMC - Índice de Massa Corporal

NF – Neurofisiológicos(as)

ME - Musculosquelética

MA - Manipulação

MDT - Limiar de Detecção de um Estímulo Mecânico

MMV - Mobilização/Manipulação Vertebral

MO - Mobilização

MPS - Sensibilidade à Dor Mecânica

MPT - Limiar de Dor ao Estímulo Mecânico

ODI - Índice de Incapacidade de Oswestry

PPT - Limiar de Tolerância à Dor Mecânica

QST - *Quantitative Sensory Testing*

SNC - Sistema Nervoso Central

SNP - Sistema Nervoso Periférico

SNS - Sistema Nervoso Simpático

TM - Terapia Manual

US - Ultrassom

VDT - Limiar de Detecção à Vibração

WUR - Somação Temporal da Dor

WDT - Limiar de Detecção ao Calor

1. INTRODUÇÃO

As patologias reumáticas e musculoesqueléticas (ME) são a principal causa de incapacidade nos países desenvolvidos e consomem uma grande quantidade de recursos sociais e de saúde. As raquialgias são as queixas reumáticas mais frequentes e um dos principais motivos de incapacidade antes dos 45 anos de idade, entre as quais se destaca a Dor Lombar (DL) e cervical. A DL é a patologia reumática e ME mais prevalente em Portugal afetando 26.4% da população (95% IC: 23.3% a 29.5%), sendo as mulheres mais afetadas (29.6%) do que os homens (22.8%) (Branco et al., 2016). De acordo com o estudo Global Burden of Disease 2010, de entre 291 condições estudadas, a DL obteve a classificação mais elevada em termos de incapacidade (medido em anos vividos com incapacidade - AVI) e a sexta em termos de encargo total (medido em anos de vida ajustados por incapacidade - AVAI). A prevalência pontual global de lombalgia foi de 9.4% (95% IC: 9.0 a 9.8) e os AVAI aumentaram de 58.2 milhões (M) (95% IC: 39.9M a 78.1M) em 1990 para 83.0 M (95% IC: 56.6M a 111.9M) em 2010 (Hoy, March, Brooks, et al., 2014). A Dor Cervical (DC) é também uma patologia bastante presente na população, ficando no mesmo estudo em 4º lugar em termos de incapacidade global, e 21º em termos de encargo total. A prevalência pontual global de dor na cervical foi de 4.9% (95% IC: 4.6 a 5.3) e os AVAI aumentaram de 23.9 milhões (95% IC: 16.5 a 33.1) em 1990 para 33.6 milhões (95% IC: 23.5 a 46.5) em 2010 (Hoy, March, Woolf, et al., 2014). Em Portugal não existem estudos epidemiológicos que confirmem ou contestem os dados internacionais, não sendo possível realizar uma caracterização da DC na nossa população.

Em ambas as patologias a prevalência e encargos aumentam com a idade. Com envelhecimento das populações em todo o mundo, o número de pessoas com DL e DC aumentará substancialmente nas próximas décadas (Hoy, March, Brooks, et al., 2014; Hoy, March, Woolf, et al., 2014). A dor e a incapacidade associadas a estas patologias têm um grande impacto sobre os indivíduos e suas famílias, comunidades, sistemas de saúde e empresas. Estão associadas alterações significativas não só na capacidade física, como da saúde mental (ansiedade e sintomas depressivos) e qualidade de vida (Branco et al., 2016). As consequências económicas incluem maior consumo de recursos de saúde, seguros, redução da produtividade do trabalho e absentismo no trabalho (Hoy, March, Brooks, et al., 2014; Hoy, March, Woolf, et al., 2014). Pelo que é urgente encorajar a investigação de medidas de intervenção efetivas e compreender quais os seus mecanismos para combater o elevado impacto destas patologias na vida dos indivíduos e na sociedade em geral.

A Terapia manual (TM) é um termo geral que se refere a uma ampla categoria de procedimentos dirigidos as estruturas músculo-esqueléticas com o objetivo de reduzir a dor e melhorar a função e são uma estratégia de tratamento recomendada para indivíduos com raquialgia (Bishop, Beneciuk, & George, 2011; Cleland et al., 2005, 2009). As formas mais comumente utilizadas de TM para indivíduos com raquialgia são a manipulação e mobilização vertebral (MMV) (Cleland et al., 2005, 2009). Os dois procedimentos diferem numa base biomecânica, com as técnicas de manipulação (MA) a serem realizadas com alta velocidade e curta amplitude *Thrust* (HVLAT), enquanto as técnicas de mobilização (MO) são fornecidas com uma força de baixa velocidade (Cleland et al., 2009).

Mediante as normas de orientação clínica, a MMV é recomendada como um tratamento efetivo para as raquialgias com o objetivo de reduzir a dor e melhorar a função, existindo maior quantidade de conhecimento em relação à DL (Bialosky et al., 2015; Bialosky, Bishop, Robinson, et al., 2009) (com ou sem irradiação para os membros inferiores) (Delitto et al., 2012) e à DC (com ou sem irradiação para os membros superiores) (Childs et al., 2008). No entanto, existe alguma controvérsia nas recomendações da MMV (Bialosky et al., 2015), considerando que inúmeras revisões sistemáticas apenas apresentam tamanhos de efeito pequenos a moderados (Goertz, Pohlman, Vining, Brantingham, & Long, 2012; Paige et al., 2017) e essa variabilidade sugere uma necessidade de evidência mais forte. A melhor compreensão dos mecanismos subjacentes à MMV poderá contribuir para o aumento da eficácia clínica e esclarecer a variabilidade na presente literatura (Bialosky et al., 2015).

A abordagem tradicional da TM pressupõe que, a seleção adequada da técnica e a sua precisa implementação são os principais responsáveis por um resultado bem-sucedido, sendo os resultados consequentes diretamente atribuídos à sua aplicação (Coronado & Bialosky, 2017). Daí que os efeitos clínicos benéficos da MMV foram inicialmente definidos como resultado de modificações biomecânicas, por correção de alterações como "subluxação" ou "disfunção segmentar" (George, Bishop, Bialosky, Jr, & Robinson, 2006), mudanças no alinhamento estrutural da coluna vertebral e redução da rigidez (Cleland et al., 2009). No entanto, o exame clínico para determinar a disfunção biomecânica continua a ser pouco confiável, demonstra uma má associação com medidas mecânicas confiáveis e precisas, bem como com a ressonância magnética (Bialosky et al., 2018). Neste sentido, não se consegue identificar de forma fiável os segmentos vertebrais com alterações mecânicas e as mudanças estruturais duradouras após MMV. As forças aplicadas durante as técnicas não são específicas a um determinado local e variam entre clínicos, a escolha da técnica não parece afetar os resultados e a melhoria dos

sintomas ocorre tanto a nível local como remoto (Bialosky et al., 2018; Bialosky, Bishop, Price, Robinson, & George, 2009; George et al., 2006).

Continuar a atribuir a eficácia da TM a uma correção mecânica é uma perspetiva simplista. Os fisioterapeutas devem reconhecer as interações complexas de fatores contribuintes responsáveis pelos efeitos do tratamento relacionados com a TM, bem como a natureza multidimensional da dor, com o objetivo de melhorar os cuidados prestados aos indivíduos com dor. A dor é uma experiência orquestrada por processos sensoriais, cognitivos e afetivos dinâmicos, fortemente influenciada pelas expectativas, humor, desejos e experiências passadas do indivíduo. Consequentemente a TM é também ela responsável, por uma infinidade de fatores que interagem e afetam esses processos da dor (Coronado & Bialosky, 2017). O modelo explicativo dos efeitos da TM descrito por Bialosky et al. (2018) sugere que o estímulo mecânico transitório no tecido produz uma cadeia complexa de efeitos neurofisiológicos (NF), relacionados com interação entre o utente e o terapeuta, o ambiente em que a intervenção ocorre, respostas potenciais do sistema nervoso ao estímulo mecânico e os potenciais resultados clínicos.

Os efeitos NF subjacentes às MMV responsáveis pela inibição da dor ME, foram recentemente teorizados como resultado de uma interação do sistema nervoso periférico (SNP) e central (SNC), ao nível supraspinal e espinal (Bialosky et al., 2018; Bialosky, Bishop, Price, et al., 2009; Coronado et al., 2012a). Estudos sugerem o potencial mecanismo NF no SNP sobre a dor ME, ao nível da libertação de mediadores inflamatórios. Verificou-se após a MMV redução significativa das citocinas no sangue e nos níveis séricos em participantes assintomáticos (Teodorczyk-Injeyan, Injeyan, & Ruegg, 2006), alterações dos níveis sanguíneos de β -endorfina, anandamida, N-palmitoliletanolamida, serotonina em indivíduos com DL crónica (Degenhardt et al., 2007), dos níveis de cortisol e aumento dos níveis de substância P, neurotensina, oxitocina e interleucina em indivíduos assintomáticos e com dor ME (Sampath, Mani, Cotter, Gisselman, & Tumilty, 2017).

Um estudo com o objetivo de examinar o efeito de uma única MA espinal, na produção in vitro de citocinas inflamatórias (fator de necrose tumoral e a interleucina (IL) 1b), em relação aos níveis sistêmicos (in vivo) de substância neurotransmissora P (SP), distribuiu 64 indivíduos assintomáticos por 3 grupos (MA, MA simulada e outro grupo controlo de punção venosa), retirou amostras de sangue e soro antes da intervenção e depois aos 20 minutos e 2 horas. Verificou que a produção de citocinas aumentou significativamente ($p < 0.001$ a 0.05) nos grupos MA simulada e controlo, enquanto que no grupo da MA houve uma redução significativa ($p < 0.001$ a 0.05) da

secreção de citocinas pró-inflamatórias, não relacionadas com os níveis sistêmicos de SP, sugerindo que a MA tem uma regulação negativa da resposta inflamatória por meio de um mecanismo central, ainda que desconhecido (Teodorczyk-Injeyan et al., 2006).

O estudo de Degenhart et al. (2007), com o objetivo de determinar se a MA influenciava os níveis circulatórios de biomarcadores da dor (endorfina (E), serotonina (5-hidroxitriptamina [5-HT]), ácido 5-hidroxi-indolacético (5-HIAA), anandamida (araquidonoilglicerol [AEA]) e N-palmitoiletanolamida (PEA), recolheu amostras sanguíneas de 20 indivíduos (10 com DL crônica e 10 assintomáticos) por 5 dias consecutivos e no 4º dia foram sujeitos à MA uma hora antes da colheita de sangue. Verificou-se nos dois grupos aumento nos níveis E e PEA (o aumento deste parâmetro foi o dobro nos indivíduos com DL em relação aos assintomáticos, aos 30 minutos pós-tratamento) e uma diminuição nos níveis de AEA imediatamente após o tratamento. A análise do subgrupo com DL crônica mostrou também redução significativa nos níveis de 5-HIAA aos 30 minutos pós-tratamento ($p= 0.05$) e níveis de 5-HT 24 horas após o tratamento ($p= 0.02$) quando comparados com a concentração basal, o que sugere que as concentrações de vários biomarcadores circulatórios de dor foram alterados após MA (Degenhardt et al., 2007).

A meta-análise de Sampath et al. (2017) teve como objetivo determinar a eficácia da MA vertebral em influenciar vários marcadores bioquímicos, que modulam a dor e a inflamação, na população saudável e sintomática. Verificou que a MA, com evidência de qualidade moderada, alterou os níveis de cortisol (SMD -0.46, 95% IC: - 0.93 a 0), com uma evidência de baixa qualidade, aumentou a substância P (SMD -0.48, 95% IC: -0.87 a -0.1), neurotensina (SMD -1.8, 95% IC: -2.56 a -1.04) e níveis de ocitocina (SMD -2.61, 95% IC: - 3.5 a -1.72) imediatamente após a intervenção em relação aos grupos controle, o que sugere que há alterações nos marcadores bioquímicos após MA (Sampath et al., 2017).

Os mecanismos supra-espinais estão relacionados com a expectativa, efeito placebo e fatores psicossociais (medo, catastrofização e cinesiofobia) (Bialosky, Bishop, Price, et al., 2009; Coronado et al., 2012a; George et al., 2006). A crença e a expectativa de analgesia induzem mudanças psicológicas discretas, levando ao alívio da dor, e essa resposta pode ser mediada por opióides endógenos (Sauro & Greenberg, 2005), enquanto que o efeito placebo está relacionado com mecanismos de recompensa com liberação de dopamina (de la Fuente-Fernández, Lidstone, & Stoessl, 2006). Bialosky et al. (2018) acrescentam ao modelo explicativo dos efeitos da TM descrito em 2015, que os atributos e características pessoais do terapeuta e indivíduo (preferências, expectativas, preconceitos culturais, crenças e experiências) também podem

influenciar os resultados relatados pelo indivíduo, por meio de um efeito supra-espinal. A interação criada entre o indivíduo e o terapeuta, pode influenciar a resposta clínica, diretamente pela seleção da intervenção ou indiretamente, através das expectativas modificadas ou humor (Coronado & Bialosky, 2017).

Outros potenciais mecanismos supraespinais da MMV, incluem respostas associadas ao sistema nervoso autónomo (Bialosky, Bishop, Price, et al., 2009), como mudanças na temperatura, condutividade cutânea (CC) (Chu, Allen, Pawlowsky, & Smoot, 2014; Perry, Green, Singh, & Watson, 2011) e no fluxo sanguíneo, assim como respostas associadas ao sistema nervoso simpático (SNS), que implicam indiretamente um mecanismo supraspinal de modulação de dor, controlado por estruturas como o córtex cingulado anterior (CCA), amígdala, substância cinzenta periaqueductal (PAG) e medula ventromedial rostral (Bialosky, Bishop, Price, et al., 2009; Kingston, Claydon, & Tumilty, 2014; Perry, Green, Singh, & Watson, 2015). Outros autores utilizam uma explicação anatómica, referindo que a MMV estimula a cadeia simpática e gânglios laterovertebrais no local da técnica, produzindo uma excitação do SNS, sendo a base para teorias sobre o viés regional (resposta diferente dependente da região da coluna intervencionada) (Kingston et al., 2014).

Os mecanismos espinhais da MMV associam-se à resposta neuromuscular e hipoalgesia. As alterações neuromusculares estão relacionadas com alterações na resposta reflexa (que causa redução do espasmo muscular e hipertonicidade), que se estendem para além do local da manipulação. O estudo de Symons et al. (2000) teve como objetivo caracterizar as respostas reflexas associadas à MA não-manual (com instrumentos), utilizando EMG de superfície (EMGs) para registar as respostas em 16 músculos (espinhais e proximais dos membros superiores e inferiores) antes, durante e após o tratamento (MA em 6 locais bilaterais: C3/4, T2/3, T6/8, T11/12, L2-4 e SI), em 9 voluntários masculinos assintomáticos e saudáveis. Em termos de resultados, registaram que aproximadamente 68% dos impulsos da MA resultaram em uma resposta reflexa detetável, sendo que na coluna cervical foi 50%, coluna torácica 59%, coluna lombar 83% e articulações sacroilíacas 94%. Os tratamentos administrados na coluna torácica geraram os maiores picos recolhidos pela EMGs, enquanto a coluna lombar demonstrou as respostas mais heterogéneas. Estas respostas reflexas verificaram-se ao nível do local da intervenção, sendo detetadas em músculos que tinham inserção no nível vertebral intervencionado. Estudos anteriores tinham demonstrado a existência de uma resposta reflexa mensurável por EMGs depois de administrada manualmente a MA, no entanto, essa resposta estendia-se além do local da MA. Após o confronto com a literatura anterior, os autores concluem que a resposta reflexa da

MA não manual é quantitativa e qualitativamente diferente de uma MA manual (Symons, Herzog, Leonard, & Nguyen, 2000).

No que diz respeito a hipoalgesia após a MMV a nível local, esta tem sido atribuída a mecanismos ao nível do corno posterior (CP) da espinhal medula (envolvido na transmissão ou amplificação da entrada nociceptiva), por existir uma redução da percepção da dor mediada pelas fibras C (somação temporal) e A-delta (A δ) (primeira resposta) em indivíduos assintomáticos (Bialosky, Bishop, Robinson, Barabas, & George, 2008; Bishop et al., 2011; George et al., 2006) e com DL (Bialosky et al., 2015; Bialosky, Bishop, Price, et al., 2009), enquanto que alterações na sensibilidade à dor em locais distais, sugerem a presença de um efeito mediador central (Bialosky et al., 2018).

Bialosky et al. (2009) estudou os efeitos imediatos da MA na coluna lombar por comparação aos exercícios de extensão lombar e bicicleta estática, ao nível do limiar de dor ao quente (HPT) (fibras A δ) e somação temporal da dor (WUR) em indivíduos com DL (n=36), nas áreas inervadas pela coluna lombar (membro inferior (MI)) e cervical (membro superior (MS)). Não se verificaram diferenças significativas intragrupo após a intervenção no HPT (MI 47°C $p=0.31$ e 49°C $p=0.94$; MS 47°C $p=0.26$ e 49°C $p=0.49$), nem intergrupo (MI 47°C $p=0.73$ e 49°C $p=0.96$; MS 47°C $p=0.37$ e 49°C $p=0.53$), o que sugere que não houve mudanças na sensibilidade à dor mediada pelas fibras A δ em nenhum dos 3 grupos. No entanto, houve diferenças significativas intergrupo após intervenção no WUR medido no MI entre o grupo da bicicleta estática e a MA ($p=0.03$, Cohen $d=0.37$), com os resultados de hipoalgesia a favorecer a MA. Concluíram que a hipoalgesia existiu apenas no grupo MA e nas áreas inervadas pelos segmentos lombares e não nas inervadas pela cervical ($p=0.40$), sugerindo que a hipoalgesia se deveu a redução da excitabilidade do CP (mecanismo espinhal).

Em contraste, outros estudos defendem que os efeitos das técnicas de MA também ocorrem a nível remoto da aplicação da técnica, o que suporta um potencial mecanismo ao nível do SNC (Cleland et al., 2007; Coronado et al., 2012a; Lascurain-Aguirrebeña, Newham, & Critchley, 2016).

A meta-análise de Coronado et al. (2012) envolveu 10 ensaios aleatorizados e controlados (RCT), 6 em assintomáticos, 4 em indivíduos com dor ME e maioria demonstrou baixo risco de viés. Investigaram o efeito imediato da MA sobre o limiar de tolerância à dor mecânica (PPT), com participantes de qualquer idade ou sexo, com grupo de comparação a incluir qualquer forma de intervenção ativa (exercício, educação do paciente e outras formas de terapia manual) ou não ativa (técnicas simuladas e repouso silencioso). O estudo concluiu que após MA houve uma

estimativa de efeito pequena favorável, mas não significativa, no aumento do PPT tanto na população clínica (Hedges $g = 0.329$ [95% IC = -0.032; 0.691], $p=0.074$) como na população saudável (Hedges $g = 0.337$ [IC95% = -0.005; 0.679], $p=0.053$) em relação aos outros grupos, a nível do local da intervenção (Hedges $g = 0.387$ [IC95% = -0.070; 0.894], $p=0.097$) e um efeito pequeno, mas significativamente superior quando medido numa região anatómica distante (Hedges $g = 0.287$ [IC95% = 0.073; 0.500], $p=0.008$) (Coronado et al., 2012a).

A revisão sistemática de Lascurain-Aguirrebeña et al. (2016), teve como objectivo rever as evidências sobre o mecanismo de ação da MO. Incluiu 24 estudos (4 classificados de alto risco, 14 de risco moderado e 4 de baixo risco de viés), com limitações metodológicas mais comuns, falta de cegueira dos participantes, randomização inadequada, ocultação da alocação e ausência do cálculo do tamanho da amostra. Quatro estudos avaliaram apenas o PPT e três avaliaram o PPT e limiares de dor à temperatura. Cinco dos sete estudos relataram um aumento significativo no PPT, local e distalmente ao local de aplicação da MO (La Touche et al., 2013; Salom-Moreno et al., 2014; M Sterling, Jull, & Wright, 2001; Vicenzino, Collins, & Wright, 1996; Vicenzino B1, Collins D, Benson H, 1998), enquanto que os outros dois estudos não encontraram diferenças no PPT entre a mobilização e o grupo placebo (Snodgrass, Rivett, Sterling, & Vicenzino, 2014; Michele Sterling et al., 2010). Todos os três estudos que mediram os limiares de dor à temperatura, não relataram mudanças significativas. La Touche et al. (2013) constatou aumento significativo do PPT na região craniofacial e cervical ($p<0,001$) e diminuição significativa na intensidade da dor (Escala Visual Analógica - EVA) ($p<0,001$) no grupo de MO cervical em comparação com o placebo (*sham technique*), em 32 pacientes com dor crâneo-cervical. No estudo de Salom-Moreno et al. (2014) ($n=52$ com DC), houve aumento significativo dos PPT medidos ao nível da articulação zigapofisária C5-C6, segundo metacarpo e tibial anterior ($p<0,01$) nos grupos de MA e MO (sem grupo controlo), mas entre intervenções não houve diferenças significativas. Os resultados Sterling et al. (2001) ($n=30$ com DC), indicaram que a MO cervical produziu um efeito hipoalgésico revelado pelo aumento do PPT ao nível da articulação zigapofisária C5-C6 no lado da intervenção ($p<0,0001$) e diminuição dos scores da EVA em repouso ($p=0,049$), em comparação com o grupo placebo (contactos idênticos aos do grupo da MO mas sem aplicar movimento no segmento vertebral) e controlo (não existiu contacto físico entre sujeito e terapeuta. Os estudos de Vicenzino e cols et al (1996, 1998) em pacientes com epicondilalgia crónica concluíram que as MO cervicais produzindo aumentos significativos no PPT ($p<0,05$) ao nível no epicondilo lateral, em relação aos grupos controlo e placebo. Estas evidências sugerem que as MO causam efeitos NF de hipoalgesia local e/ou distal ao local de intervenção, mediados pelo SNC (La Touche et al., 2013;

Lascurain-Aguirrebeña et al., 2016; Salom-Moreno et al., 2014; M Sterling et al., 2001; Vicenzino et al., 1996; Vicenzino B1, Collins D, Benson H, 1998).

Estes achados refletem alguma incoerência nos resultados, o que também se pode dever ao tipo de TM aplicada, verificando-se diferenças entre os resultados das técnicas de MA e MO.

O estudo de Cleland et al. (2007), em indivíduos com DC com o objetivo de comparar os efeitos do MA na coluna torácica (n=30) com a MO torácica (n=30), encontrou diferenças clinicamente significativas entre grupos a favor do MA na redução da dor (2 pontos, 95% IC: 1.4-2.7 - na Escala Numérica da Dor (END)), incapacidade (10%, 95% IC: 5.3-14.7 - no *Neck Disability Index*) e percepção de melhoria do indivíduo (50% do grupo MA e apenas 10% do grupo MO alcançaram o *cutoff* ≥ 4 numa escala de Percepção Global de Melhoria, *indicando uma mudança moderada na condição do indivíduo*), na reavaliação 48 horas após a aplicação das técnicas. Estes resultados também permitem concluir que a técnica de MA torácica aliviou queixas álgicas a nível remoto (cervicais e irradiadas para o membro superior), o que também sugere uma hipoalgesia mediada pelo SNC. Similarmente Cleland et al (2009), comparou os resultados de 3 técnicas: 2 de MA - *thrust* supino (n=37) e *thrust side-lying* (n=38) - e MO (n=37), em indivíduos com DL aguda. Os resultados de ambos os grupos de MA foram significativamente melhores no Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI) em 1 (54,1%, 52,6% e 8,1% - $p<0.001$) e 4 semana (86,5%, 81,6% e 18,9% - $p<0,001$) e aos 6 meses (91,9%, 89,5% e 67,6% - $p=0.009$) do que os do grupo que recebeu a MO, e também diferiram significativamente na END em 1 ($p<0.001$) e 4 semanas ($p=0.002$), da MO, não existindo diferenças entre as técnicas de MA em qualquer período do seguimento. Ambos os estudos não tiveram grupo controlo.

Em oposição, o estudo de Cook et al. (2013) em DL (n=149), com o objetivo de comparar a eficácia da MA em relação à MO, não verificou diferenças entre os grupos em nenhuma das categorias de resultados na segunda consulta e na alta (média 35 dias após o tratamento), incluindo medidas primárias: dor (END) ($p=0.66$) e incapacidade (ODI) ($p=0.31$); e secundárias: Questionário de Crenças de Medo-Evitamento ($p=0.93$), taxa de recuperação ($p=0.62$), visitas totais ($p=0.42$) e dias de atendimento ($p=0.46$), sendo que ambos os grupos demonstraram melhorias significativas. Contudo, não existiu grupo controlo (Cook, Learman, Showalter, Kabbaz, & O'Halloran, 2013).

Por outro lado, o estudo de Fryer et al. (2004), em assintomáticos (n=96) e com o objetivo de investigar o efeito no PPT após MA e MO da coluna torácica, com grupo de controlo (laser), usando algómetro digital, verificou que tanto a MA ($p=0.04$) como a MO ($p<0.01$) produziram

aumento significativo do PPT, mas concluíram que a MO foi mais eficaz pois teve um tamanho de efeito maior ($d=0.72$) do que a MA ($d=0.32$) e grupo de controlo ($d=0.02$) (Fryer, Carub, & McIver, 2004). Porém, o estudo de Thomson et al. (2009), também em indivíduos assintomáticos ($n=50$), com um desenho de estudo semelhante, mas com técnicas aplicadas na lombar, concluiu que nem a MA nem a MO tiveram um efeito significativo no PPT ($p=0.584$) da coluna lombar, o que pode ser atribuído ao pequeno tamanho da amostra e uso do algómetro analógico associado a falhas metodológicas (os digitais são mais precisos e têm maior confiabilidade) (R. Rolke, Andrews Campbell, Magerl, & Treede, 2005; Thomson, Haig, & Mansfield, 2009).

O estudo de Gay et al. (2014) com 3 grupos (MA, MO, ou toque terapêutico lombar) composto por voluntários saudáveis ($n=24$) completaram um protocolo de lesão por exercício para induzir lombalgia, submetidos a RM funcional antes e depois das intervenções. O objetivo foi investigar as mudanças imediatas na: conectividade funcional (CF) entre 8 regiões bilaterais do cérebro que processam e modulam a experiência da dor (CCA, Córtex Cingulado Posterior, Córtex Insular Anterior e Córtex Insular Posterior, Tálamo, Cortex Somato-Sensorial Primário e Secundário e PAG), intensidade da dor medida com a END e PPT local e remoto (com dinamómetro manual). Observou-se um efeito imediato sobre a CF entre as regiões do cérebro envolvidas no processamento e modulação da experiência da dor, diminuição da intensidade da dor referida após todas as intervenções ($p<0.05$), sem diferença entre os grupos de intervenção ($p>0.05$), não sendo observadas alterações na sensibilidade à dor (PPT), nem local nem remota (Gay, Robinson, George, Perlstein, & Bishop, 2014).

Tendo em conta a inconsistência nos resultados da investigação apresentados no que diz respeito aos efeitos das técnicas de MA e de MO articular vertebral em indivíduos assintomáticos e com dor ME, e as falhas metodológicas reportadas, parece importante contribuir para o conhecimento a esse nível. Adicionalmente, o estudo recorrendo a indivíduos assintomáticos elimina a confusão da resposta hipoalésgica de condições clínicas de dor e medicamentos contra a dor (Bialosky et al., 2008) e fornece informações sobre o desempenho do sistema nervoso em condições básicas (Bishop et al., 2011), contribuindo para o esclarecimento dos mecanismos subjacentes às técnicas de MO/MA articular.

Deste modo, o objetivo deste estudo é comparar os efeitos imediatos da manipulação torácica versus a mobilização torácica vs uma intervenção placebo (ultrassom) ao nível dos limiares de deteção térmica, dos limiares dolorosos térmicos e mecânicos e da somação temporal da dor em indivíduos saudáveis.

2. METODOLOGIA

2.1. Tipo de Estudo

Realizou-se um estudo aleatorizado, cego e controlado de sessão única. Neste desenho há manipulação e controlo de duas variáveis independentes (MA e MO) e observa-se a variação resultante em outras variáveis (perfil somatossensorial) (Portney & Watkins, 2015).

2.2. Participantes

Foram recrutados 106 participantes por conveniência a partir da população estudantil da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal e da comunidade local.

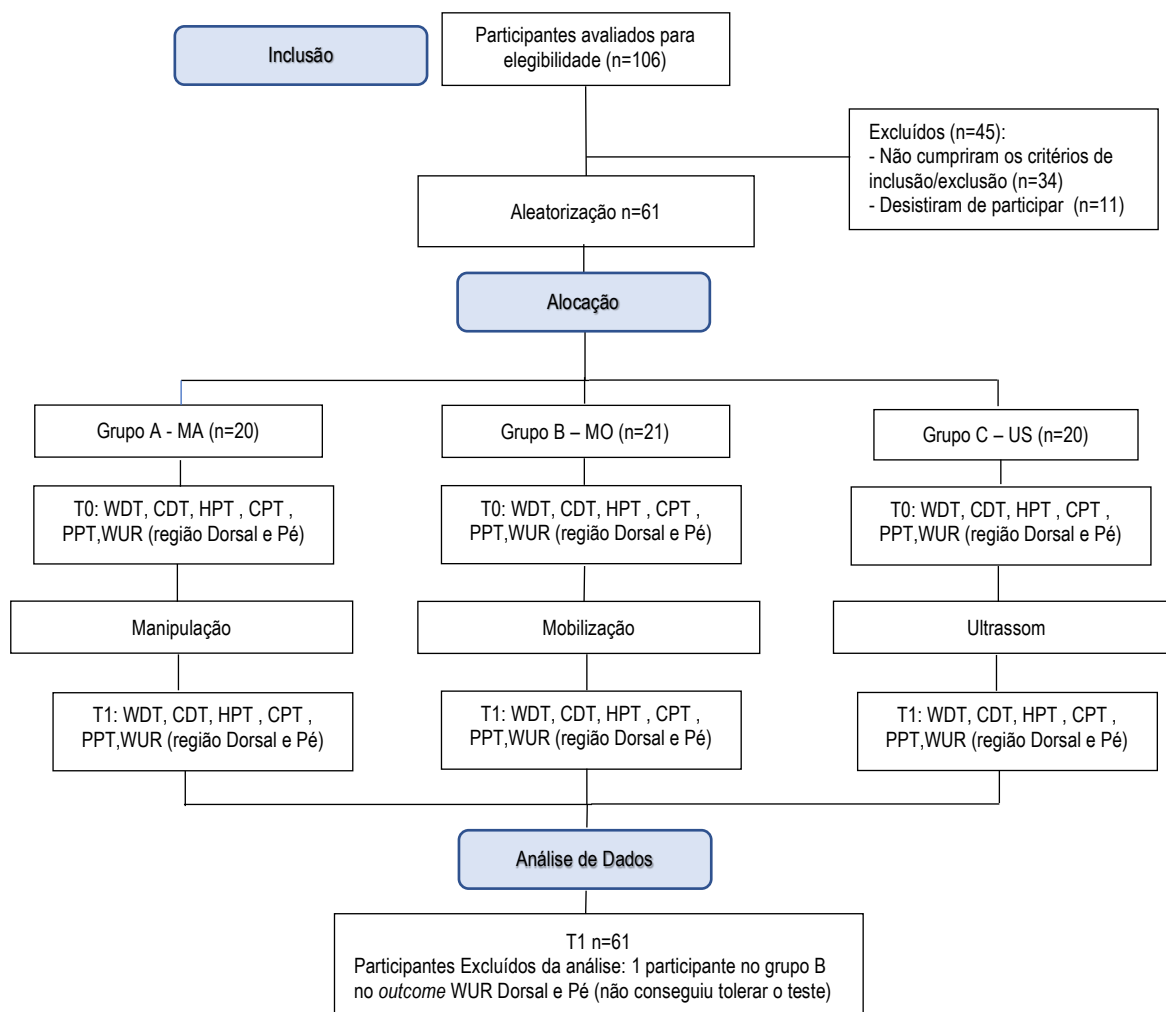
Após leitura da carta explicativa do estudo e assinatura do formulário de consentimento (Apêndice 1), foi aplicado um questionário para verificar os critérios de inclusão e exclusão por parte de 2 investigadores do estudo (Apêndice 2).

No que diz respeito aos critérios de inclusão, foram incluídos indivíduos com idades entre 18-35 anos e ausência de queixas algicas na coluna vertebral ou membros inferiores nos últimos sessenta dias. Os critérios de exclusão foram: 1) presença de sinais ou sintomas que sugerissem patologia sistémica 2) intervenções cirúrgicas na coluna ou membros inferiores 3) uso de analgésicos ou anti-inflamatórios (nas últimas 48 horas) (Bishop et al., 2011), 4) ter recebido técnicas de MA ou MO da coluna vertebral nos últimos três dias 5) uso de corticosteroides de longo prazo (Fryer et al., 2004; Thomson et al., 2009).

2.3. Aleatorização dos Participantes

Após verificada a elegibilidade para participar no estudo, os participantes foram aleatoriamente distribuídos pelos grupos A (técnica de MA), B (técnica de MO) ou C (ultrassom (US) com recurso a uma lista de aleatorização por blocos de 6 participantes gerada pelo *software* reuma.pt (http://reuma.pt/pt_PT/Default.aspx). O facto do procedimento de aleatorização ter sido realizado com auxílio de um software que definiu autonomamente, e sem influência do investigador, a sequência de aleatorização dos participantes minimizou a possibilidade de viés. Posteriormente, o investigador seguiu a referida sequência alocando consecutivamente os participantes pelos 3 grupos.

Figura 1. Fluxograma do estudo



Legenda: MA – Manipulação; MO – Mobilização; US - Ultrassom; CDT - limiar de deteção ao frio; WDT - limiar de deteção ao calor; CPT - limiar de dor ao frio; HPT - limiar de dor ao calor; PPT - limiar de tolerância à dor mecânica; WUR - somação temporal da dor;

O presente estudo foi submetido e aprovado pela Comissão Especializada de Ética para a Investigação da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, de forma a salvaguardar todos os aspetos éticos associados à respetiva investigação (Apêndice 3), respeitando um conjunto de princípios éticos descritos pela World Medical Association e presentes na Declaração de Helsínquia (Williams, 2009). Para assegurar o respeito pelas questões éticas junto dos participantes, foi-lhes esclarecido, na Carta Explicativa do Estudo e a Declaração de Consentimento Informado, que a sua participação era voluntária, que eram livres de abandonar o estudo a qualquer momento sem necessidade de explicação e que o mesmo não acarreta nenhum prejuízo ou vantagem direta para si próprio. Foi garantida a existência de confidencialidade e

anonimato.

2.4. Resultados e Instrumentos de Medida

2.4.1. Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica

Os sujeitos preencheram um questionário de caracterização demográfica que inclui informações sobre idade, sexo, peso, altura, índice de Massa Corporal (IMC), educação, experiências anteriores de dor e experiência prévia com as intervenções usadas neste estudo (Apêndice 4).

2.4.2. Escala Numérica da Dor (END)

A END é uma escala de medição, unidimensional, que avalia a percepção da intensidade da dor, composta por 11 pontos, variando de 0 (ausência de dor) a 10 (pior dor que pode imaginar) (Hawker, Mian, Kendzerska, & French, 2011) (Apêndice 5). Um estudo com o objetivo de avaliar a confiabilidade de quatro escalas de avaliação de intensidade da dor (END, Escala Visual Analógica, escala de descritores verbais e de faces) em pacientes com dor músculo-esquelética, concluiu que a END apresentou o maior valor de confiabilidade teste-reteste ($r = 0.99$) bem como foi considerada a mais fácil em relação à compreensão e preenchimento (avaliado por questionário) (Gallasch & Alexandre, 2007).

2.4.3. *Quantitative Sensory Testing* (QST)

O QST refere-se coletivamente a um conjunto de procedimentos que avaliam e quantificam as respostas percebidas pelo indivíduo aos estímulos sensoriais aplicados, com o objetivo de caracterizar a função ou disfunção somatossensorial. Os resultados do QST podem ser utilizados para definir o território e as vias dos mecanismos de dor (mapeamento sensorial) e/ou para identificar fenótipos sensoriais de mecanismos de dor (Uddin & MacDermid, 2016), quantificando a função do sistema nervoso somatossensorial. O QST representa um método útil e não invasivo

para avaliar a integridade de todo o eixo neural desde o recetor ao cérebro, fornecendo informações sobre o processamento sensorial/função das fibras mielinizadas grossas A-beta ($A\beta$) (informações ligadas ao tato, estímulos não nocivos) e finas, fibras finamente mielinizadas $A\delta$ (informações sobre a dor e temperatura) e fibras C (não mielinizadas) e suas vias centrais correspondentes, embora não possa fornecer informações sobre a fonte exata de disfunção somatossensorial (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Uddin & MacDermid, 2016). Permitindo avaliar e quantificar o envolvimento do sistema nervoso central e periférico na produção de dor (Mücke et al., 2016; Starkweather et al., 2016) contribuindo para a nossa compreensão dos mecanismos NF.

O QST avalia o ganho e perda de função sensorial, recorrendo a diferentes inputs sensoriais que permitem avaliar o processamento sensorial das diferentes fibras a nível periférico, bem como à nível central (Backonja et al., 2009; Cruz-Almeida & Fillingim, 2014). Esta perda ou ganho de função sensorial traduz-se em valores negativos e positivos das fibras grossas ($A\beta$) e finas ($A\delta$) e C). Neste sentido, a alodínia, a hiperalgesia, a hiperestesia e a parestesia refletem todos fenómenos positivos, ou seja, atividade neural excessiva, enquanto que a hipostesia, a anestesia, a hipoalgesia e a analgesia são exemplos de fenómenos negativos, ou seja, défice de atividade neural (Arendt-Nielsen & Yarnitsky, 2009).

A hipersensibilidade à dor pode ser detetada por testes de limiar que avaliam a menor quantidade de estímulos sensoriais necessários que são experimentados como dor. Assim sendo, o QST pode fornecer informações sobre o processamento de estímulos sensoriais e pode detetar tanto a amplificação (hiperestesia/hiperalgesia) como a inibição (hipoestesia/hipoalgesia) das funções nervosas (Uddin & MacDermid, 2016).

Maior sensibilidade à dor é determinada por um menor limiar de dor. A nível do local de lesão pode refletir sensibilização periférica (redução do limiar do recetor) ou central (regiões somatossensoriais específicas), enquanto que em locais distantes ao local da lesão pode refletir uma sensibilização mais geral do sistema nervoso central (Bialosky et al., 2018).

Entre os diversos parâmetros que são possíveis avaliar com recurso ao QST, neste estudo recolheu-se informação relativamente aos limiares de deteção térmicos (frio/calor), de dor térmica (frio/quente), de dor à pressão e de somação temporal.

2.5. Procedimentos

2.5.1. Protocolo de Avaliação

O Protocolo de Avaliação foi aplicado por um Fisioterapeuta, que teve treino de competências de 8 horas, testou previamente o protocolo para garantir que estava em condições de o aplicar o mesmo e foi “cego” em relação ao processo de aleatorização dos participantes pelos 3 grupos. Todos os procedimentos do QST (Apêndice 7) foram feitos usando o mesmo equipamento e instruções verbais para os participantes (R Rolke et al., 2006). O Protocolo de Avaliação decorreu em 2 momentos, um inicial com a recolha de informações sociodemográficas/clínicas e da avaliação dos parâmetros somatosensoriais, e um segundo momento, cinco minutos após a aplicação da intervenção, em que foram avaliados novamente os parâmetros somatosensoriais (George et al., 2006)

Os indivíduos foram inicialmente familiarizados com os estímulos térmicos e mecânicos e a sua classificação pela END, numa sessão prática (Robinson, Bialosky, Bishop, Price, & George, 2010) no lado dominante. Posteriormente foram aplicados os testes de natureza mecânica e térmica no lado não dominante (R. Rolke et al., 2005), sempre pela mesma ordem, de acordo com o protocolo de QST padronizado da *German Research Network on Neuropathic Pain* (DFNS) (R Rolke et al., 2006) para caracterizar os parâmetros somatosensoriais, descritos em seguida.

Os limites de deteção e de dor térmica foram testados usando o equipamento TSA 2001-II (MEDOC, Israel). Foram medidos inicialmente os limiares de deteção ao frio (CDT) e calor (WDT). Em seguida, determinaram-se os limiares de dor ao frio (CPT) e ao calor (HPT). Todos os limiares foram obtidos com estímulos crescentes/decrescentes de 1°C/s, média de três medições consecutivas e concluídas quando o sujeito pressionou o botão.

Posteriormente foi avaliada a somação temporal da dor (WUR), tendo sido aplicado um estímulo único de 51°C sobre a área a avaliar, foram aplicadas 5 séries de 10 estímulos de 51°C consecutivos com 1 segundo de duração e com um intervalo entre estímulos de 3 segundos. Após cada série o participante reportou a sensação percebida de dor na END, assim como a dor percebida após o estímulo único. Para efeitos de tratamento dos dados foi calculada a diferença da intensidade da dor reportada entre a 5ª e a 2ª série (Beneciuk, Bishop, & George, 2009).

Foi ainda avaliado o limiar de dor à pressão mecânica (PPT), realizado sobre os músculos paravertebrais ao nível da coluna dorsal e abductor do hálux na região do Pé com um algómetro de pressão (FDN200, Wagner Instruments, EUA) que exerce uma força até 20kg/cm². Foram

aplicadas três séries de intensidades crescentes, com um acréscimo de 0.5kg/cm², até o estímulo ser insuportável para o indivíduo. O valor do PPT foi calculado a partir da média aritmética das 3 medições efetuadas.

Durante todo o protocolo de avaliação os indivíduos estavam deitados na marquês em decúbito ventral a olhar para o chão ou com rotação da cabeça para o lado oposto do monitor. O intervalo entre testes foi de pelo menos 60 segundos para evitar efeitos de transição do estímulo anterior (George et al., 2006). Em cada avaliação foi obtido um perfil sensorial do local de aplicação da intervenção (coluna dorsal) e outro de um local remoto (pé) e durou em média 1 hora e 15 minutos. Foi cumprido um conjunto de procedimentos (Apêndice 7) para garantir que todos os testes foram aplicados nos mesmos locais e da mesma forma em todos os participantes.

2.5.2. Protocolo de Intervenção

Cada uma das intervenções em teste foi aplicada por um Fisioterapeuta de reconhecida *expertise* (critérios tidos em conta: anos de prática clínica na área e formação pós-graduada) na área das condições músculo-esqueléticas e com formação na respetiva técnica de intervenção em teste (MA, MO, e US). A MO, por motivos de incompatibilidade de disponibilidade, teve de ser aplicada por dois investigadores (um dos colaboradores aplicou a técnica a 25% dos participantes deste grupo e outro aplicou nos restantes 75%), sendo que o protocolo de aplicação da técnica foi exatamente o mesmo. As intervenções de MO e US foram aplicadas por um período padrão de 4 minutos, minimizando as diferenças entre grupos relacionadas com o tempo de reavaliação, duração de tratamento e o potencial efeito de atenção (Cleland et al., 2007; George et al., 2006). A MA, como o nome indica, é uma técnica muito breve que demorou segundos a aplicar, sendo que os voluntários aguardaram na mesma 4 minutos para a reavaliação.

2.5.2.1. Técnica de Manipulação

Os sujeitos deste grupo receberam 2 técnicas de MA:

- **MA torácica alta** (entre T1 e T4): O participante em decúbito dorsal entrelaça os dedos das mãos atrás do pescoço (Apêndice 6 Figura 1);

- **MA torácica média** (entre T5 e T8): O participante coloca cada mão no ombro oposto (Apêndice 6 Figura 2).

Em ambas as técnicas os cotovelos do indivíduo foram puxados para baixo para criar flexão espinhal até ao segmento a manipular. A mão manipulativa do fisioterapeuta estabilizou a vértebra inferior do segmento a manipular e o seu corpo aplicou força através dos cotovelos do sujeito para produzir um impulso de HVLA. Na ausência de cavitação, o fisioterapeuta realizou novamente a técnica, num máximo de 2 tentativas. Como a MA não tem sensibilidade espacial, não se fixaram segmentos vertebrais exatos para cada zona (Cleland et al., 2007).

2.5.2.2. Técnica de Mobilização

Os sujeitos deste grupo foram posicionados em decúbito ventral. O Fisioterapeuta aplicou MO entre T1 e T8, especificamente Movimentos Intervertebrais Fisiológicos Passivos – PPIVM (PA central grau IV), durante 30 segundos em cada apófise espinhosa, conforme descrito por Maitland et al. (2005). O tempo total de aplicação dos PPIVM foi de aproximadamente 4 minutos (Apêndice 6 Figura 3).

2.5.2.3. Ultrassom

Intervenção simulada projetada para controlar qualquer efeito placebo. O grupo de controlo recebeu 4 minutos de US, estando o equipamento desligado durante todo o período de tratamento (Fryer et al., 2004; Thomson et al., 2009). Antes de começar, os indivíduos foram informados que não deviam sentir nenhuma sensação desconfortável, e que caso tal sucedesse deviam informar o Fisioterapeuta responsável pela intervenção. Este tipo de indicação verbal teve como objetivo reforçar a expectativa de que o US é uma técnica terapêutica genuína.

2.6. Análise dos Dados

Os dados recolhidos foram guardados pelo software de recolha do QST, exportados via Excel e depois transferidos e analisados usando o software estatístico SPSS Versão 25. Foi utilizada a estatística descritiva para calcular medidas de tendência central e de dispersão (média; desvio padrão) para as variáveis quantitativas em estudo (demográficas, clínicas, limiares de deteção e de dor e somação temporal da dor) e distribuição de frequências para variáveis qualitativas. O valor da significância pré-estabelecido para todas as análises foi de $p \leq 0.05$. Para testar a normalidade dos dados utilizou-se o teste Shapiro-Wilk (cada grupo tem $n < 50$) (Marôco,

2011).

As variáveis demográficas e clínicas contínuas foram comparadas entre grupos utilizando a análise de variância a 1 fator (idade e IMC) e o teste Qui-quadrado para os dados qualitativos.

Considerando que as variáveis somatossensoriais em estudo não cumpriam na sua totalidade o pressuposto da normalidade, para determinar se existiam diferenças significativas entre os grupos na *baseline* e se o tipo de intervenção teve um efeito estatisticamente significativo sobre as variáveis do QST na região do Pé e na coluna Dorsal (análise intergrupos) recorreu-se ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido da comparação múltipla das ordens. Para avaliar as diferenças significativas intragrupo foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon, como descrito em Marôco (2011)

3. RESULTADOS

No total, foram incluídos no estudo 61 voluntários saudáveis, 24 do género masculino e 37 do género feminino, com idade média \pm desvio padrão 24.21 ± 4.61 (máximo 35, mínimo 18) e IMC 23.21 ± 2.55 (máximo 31.44 mínimo 18.84). Não se observaram diferenças estatisticamente significativas na *baseline* entre grupos em todas as variáveis (ou seja, valores $p < 0.05$) demográficas, clínicas (tabela 1) e nos parâmetros avaliados pelo QST, tanto a nível do pé como a nível da coluna dorsal (tabela 2).

Tabela 1 - Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra por grupos.

		Grupo de Intervenção									Valor p
		Mobilização			Manipulação			Ultrassom			
		Mínimo-Máximo	Média \pm DP	n (%)	Mínimo-Máximo	Média \pm DP	n (%)	Mínimo-Máximo	Média \pm DP	n (%)	
Idade		18-35	24.81 \pm 5.29		18-33	23.1 \pm 4.38		18-32	24.7 \pm 4.07		0.426**
Género	Masculino			8 (38.1%)			10 (50.0%)			6 (30.0%)	0.428*
	Feminino			13 (61.9%)			10 (50.0%)			14 (70.0%)	
Profissão	Estudante			9 (42.9%)			12 (60.0%)			11 (55.0%)	0.526*
	Conveniência			12 (57.1%)			8 (40.0%)			9 (45.0%)	
Lado dominante	Direito			18 (85.7%)			18 (90%)			19 (95.0%)	0.856 * (I.C. 95% (0.856; 0.870))
	Esquerdo			3 (14.3%)			2 (10%)			1 (5.0%)	
IMC		19.81-31.44	23.51 \pm 2.83		19.14-30.08	23.06 \pm 2.63		18.94-29.07	23.06 \pm 2.24		0.816**
Já alguma vez sentiu dores na CV ou MI?	Sim			17 (81.0%)			15 (75.0%)			15 (75.0%)	0.866* (I.C. 95% (0.859; 0.872))
	Não			4 (19.0%)			5 (25.0%)			5 (25.0%)	
	Total			21 (100%)			20 (100%)			20 (100.0%)	
Se sim, em que regiões?	Nenhuma			4 (19.0%)			5 (25.0%)			5 (25.0%)	
	Cervical			1 (4.8%)			1 (5.0%)			1 (5.0%)	
	Dorsal			0 (0.0%)			0 (0.0%)			1 (5.0%)	
	Lombar			5 (23.8%)			3 (15.0%)			4 (20.0%)	
	Pelvis			1 (4.8%)			0 (0.0%)			0 (0.0%)	
	Anca			0 (0.0%)			0 (0.0%)			0 (0.0%)	
	Joelho			1 (4.8%)			2 (10.0%)			1 (5.0%)	
	Pé			1 (4.8%)			3 (15.0%)			0 (0.0%)	
	C, D, L e J			0 (0.0%)			1 (5.0%)			0 (0.0%)	
	C e J			0 (0.0%)			2 (10.0%)			0 (0.0%)	
	L, C e P			1 (4.8%)			0 (0.0%)			0 (0.0%)	
	C e Pé			0 (0.0%)			0 (0.0%)			1 (5.0%)	

	C e L	2 (9.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	L e D	0 (0.0%)	1 (5.0%)	0 (0.0%)	
	L e P	2 (9.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	L e J	2 (9.5%)	0 (0.0%)	3 (15.0%)	
	L e pé	1 (4.8%)	0 (0.0%)	4 (20.0%)	
	L, P e Pé	0 (0.0%)	1 (5.0%)	0 (0.0%)	
	L, J e Pé	0 (0.0%)	1 (5.0%)	0 (0.0%)	
	Total	21 (100%)	20 (100%)	20 (100.0%)	
Dores pontuais	Sim	16 (76.2%)	15 (75.0%)	15 (75.0%)	1.000* (I.C. 95% (0.9997; 1.000))
	Não	5 (23.8%)	5 (25.0%)	5 (25.0%)	
	Total	21 (100%)	20 (100%)	20 (100.0%)	
Dores persistentes	Sim	2 (9.5%)	4 (20.0%)	4 (20.0%)	0.632* (I.C. 95% (0.622; 0.641))
	Não	19 (90.5%)	16 (80.0%)	16 (80.0%)	
	Total	21 (100%)	20 (100%)	20 (100.0%)	
Já recebeu Manipulação	Sim	12 (57.1%)	10 (50.0%)	12 (60.0%)	
	Não	9 (42.9%)	10 (50.0%)	8 (40.0%)	0.806*
	Total	21 (100%)	20 (100%)	20 (100.0%)	
Já recebeu Mobilização	Sim	17 (81.0%)	15 (75.0%)	13 (65.0%)	
	Não	4 (19.0%)	5 (25.0%)	7 (35.0%)	0.504*
	Total	21 (100%)	20 (100%)	20 (100.0%)	
Já recebeu Ultrassom	Sim	7 (33.3%)	7 (35.0%)	7 (35.0%)	
	Não	14 (66.7%)	13 (65.0%)	13 (65.0%)	0.992*
	Total	21 (100%)	20 (100%)	20 (100.0%)	

Legenda: CV = Coluna Vertebral; MI = Membros inferiores; C- Cervical; D- Dorsal; L – Lombar; P – Pelvis; A – Anca; J – Joelho; *valor do teste Q-quadrado; **valor da ANOVA a 1 fator fixo

Tabela 2 – Caracterização somatossensorial na Baseline

Região anatômica	Testes	Grupo de Intervenção						Valor p
		Mobilização		Manipulação		Ultrassom		
		Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	
Pé	CDT (°C)	28.99 (1.99)	18.16 - 30.72	27.93 (2.20)	23.8 - 30.21	27.88 (2.92)	13.22 - 29.85	0.156*
	WDT (°C)	37.92 (3.54)	34.83 - 43.72	36.29 (2.98)	34.34 - 43.41	37.94 (3.33)	34.18 - 44.41	0.194*
	CPT (°C)	21.99 (14.46)	(-)0.03 - 27.61	19.27 (11.39)	(-)0.02 - 26.00	16.85 (12.96)	4.91 - 28.41	0.527*
	HPT (°C)	42.73 (4.12)	37.98 - 50.53	42.64 (3.43)	37.38 - 50.53	44.07 (3.46)	40.43 - 48.38	0.355*
	WUR (END)	0.00 (1.35)	(-)1 - 2.00	0.00 (1.25)	(-)3 - 2.00	0.05 (1.25)	(-)2.00 - 2.50	0.846*
	PPT (Kpa)	322.1 (191.80)	78.7 - 3662.00	349.85 (168.50)	198.3 - 1542.20	371.10 (239.65)	141.4 - 991.80	0.521*
Dorsal	CDT (°C)	28.87 (2.65)	16.27 - 31.17	29.05 (1.83)	25.35 - 30.79	28.83 (1.73)	19.91 - 30.85	0.913*
	WDT (°C)	35.44 (3.35)	33.55 - 43.21	35.8 (2.28)	34.28 - 39.84	35.67 (2.06)	33.8 - 44.55	0.448*
	CPT (°C)	16.59 (21.63)	(-)0.02 - 29.86	15.71 (24.47)	(-)0.02 - 27.81	17.45 (12.49)	0.8 - 26.82	0.917*
	HPT (°C)	41.28 (7.4)	34.88 - 50.55	42.35 (4.91)	37.33 - 50.55	43.91 (6.66)	38.66 - 47.92	0.440*
	WUR (END)	0.5 (1)	(-)1.5 - 3	0.75 (0.75)	(-)2 - 2	0.05 (0.9)	(-)1 - 2	0.334*
	PPT (Kpa)	306.4 (190.4)	168.2 - 1271.4	386.6 (312.5)	213.6 - 1252.8	321.15 (154.05)	125.1 - 674.2	0.530*

Legenda: CDT - limiar de detecção ao frio; WDT - limiar de detecção ao calor; CPT - limiar de dor ao frio; HPT - limiar de dor ao calor; PPT - limiar de tolerância à dor mecânica; WUR - somação temporal da dor; *valor p do teste Kruskal-Wallis
US - Ultrassom; MO – Mobilização; Amp- amplitude; END – Escala Numérica da Dor

Os nossos objetivos foram investigados testando as diferenças pré e pós intervenção (grupo x tempo) intergrupo para os limiares de detecção/dor térmicos, PPT e WUR nos locais de teste, nomeadamente região do Pé e da coluna Dorsal. Foram ainda avaliadas as diferenças intragrupo pré e pós intervenção para as variáveis em estudo.

3.1. Diferenças Intergrupo pré e pós intervenção (grupo x tempo)

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas pré-pós intervenção entre os grupos nas variáveis do QST ao nível da região do Pé, no teste HPT ($\chi^2(2)=6.876$; $p=0.032$; $n=61$) e ao nível da Dorsal nos testes HPT ($\chi^2(2) = 6.194$; $p=0.045$; $n=61$) e WUR ($\chi^2(2) = 13.658$; $p=0.001$; $n=60$) (consultar tabela 5 e 6). Nos restantes parâmetros avaliados pelo QST não existiram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos pré e pós intervenção.

Tabela 5 - Diferenças Intergrupos pré e pós intervenção (grupo x tempo) na região do Pé.

Testes Pé		Grupo de Intervenção						Estatística de teste	Valor p	Comparações múltiplas
		Mobilização		Manipulação		Ultrassom				
		Mediana (Amp. Interquartil)	Mínimo-Máximo	Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)			
CDT (°C)	Pré-intervenção	28.99 (1.99)	18.16 - 30.72	23.8 - 30.21	27.93 (2.20)	13.22 - 29.85	27.88 (2.92)	0.609	0.738	
	Pós-intervenção	28.28 (2.55)	17.57-30	23.91-29.33	27.16 (1.32)	18.76-29.19	26.78 (2.69)			
WDT (°C)	Pré-intervenção	37.92 (3.54)	34.83 - 43.72	34.34 - 43.41	36.29 (2.98)	34.18 - 44.41	37.94 (3.33)	0.710	0.701	
	Pós-intervenção	39.15 (2.46)	35.71-47.23	35.43-44.14	38.67 (3.03)	34.6-44.93	39.73 (3.83)			
CPT (°C)	Pré-intervenção	21.99 (14.46)	(-)0.03 - 27.61	(-)0.02 - 26.00	19.27 (11.39)	4.91 -28.41	16.85 (12.96)	0.200	0.905	
	Pós-intervenção	20.4 (17.58)	(-)0.03-27.82	(-)0.02-25.94	19.53 (15.24)	0.61-29.53	19.13 (13.25)			
HPT (°C)	Pré-intervenção	42.73 (4.12)	37.98 - 50.53	37.38 - 50.53	42.64 (3.43)	40.43 - 48.38	44.07 (3.46)	6.876	0.032*	US#MO (p=0.041)
	Pós-intervenção	45.92 (3.96)	42.03-50.53	39.05-50.55	44.86 (1.63)	41.74-49.41	44.84 (3.32)			
WUR (END)	Pré-intervenção	0.00 (1.35)	(-)1 - 2.00	(-)3 - 2.00	0.00 (1.25)	(-)2.00 - 2.50	0.05 (1.25)	0.071	0.965	
	Pós-intervenção	0 (1)	(-)2-1.5	(-)2-2	0.1 (0.5)	(-)1-2.5	0 (0.8)			
PPT (Kpa)	Pré-intervenção	322.1 (191.80)	78.7 - 3662.00	198.3 - 1542.20	349.85 (168.50)	141.4 - 991.80	371.10 (239.65)	5.241	0.073	
	Pós-intervenção	289.1 (159.1)	67-935.9	136.9-1604.3	350 (194.7)	85.3-898.3	313.8 (171.65)			

Legenda: CDT - limiar de detecção ao frio; WDT - limiar de detecção ao calor; CPT - limiar de dor ao frio; HPT - limiar de dor ao calor; PPT - limiar de tolerância à dor mecânica; WUR - somação temporal da dor
Pré-int - Pré- intervenção; Pós-int - Pós-intervenção

*diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de 5%

Amp- amplitude; US - Ultrassom; MO - Mobilização; MA - Manipulação; END - Escala Numérica da Dor

Tabela 6 - Diferenças Intergrupos antes e depois da intervenção (grupo x tempo) na região da coluna Dorsal.

Testes Dorsal		Grupo de Intervenção						Estatística de teste	Valor p	Comparações múltiplas
		Mobilização		Manipulação		Ultrassom				
		Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo			
CDT (°C)	Pré-intervenção	16.27 - 31.17	28.87 (2.65)	29.05 (1.83)	25.35 - 30.79	28.83 (1.73)	19.91 - 30.85	0.038	0.981	
	Pós-intervenção	0 - 30.46	28.69 (3.75)	0.981	23.36 - 30.34	27.89 (3.97)	17.84 - 31.32			
WDT (°C)	Pré-intervenção	33.55 - 43.21	35.44 (3.35)	35.8 (2.28)	34.28 - 39.84	35.67 (2.06)	33.8 - 44.55	0.115	0.944	
	Pós-intervenção	34.4 - 46.27	36.78 (3.04)	0.944	35.02 - 43.32	37.59 (2.5)	34.28 - 44.85			
CPT (°C)	Pré-intervenção	(-)0.02 - 29.86	16.59 (21.63)	15.71 (24.47)	(-)0.02 - 27.81	17.45 (12.49)	0.8 - 26.82	2.314	0.314	
	Pós-intervenção	(-)0.03-28.96	17.46 (25.17)	0.314	(-)0.04 - 26.59	21.23 (12.86)	3.42 - 26.58			
HPT (°C)	Pré-intervenção	34.88 - 50.55	41.28 (7.4)	42.35 (4.91)	37.33 - 50.55	43.91 (6.66)	38.66 - 47.92	6.194	0.045*	US#MO (p=0.050)
	Pós-intervenção	37.16 - 50.53	43.61 (6.53)	43,02 (5,48)	37.31 - 50.53	43.57 (4.25)	38.72 - 49.9			
WUR (END)	Pré-intervenção	(-)1.5 - 3	0.5 (1)	0.75 (0.75)	(-)2 - 2	0.05 (0.9)	(-)1 - 2	13.658	0.001*	US#MO (p=0.015) US#MA (p=0.01)
	Pós-intervenção	(-)1 - 3.5	0 (1.75)	0 (1)	(-)1.5 - 2	0.5 (1)	(-)1 - 2			
PPT (Kpa)	Pré-intervenção	168.2 - 1271.4	306.4 (190.4)	386.6 (312.5)	213.6 - 1252.8	321.15 (154.05)	125.1 - 674.2	2.597	0.273	
	Pós-intervenção	191.8 - 1301.8	316.2 (229.4)	0.273	222.5 - 1100.5	312.45 (146.15)	107.8 - 701			

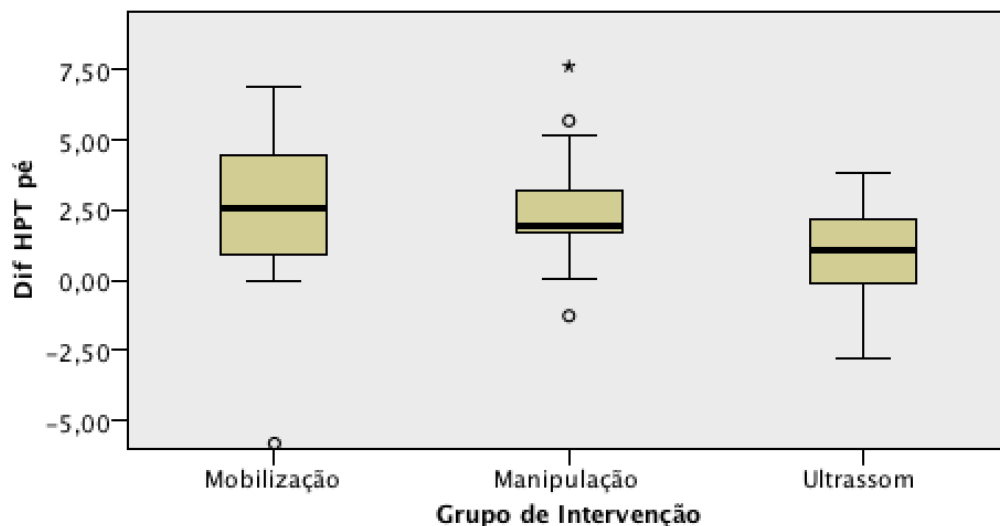
Legenda: CDT - limiar de detecção ao frio; WDT - limiar de detecção ao calor; CPT - limiar de dor ao frio; HPT - limiar de dor ao calor; PPT - limiar de tolerância à dor mecânica; WUR - somação temporal da dor

*diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de 5%

Amp- amplitude; US - Ultrassom; MO - Mobilização; MA - Manipulação; END - Escala Numérica da Dor

De acordo com a comparação múltipla de médias das ordens, o grupo de MO apresenta uma distribuição do teste HPT (grupo x tempo) na região do Pé ($p=0.041$) e Dorsal ($p=0,05$) significativamente diferente da intervenção do US, sendo a MO a intervenção onde se observam os maiores valores de diferença da pré e pós-intervenção no HPT, o que significa que existiu um maior aumento neste limiar (efeito negativo - hipoalgesia) no grupo da MO em relação ao grupo do US (consultar *Diagrama 1* - região do pé; e 2 -Dorsal). A MA não diferiu estatisticamente dos outros grupos neste teste.

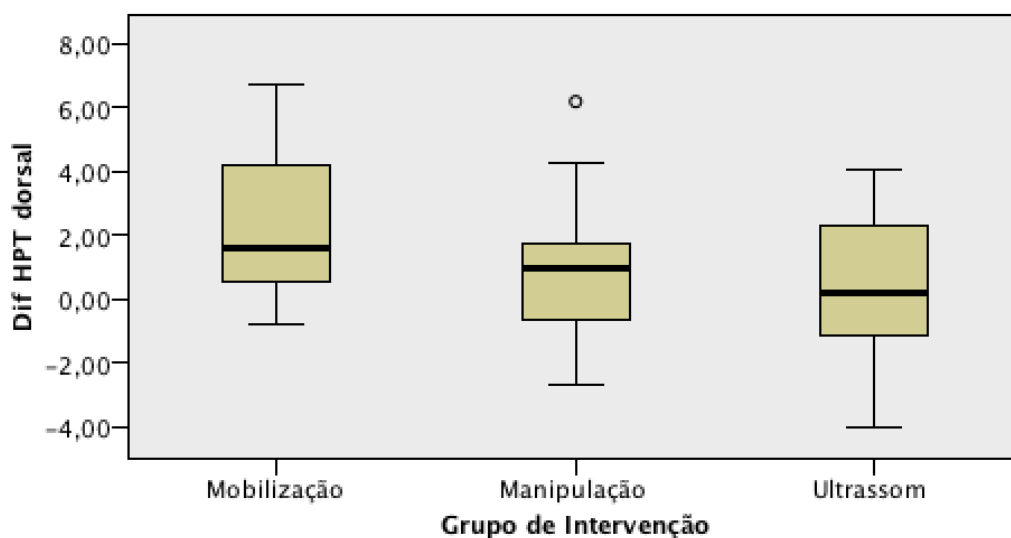
Diagrama 1 – Distribuição do HPT (°C) na região do Pé com as 3 intervenções (grupo x tempo).



Legenda símbolos: ○ - *outlier* tradicional, ★ - *outlier* extremo

A distribuição da MO diferiu significativamente do US de acordo com o teste de Kruskal-Wallis ($\chi^2(2) = 6.876$; $p=0.032$; $n=61$) e tendo por base as comparações múltiplas de médias das ordens (US≠MO $p=0.041$) para $\alpha=0.05$. No diagrama 1, a linha a negrito representa a mediana, enquadrada entre o 1º Quartil (extremo inferior da caixa) e o 3º Quartil (extremo superior da caixa). As barras representam, respectivamente mínimo e máximo das distribuições.

Diagrama 2 – Distribuição do HPT (°C) na região do Dorsal com as 3 intervenções (grupo x tempo).

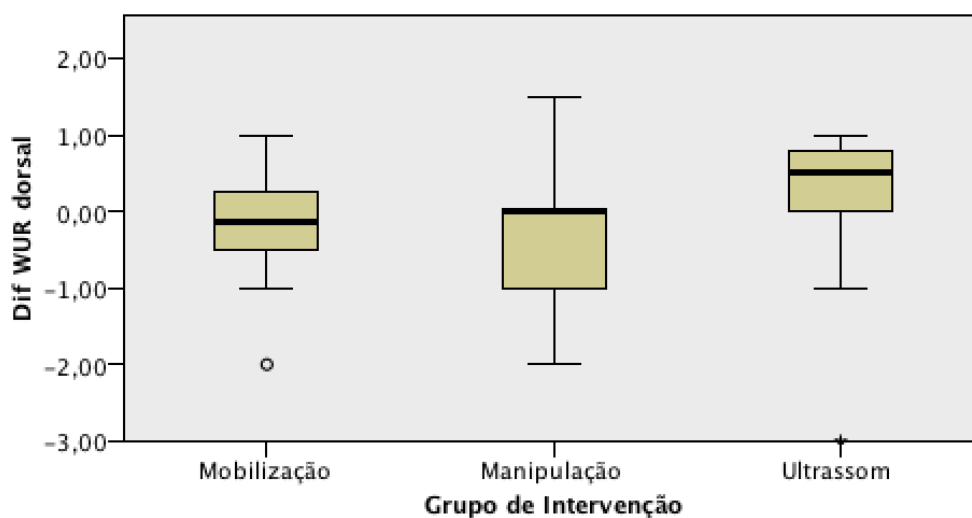


Legenda símbolos: ○- outlier tradicional

A distribuição da MO diferiu significativamente do US de acordo com o teste de Kruskal-Wallis ($\chi^2(2) = 6.194$; $p=0.045$; $n=61$), tendo por base as comparações múltiplas de médias das ordens (US≠MO $p=0.05$) para $\alpha=0.05$. No diagrama 2, a linha a negrito representa a mediana, enquadrada entre o 1º Quartil (extremo inferior da caixa) e o 3º Quartil (extremo superior da caixa). As barras representam, respetivamente mínimo e máximo das distribuições.

No teste WUR apenas foram observadas diferenças estatisticamente significativas na região Dorsal. Após comparação múltipla de médias das ordens, verificou-se que tanto o grupo de MO como o de MA apresentaram uma distribuição do teste WUR (grupo x tempo) na região Dorsal significativamente diferente do grupo de US (MO vs US $p=0.015$; MA vs US $p=0.01$). Recordando que o WUR foi calculado pela diferença da intensidade da dor reportada (END) entre a 5ª e a 2ª série, e sendo os grupos de MO e MA as intervenções onde se observam os maiores valores negativos de diferença da pré e pós-intervenção no WUR na região da coluna Dorsal, significa que existiu um aumento neste limiar (redução da somação temporal – hipoalgesia) no grupo da MO e MA em relação ao grupo do US (consultar Diagrama 3).

Diagrama 3 – Distribuição do WUR (END) na região Dorsal com as 3 intervenções (grupo x tempo).



Legenda símbolos: ○- outlier tradicional

A distribuição da MO e MA diferiu significativamente do US de acordo com o teste de Kruskal-Wallis ($\chi^2(2) = 13.658$; $p=0.001$; $n=60$) tendo por base as comparações múltiplas de médias das ordens (MO vs US $p=0.015$; MA vs US $p=0.01$) para $\alpha=0.05$. A linha a negrito representa a mediana, enquadrada entre o 1º Quartil (extremo inferior da caixa) e o 3º Quartil (extremo superior da caixa). As barras representam, respectivamente mínimo e máximo das distribuições.

Com intuito de aprofundar a compreensão dos resultados deste estudo, exploraram-se também as diferenças intragrupo pré e pós intervenção.

3.2. Diferenças Intragrupo pré e pós intervenção na região do Pé

Na observação intragrupo ao nível da região do Pé, em todos os grupos de intervenção existiu um aumento estatisticamente significativo do limiar no WDT (MO $p=0.002$; MA $p=0.001$; US $p=0.008$) e HPT (MO $p=0.001$; MA $p=0.000$; US $p=0.014$), correspondendo a um efeito negativo – hipoestesia e hipoalgesia, respetivamente (Tabela 3). No Grupo da MA diminuiu o CDT (hiperestesia; $p=0.007$) e no do US diminuiu o PPT (hiperalgesia; $p=0.003$), traduzindo em ambos um efeito positivo. Relativamente às outras variáveis não foram observadas diferenças

estatisticamente significativas.

Tabela 3 – Diferenças Intragrupo pré e pós intervenção na região do Pé

Testes Pé		Grupo de Intervenção								
		Mobilização			Manipulação			Ultrassom		
		Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	Valor p	Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	Valor p	Mediana (Amp. Interquartis)	Mínimo-Máximo	Valor p
CDT (°C)	Pré-intervenção	28.99 (1.99)	18.16 - 30.72	.070	27.93 (2.20)	23.8 - 30.21	0.019**	27.88 (2.92)	13.22 - 29.85	.140
	Pós-intervenção	28.28 (2.55)	17.57-30		27.16 (1.32)	23.91-29.33		26.78 (2.69)	18.76-29.19	
WDT (°C)	Pré-intervenção	37.92 (3.54)	34.83 - 43.72	0.002*	36.29 (2.98)	34.34 - 43.41	0.001*	37.94 (3.33)	34.18 - 44.41	0.008*
	Pós-intervenção	39.15 (2.46)	35.71-47.23		38.67 (3.03)	35.43-44.14		39.73 (3.83)	34.6-44.93	
CPT (°C)	Pré-intervenção	21.99 (14.46)	(-)0.03 - 27.61	.455	19.27 (11.39)	(-)0.02 - 26.00	.523	16.85 (12.96)	4.91 -28.41	0.823
	Pós-intervenção	20.4 (17.58)	(-)0.03-27.82		19.53 (15.24)	(-)0.02-25.94		19.13 (13.25)	0.61-29.53	
HPT (°C)	Pré-intervenção	42.73 (4.12)	37.98 - 50.53	0.001*	42.64 (3.43)	37.38 - 50.53	0.000*	44.07 (3.46)	40.43 - 48.38	0.014**
	Pós-intervenção	45.92 (3.96)	42.03-50.53		44.86 (1.63)	39.05-50.55		44.84 (3.32)	41.74-49.41	
WUR (END)	Pré-intervenção	0.00 (1.35)	(-)1 - 2.00	0.949	0.00 (1.25)	(-)3 - 2.00	0.559	0.05 (1.25)	(-)2.00 - 2.50	0.596
	Pós-intervenção	0 (1)	(-)2-1.5		0.1 (0.5)	(-)2-2		0 (0.8)	(-)1-2.5	
PPT (Kpa)	Pré-intervenção	322.1 (191.80)	78.7 - 3662.00	.566	349.85 (168.50)	198.3 - 1542.20	0.433	371.10 (239.65)	141.4 - 991.80	0.003*
	Pós-intervenção	289.1 (159.1)	67-935.9		350 (194.7)	136.9-1604.3		313.8 (171.65)	85.3-898.3	

Legenda: CDT - limiar de detecção ao frio; WDT - limiar de detecção ao calor; CPT - limiar de dor ao frio; HPT - limiar de dor ao calor;

PPT - limiar de tolerância à dor mecânica; WUR - somação temporal da dor

Amp- amplitude; US - Ultrassom; MO - Mobilização; MA - Manipulação; END - Escala Numérica da Dor

*Diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de 1%

**Diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de 5%

3.3. Diferenças Intragrupo pré e pós intervenção na coluna dorsal

Ao nível da coluna Dorsal (Tabela 4) o CDT diminuiu significativamente em todos os grupos (hiperestesia; MO $p=0.01$, MA $p=0.011$, US $p=0.011$) e no grupo da MO também existiu diminuição do CPT (hiperalgesia – efeito positivo; $p=0.048$). O WDT, à semelhança da região do pé, aumentou significativamente o limiar nos 3 grupos (hipoestesia; MO $p=0.000$, MA $p=0.001$, US $p=0.001$), sendo que o HPT apenas aumentou no grupo MO (hipoalgesia; $p=0.001$), traduzindo um efeito negativo em ambos. No grupo da MA observou-se uma diminuição significativa da WUR ($T1 < T0$; $p=0.045$) traduzindo um efeito negativo (hipoalgesia), enquanto que no grupo de US aumentou ($T1 > T0$; $p=0.028$) indicando um efeito positivo (hiperalgesia).

Tabela 4 – Diferença Pré e Pós intervenção na região da Coluna Dorsal.

Testes Região Dorsal		Grupo de Intervenção								
		Mobilização			Manipulação			Ultrassom		
		Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Valor p	Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Valor p	Mínimo-Máximo	Mediana (Amp. Interquartis)	Valor p
CDT (C°)	Pré-intervenção	16.27 - 31.17	28.87 (2.65)	0.01*	25.35 - 30.79	29.05 (1.83)	0.011**	19.91 - 30.85	28.83 (1.73)	0.011**
	Pós-intervenção	0 - 30.46	28.69 (3.75)		23.36 - 30.34	27.81 (1.86)		17.84 - 31.32	27.89 (3.97)	
WDT (C°)	Pré-intervenção	33.55 - 43.21	35.44 (3.35)	0.00*	34.28 - 39.84	35.8 (2.28)	0.001*	33.8 - 44.55	35.67 (2.06)	0.001*
	Pós-intervenção	34.4 - 46.27	36.78 (3.04)		35.02 - 43.32	37.26 (3.31)		34.28 - 44.85	37.59 (2.5)	
CPT (C°)	Pré-intervenção	(-)0.02 - 29.86	16.59 (21.63)	0.048**	(-)0.02 - 27.81	15.71 (24.47)	0.355	0.8 - 26.82	17.45 (12.49)	0.97
	Pós-intervenção	(-)0.03 - 28.96	17.46 (25.17)		(-)0.04 - 26.59	14.83 (19.24)		3.42 - 26.58	21.23 (12.86)	
HPT (C°)	Pré-intervenção	34.88 - 50.55	41.28 (7.4)	0.001*	37.33 - 50.55	42.35 (4.91)	0.108	38.66 - 47.92	43.91 (6.66)	0.37
	Pós-intervenção	37.16 - 50.53	43.61 (6.53)		37.31 - 50.53	43.02 (5.48)		38.72 - 49.9	43.57 (4.25)	
WUR (END)	Pré-intervenção	(-)1.5 - 3	0.5 (1)	0.213	(-)2 - 2	0.75 (0.75)	0.045**	(-)1 - 2	0.05 (0.9)	0.028**
	Pós-intervenção	(-)1 - 3.5	0 (1.75)		(-)1.5 - 2	0 (1)		(-)1 - 2	0.5 (1)	
PPT (Kpa)	Pré-intervenção	168.2 - 1271.4	306.4 (190.4)	0.375	213.6 - 1252.8	386.6 (312.5)	0.156	125.1 - 674.2	321.15 (154.05)	0.422
	Pós-intervenção	191.8 - 1301.8	316.2 (229.4)		222.5 - 1100.5	415.55 (306.9)		107.8 - 701	312.45 (146.15)	

Legenda: CDT - limiar de detecção ao frio; WDT - limiar de detecção ao calor; CPT - limiar de dor ao frio; HPT - limiar de dor ao calor; PPT - limiar de tolerância à dor mecânica; WUR - somação temporal da dor; Amp- amplitude; US - Ultrassom; MO - Mobilização; MA - Manipulação; END - Escala Numérica da Dor

*Diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de 1%

**Diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de 5%

4. DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES

Este estudo investigou os efeitos NF imediatos subjacentes à aplicação de técnicas de MA e MO, por comparação a um placebo, nomeadamente no que se refere aos limiares de deteção e dor térmicos, limiar de dor à pressão e somação temporal, avaliados a nível local (coluna Dorsal) e à distância (região do Pé) da aplicação da técnica com recurso ao QST.

Os nossos resultados suportam que a hipoalgesia associada à MMV é predominantemente um fenómeno NF local (Bialosky, Bishop, Robinson, et al., 2009; Bialosky et al., 2008; Bishop et al., 2011; George et al., 2006; Glover et al., 1974; Terrett AC, 1984; Vernon, 2000), sugerindo redução da excitabilidade do corno posterior da espinal medula, envolvido na transmissão ou amplificação da entrada nociceptiva (Bialosky, Bishop, Robinson, et al., 2009; George et al., 2006) e mediado pelas fibras C, em indivíduos assintomáticos (Bialosky, Bishop, Robinson, et al., 2009; Bishop et al., 2011; George et al., 2006).

O principal resultado deste estudo prende-se com a redução significativa da somação temporal (hipoalgesia - efeito negativo) imediatamente após MMV (MA e MO) a nível local (região da coluna dorsal), em comparação com o grupo placebo (US). No entanto, no grupo da MO também existiu um aumento significativo do limiar de dor ao calor comparativamente ao grupo de US, a nível remoto do local de aplicação da técnica (região do pé), o que contrapõe as teorias sobre o viés regional (a aplicação de MO a nível da coluna dorsal teve efeitos para além área correspondente aos dermatomas/miotomas intervencionados) (Kingston et al., 2014). Este resultado significa também que a hipoalgesia associada à MO poderá resultar, não só de mecanismos NF locais, como também de mecanismos associados ao SNC, verificando-se alterações numa região anatomicamente distante à aplicação da técnica (Cleland et al., 2007; Coronado et al., 2012b; Fryer et al., 2004; Lascurain-Aguirrebeña et al., 2016; Schmid, Brunner, Wright, & Bachmann, 2008). Não se verificaram alterações estatisticamente significativas para os restantes testes (limiar de deteção frio/calor, dor ao frio e à pressão) entre os 3 grupos e a resposta hipoálgica, pelo que os nossos resultados sustentam que não existem alterações na sensibilidade à dor e à pressão, local ou remotamente à aplicação da técnica (Gay et al., 2014; Snodgrass et al., 2014; Michele Sterling et al., 2010), não se observando o aumento do limiar de dor à pressão verificado noutros estudos (Coronado et al., 2012b; Fryer et al., 2004; La Touche et al., 2013; Salom-Moreno et al., 2014; M Sterling et al., 2001; Vicenzino et al., 1996; Vicenzino B1, Collins D, Benson H, 1998).

Os nossos resultados apoiam que a MMV teve efeito de hipoalgesia mediada pelas fibras C (Bialosky, Bishop, Robinson, et al., 2009; Bishop et al., 2011; George et al., 2006), pois houve inibição da somação temporal nas duas técnicas (MA e MO). No grupo da MO também existiu aumento do limiar de dor ao calor. Mucke et al. (2016), refere que o teste térmico examina a funcionalidade das fibras A δ finamente mielinizadas e das fibras C não mielinizadas. A hipoalgesia no limiar de dor ao calor é referida como sendo mediada primariamente pelas fibras A δ (Bialosky, Bishop, Robinson, et al., 2009; Bishop et al., 2011; George et al., 2006b), no entanto, outros autores consideram que os testes de calor apenas avaliam as fibras C (Uddin & MacDermid, 2016). No nosso estudo, o grupo da MO teve aumento significativo do limiar de dor ao calor (hipoalgesia) em relação ao US, em oposição com outros estudos (Bialosky, Bishop, Robinson, et al., 2009; Bishop et al., 2011; George et al., 2006), em que não foram observadas interações ou efeitos de intervenção na resposta à dor térmica mediada por fibras A δ , apenas por fibras C, na somação temporal. Este é um parâmetro específico de sensibilização das células do corno dorsal da medula mediada por fibras aferentes C (Price et al., 2002; Staud, Vierck, Cannon, Mauderli, & Price, 2001, George et al., 2006b). Deve-se a um aumento da excitabilidade dos neurónios nociceptivos do corno dorsal da medula espinal (Bialosky et al., 2018), ou devido à acumulação de estímulos nociceptivos constantes de baixa frequência (*Wind-up*) (Bishop et al., 2011). Pelo que os resultados deste estudo sugerem que a MMV tem efeitos de inibição da somação temporal mediada pelas fibras C.

Os nossos resultados também sustentam que não existem diferenças significativas entre as duas intervenções testadas (MO e MA) em nenhuma das variáveis avaliadas, tal como verificado nos estudos de Cook et al. (2013) em participantes com DL (END, ODI, Questionário de Crenças de Medo-Evitamento, taxa de recuperação, visitas totais e dias de atendimento) e de Gay et al. (2013) em voluntários saudáveis (conectividade funcional e END) que avaliaram variáveis diferentes. Em oposição surgem os estudos de Cleland *et al.* (2007, 2009), em que ambos os grupos de MA torácica/lombar foram significativamente superiores ao grupo da MO torácica/lombar (no *Neck Disability Index*, Percepção Global de Melhoria, ODI, END e CC) e de Fryer et al. (2014), em que a MO torácica foi mais eficaz que a MA torácica (no limiar de dor à pressão). Apesar do protocolo de intervenção do nosso estudo ser semelhante ao de Cleland *et al.* (2007) para as técnicas de intervenção MA e MO, os estudos de Cleland *et al.* (2007, 2009) não apresentaram grupo de controlo, utilizaram como amostras indivíduos com DC e DL, respectivamente, consideraram outras variáveis (nenhuma coincide entre ambos os estudos), bem

como um tempo de reavaliação distinto (Cleland et al. (2007) foi 48h; Cleland et al. (2009) foi 1, 4 semanas e 6 meses após aplicação da técnica). Fryer et al. (2004) também recorreu a uma amostra de indivíduos assintomáticos, mas esta foi superior (n=96) e o mesmo terapeuta aplicou todas as intervenções (MA, MO e laser desligado), motivo que pode justificar as diferenças.

De realçar que neste estudo, as técnicas tiveram um tempo de aplicação (contato manual) bastante diferente: A MO foi 4 minutos (30seg em cada vertebra T1-T8), enquanto que a MA demorou segundos (2 manipulações). Estas diferenças devem-se a características das técnicas.

Na observação intragrupos verificou-se que no teste de limiar de deteção ao calor, tanto a nível do Pé (MO $p=0.002$; MA $p=0.001$; US $p=0.008$) como a nível da coluna Dorsal (MO $p=0.000$, MA $p=0.001$, US $p=0.001$), um efeito estatisticamente significativo de aumento do limiar (efeito negativo – hipoalgesia) após a intervenção nos 3 grupos. No teste de limiar de dor ao calor na região do pé também existiu uma resposta de hipoalgesia (aumento do limiar de dor) pós intervenção estatisticamente significativa nos 3 grupos (MO $p=0.001$; MA $p=0.000$; US $p=0.014$), o que pode significar que é uma resposta natural e subjacente aos participantes e não às próprias técnicas. No teste de limiar de dor ao calor, ao nível da coluna dorsal apenas existiu hipoalgesia no grupo da MO ($p=0.001$). A nível da somação temporal só se verificaram resultados estatisticamente significativos representativos de hipoalgesia a nível local e apenas no grupo da MA ($p=0.045$), sendo que no grupo do US, também a nível local, estes resultados foram estatisticamente significativos, mas no sentido inverso (diminui o limiar – hiperalgesia). Isto parece significar que a repetição do teste somação temporal no mesmo individuo, com intervenção placebo intercalar, contribuiu para o agravamento da mesma. No teste de limiar de deteção ao frio houve diminuição estatisticamente significativa do limiar, a nível local, em todos os grupos (MO $p=0.01$, MA $p=0.011$, US $p=0.011$), o que pode significar que é uma resposta natural e implícita aos participantes e não às próprias técnicas. Para o mesmo teste a nível distal apenas houve diminuição estatisticamente significativa do limiar no grupo da MA (hiperestesia; $p=0.007$). A direção deste efeito foi no sentido positivo (hiperestesia – estímulo do frio foi detetado com uma temperatura mais baixa), à semelhança do teste de limiar de dor à pressão na região do pé no grupo do US, em que também existiu uma diminuição estatisticamente significativa pós intervenção (hiperalgesia $p=0.003$). O que pode sugerir que a repetição do teste de limiar de dor à pressão na região do pé, existindo intervenção placebo intercalar, contribuiu para o agravamento da dor à pressão.

Tendo em conta os valores normativos reportados na literatura para indivíduos assintomáticos, os valores obtidos no nosso estudo correspondem aos expectáveis para os testes de limiar de detecção frio/calor, dor ao frio/quente e de dor à pressão, ao nível da região do pé (González-Duarte, Lem-Carrillo, & Guerrero-Torres, 2016; Magerl et al., 2010; R Rolke et al., 2006; Roman Rolke et al., 2006) e Dorsal (Pfau et al., 2014). Apesar dos estudos analisados terem uma distribuição normal e analisarem as médias (mínimos-máximos), e o nosso não ter uma distribuição normal e usar, por isso, os valores das medianas (amp. Interquartis), os resultados obtidos para cada um dos limiares são semelhantes aos reportados na literatura.

Para o teste de somação temporal não foram encontrados valores normativos, tendo em conta que utilizamos o teste térmico (os estudos com valores normativos encontrados utilizaram o teste mecânico bem como um cálculo diferente para a análise de resultados).

4.1. Limitações do estudo

O QST é um método semi-subjetivo, pois avalia as respostas subjetivas (medindo a magnitude da percepção) a um estímulo controlado (intensidade quantitativa do estímulo). No método dos limites (utilizado no estudo para os limiares de percepção e dor) está altamente dependente da capacidade motora e atenção dos sujeitos (controle voluntário) (Uddin & MacDermid, 2016), uma vez que o limiar testado inclui um artefacto do tempo de reação, superando o limite atual. A vantagem deste método é o curto período de investigação até que a determinação do limite seja atingida (Mücke et al., 2016). Estas limitações do QST poderão ter influenciado os nossos resultados, no entanto, são limitações subjacentes ao método estando igualmente presentes nos restantes estudos que utilizam este método.

Podem também ser considerada uma limitação deste estudo o tamanho da amostra (n=60), uma vez que inicialmente foi definido um valor total de 30 participantes por grupo. No entanto, por motivos de logística não foi possível recrutar o número previamente estabelecido. O fato de a amostra ter sido recrutada por conveniência (geográfica e de disponibilidade), também poderá ter interferido nos resultados do estudo, podendo constituir dessa forma um viés de seleção .

Apesar deste estudo utilizar uma amostra assintomática com o intuito de controlar o viés de interferência de patologia, naturalmente que os resultados obtidos não permitem a generalização para populações clínicas, nomeadamente as que apresentam dor músculo-esquelética crónica ou

persistente e que podem ter, por isso, alterações na percepção da dor na sequência de eventuais processos de sensibilização central.

4.2. Contributo do Estudo e Sugestões de Investigações Futuras

Este estudo permitiu-nos aprofundar o conhecimento subjacente aos efeitos da MMV vertebral, adicionando consistência a estudos prévios que revelaram que os efeitos NF observados na sequência de aplicação deste tipo de técnicas de terapia manual se traduzem em efeitos clínicos observáveis. Adicionalmente, os resultados obtidos numa amostra de indivíduos assintomáticos sugere o potencial de efeito maior em indivíduos com dor ME (Bialosky et al., 2008; Coronado et al., 2012a) e a continuidade deste estudo será avaliar os efeitos da MO e da MA em indivíduos com dor de natureza ME, a médio e longo prazo, e se estes diferem entre indivíduos com dor aguda e indivíduos com dor crónica e persistente. Será ainda importante estudar a relação entre os efeitos NF associados às MMV e os resultados descritos na perspetiva dos utentes, uma vez que o efeito das MMV é muito complexo e resulta de um processo interativo entre Fisioterapeuta/Utente que influencia a resposta clínica obtida (Coronado & Bialosky, 2017).

5. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo suportam que a Hipoalgesia associada à MMV pode ter um efeito hipoalgésico local sugerindo redução da excitabilidade no corno posterior da espinal medula, envolvido na transmissão ou amplificação da entrada nociceptiva e mediado pelas fibras C, em indivíduos assintomáticos, adicionando evidência aos resultados de estudos anteriores. A redução da somação temporal pode ser uma resposta NF esperada após aplicação da MMV em indivíduos saudáveis e propõe que a MMV poderá ter implicações potencialmente significativas em reduzir ou prevenir alterações neuroplásticas associadas ao desenvolvimento da sensibilização central associada aos processos de dor. A MMV pode inclusivamente ser útil na prevenção da transição da dor ME aguda para crónica/persistente (Bialosky et al., 2008; Bishop et al., 2011; George et al., 2006).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Arendt-Nielsen, L., & Yarnitsky, D. (2009). Experimental and Clinical Applications of Quantitative Sensory Testing Applied to Skin, Muscles and Viscera. *Journal of Pain*, 10(6), 556–572. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2009.02.002>
- Backonja, M.-M., Walk, D., Edwards, R. R., Sehgal, N., Moeller-bertram, T., Wasan, A., ... Wallace, M. (2009). Quantitative Sensory Testing in Measurement of Other Sensory Abnormalities. *Clin J Pain*, 25(7).
- Beneciuk, J. M., Bishop, M. D., & George, S. Z. (2009). Effects of Upper Extremity Neural Mobilization on Thermal Pain Sensitivity: A Sham-Controlled Study in Asymptomatic Participants. *Journal of Orthopaedic*, 39(6), 428–438. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2954>
- Bialosky, J. E., BENECIUK, J. M., MARK D. BISHOP, CORONADO, R. A., Penza, C. W., COREY B. SIMON, & GEORGE, S. Z. (2018). Unraveling the Mechanisms of Manual Therapy: Modeling an Approach. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(1), 8–18. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7476>
- Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2009). The Mechanisms of Manual Therapy in the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Comprehensive Model. *Manual Therapy*, 14(5), 531–538. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.09.001>.The
- Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Robinson, M. E., Barabas, J. A., & George, S. Z. (2008). The influence of expectation on spinal manipulation induced hypoalgesia: An experimental study in normal subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-19>
- Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Robinson, M. E., Zeppieri, G., George, S. Z., Bialosky, J. E., ... George, S. Z. (2009). Spinal Manipulative Therapy Has an Immediate Effect on Thermal Pain Sensitivity in People With Low Back Pain : A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 89(12), 1292–1303. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090058>
- Bialosky, J. E., George, S. Z., Horn, M. E., Price, D. D., Staud, R., & Robinson, M. E. (2015). Spinal manipulative therapy specific changes in pain sensitivity in individuals with low back pain. *J Pain*, 15(2), 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.10.005>.Spinal

- Bishop, M. D., Beneciuk, J. M., & George, S. Z. (2011). Immediate reduction in temporal sensory summation after thoracic spinal manipulation. *Spine J.*, *11*(5), 440–446.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.03.001>.Immediate
- Branco, J. C., Rodrigues, A. M., Gouveia, N., Eusébio, M., Ramiro, S., Machado, P. M., ... Laires, P. (2016). Prevalence of rheumatic and musculoskeletal diseases and their impact on health-related quality of life , physical function and mental health in Portugal : results from EpiReumaPt – a national health survey. <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2015-000166>
- Childs, J. D., Cleland, J. A., Elliott, J. M., Teyhen, D. S., Wainner, R. S., Whitman, J. M., ... Torburn, L. (2008). Neck Pain: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *38*(9), A1–A34. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.0303>
- Chu, J., Allen, D. D., Pawlowsky, S., & Smoot, B. (2014). Peripheral response to cervical or thoracic spinal manual therapy : an evidence-based review with meta analysis.
<https://doi.org/10.1179/2042618613Y.0000000062>
- Cleland, J. A., Fritz, J. M., Kulig, K., Davenport, T. E., Eberhart, S., Magel, J., & Childs, J. D. (2009). Comparison of the Effectiveness of Three Manual Physical Therapy Techniques in a Subgroup of Patients With Low Back Pain Who Satisfy a Clinical Prediction Rule A Randomized Clinical Trial. *SPINE*, *34*(25), 2720–2729.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181b48809>
- Cleland, J. A., Glynn, P., Whitman, J. M., Eberhart, S. L., MacDonald, C., & Childs, J. D. (2007). Short-Term Effects of Thrust Versus Nonthrust Mobilization/Manipulation Directed at the Thoracic Spine in Patients With Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy*, *87*(4), 431–440. <https://doi.org/10.2522/ptj.20060217>
- Cleland, J. A., John, M., Childs, D., Mcrae, M., Palmer, J. A., & Stowell, T. (2005). Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain : a randomized clinical trial \$, *10*, 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.math.2004.08.005>
- Cook, C., Learman, K., Showalter, C., Kabbaz, V., & O'Halloran, B. (2013). Early use of thrust manipulation versus non-thrust manipulation: A randomized clinical trial. *Manual Therapy*, *18*(3), 191–198. <https://doi.org/10.1016/j.math.2012.08.005>
- Coronado, R. A., & Bialosky, J. E. (2017). Manual physical therapy for chronic pain : the complex

- whole is greater than the sum of its parts. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 25(3), 115–117. <https://doi.org/10.1080/10669817.2017.1309344>
- Coronado, R. A., Gay, C. W., Bialosky, J. E., Carnaby, G. D., Bishop, M. D., & George, S. Z. (2012a). Changes in pain sensitivity following spinal manipulation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of ...*, 22(5), 752–767. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.12.013.Changes>
- Coronado, R. A., Gay, C. W., Bialosky, J. E., Carnaby, G. D., Bishop, M. D., & George, S. Z. (2012b). Changes in pain sensitivity following spinal manipulation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of ...*, 22(5), 752–767. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.12.013.Changes>
- Cruz-Almeida, Y., & Fillingim, R. B. (2014). Can Quantitative Sensory Testing Move Us Closer to Mechanism-Based Pain Management? *Pain Medicine*, 15(1), 61–72. <https://doi.org/10.1111/pme.12230>
- de la Fuente-Fernández, R., Lidstone, S., & Stoessl, a J. (2006). Placebo effect and dopamine release. *Journal of Neural Transmission. Supplementum*, (70), 415–8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17017561>
- Degenhardt, B. F., Darmani, N. a, Johnson, J. C., Towns, L. C., Rhodes, D. C. J., Trinh, C., ... DiMarzo, V. (2007). Role of osteopathic manipulative treatment in altering pain biomarkers: a pilot study. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 107(9), 387–400. <https://doi.org/107/9/387> [pii]
- Delitto, A., George, S. Z., Dillen, L. Van, Whitman, J. M., Sowa, G. Y., Shekelle, P., ... Godges, J. J. (2012). Low Back Pain Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(6), A1–A54. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.0301>
- Fryer, G., Carub, J., & Mclver, S. (2004). The effect of manipulation and mobilisation on pressure pain thresholds in the thoracic spine. *Journal of Osteopathic Medicine*, 7(1), 8–14. [https://doi.org/10.1016/S1443-8461\(04\)80003-0](https://doi.org/10.1016/S1443-8461(04)80003-0)
- Gallasch, C. H., & Alexandre, N. M. C. (2007). The measurement of musculoskeletal pain intensity : a comparison of four methods. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 28(2)(July 2014), 260–265.

- Gay, C. W., Robinson, M. E., George, S. Z., Perlstein, W. M., & Bishop, M. D. (2014). Immediate Changes Following Manual Therapy in Resting State Functional Connectivity As Measured By Magnetic Resonance Imaging (fMRI) In Subjects With Induced Low Back Pain. *J Manipulative Physiol Ther*, 37(9), 614–627.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.09.001>. Immediate
- George, S. Z., Bishop, M. D., Bialosky, J. E., Jr, G. Z., & Robinson, M. E. (2006). Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: an experimental study, 7(68), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-68>
- Glover, J. R., Morris, J. G., Khosla, T., Park, H., Cf, C., Jean, G., & Journal, T. B. (1974). Back pain : a randomized clinical trial of rotational manipulation of the trunk, 59–64.
- Goertz, C., Pohlman, K., Vining, R., Brantingham, J., & Long, C. (2012). Patient-centered outcomes of high-velocity, low-amplitude spinal manipulation for low back pain: a systematic review. *J Electromyogr Kinesiol*, 22, 670–691.
<https://doi.org/doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.03.006>
- González-Duarte, A., Lem-Carrillo, M., & Guerrero-Torres, L. (2016). Normative values of quantitative sensory testing in Hispanic Latino population. *Brain and Behavior*, 2016, 466(6(7)), 1–5. <https://doi.org/10.1002/brb3.466>
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF. *Arthritis Care and Research*, 63(SUPPL. 11), 240–252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., ... Buchbinder, R. (2014). The global burden of low back pain : estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*, 73, 968–974. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>
- Hoy, D., March, L., Woolf, A., Blyth, F., Brooks, P., Smith, E., ... Murray, C. (2014). The global burden of neck pain : estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*, 73, 1309–1315. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204431>
- Kingston, L., Claydon, L., & Tumilty, S. (2014). The effects of spinal mobilizations on the sympathetic nervous system : A systematic review. *Manual Therapy*.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2014.04.004>

- La Touche, R., Paris-Aleman, A., Mannheimer, J. S., Angulo-Díaz-Parreno, S., Bishop, M. D., López-Valverde-Centeno, A., ... Fernández-Carnero, J. (2013). Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervico-craniofacial Pain ? *Clin J Pain*, 29(3), 205–215.
- Lascourain-Aguirrebeña, I., Newham, D., & Critchley, D. J. (2016). Mechanism of Action of Spinal Mobilizations: A Systematic Review. *Spine*, 41(2), 159–172.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001151>
- Magerl, W., Krumova, E. K., Baron, R., Tölle, T., Treede, R. D., & Maier, C. (2010). Reference data for quantitative sensory testing (QST): Refined stratification for age and a novel method for statistical comparison of group data. *Pain*, 151(3), 598–605.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.07.026>
- Mücke, M., Cuhls, H., Radbruch, L., Baron, R., Maier, C., Tölle, T., ... Rolke, R. (2016). Quantitative sensory testing (QST). *Der Schmerz* 1, 1–8. <https://doi.org/10.1007/s00482-015-0093-2>
- Paige, N. M., Miake-lye, I. M., Booth, M. S., Beroes, J. M., Mardian, A. S., Dougherty, P., ... Shekelle, P. G. (2017). Association of Spinal Manipulative Therapy With Clinical Benefit and Harm for Acute Low Back Pain Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 317(14), 1451–1460. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3086>
- Perry, J., Green, A., Singh, S., & Watson, P. (2011). A preliminary investigation into the magnitude of effect of lumbar extension exercises and a segmental rotatory manipulation on sympathetic nervous system activity. *Manual Therapy*, 16(2), 190–195.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2010.10.008>
- Perry, J., Green, A., Singh, S., & Watson, P. (2015). A randomised , independent groups study investigating the sympathetic nervous system responses to two manual therapy treatments in patients with LBP. *Manual Therapy*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.04.011>
- Pfau, D. B., Krumova, E. K., Treede, R., Baron, R., Toelle, T., Birklein, F., ... Maier, C. (2014). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Reference data for the trunk and application in patients with chronic postherpetic neuralgia. *Pain*, 155(5), 1002–1015. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.02.004>
- Price, D. D., Staud, R., Robinson, M. E., Mauderli, A. P., Cannon, R., & Vierck, C. J. (2002). Enhanced temporal summation of second pain and its central modulation in fibromyalgia

patients. *Pain*, (99), 49–59.

- Robinson, M. E., Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., & George, S. Z. (2010). Supra-threshold scaling, temporal summation, and after-sensation: Relationships to each other and anxiety/fear. *Journal of Pain Research*, 3, 25–32. <https://doi.org/10.2147/JPR.S9462>
- Rolke, R., Andrews Campbell, K., Magerl, W., & Treede, R. D. (2005). Deep pain thresholds in the distal limbs of healthy human subjects. *European Journal of Pain*, 9(1), 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.04.001>
- Rolke, R., Baron, R., Maier, C., To, T. R., Treede, R., Beyer, A., ... Bo, I. C. (2006). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Standardized protocol and reference values, 123, 231–243. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.01.041>
- Rolke, R., Magerl, W., Andrews Campbell, K., Schalber, C., Caspari, S., Birklein, F., & treede. (2006). Quantitative sensory testing : A comprehensive protocol for clinical trials
Quantitative sensory testing : a comprehensive protocol for clinical trials. *European Journal of Pain*, 10(January 2015), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>
- Salom-Moreno, J., Ortega-Santiago, R., Cleland, J. A., Palacios-Ceña, M., Truyols-Domínguez, S., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2014). Immediate Changes in Neck Pain Intensity and Widespread Pressure Pain Sensitivity in Patients With Bilateral Chronic Mechanical Neck Pain: A Randomized Controlled Trial of Thoracic Thrust Manipulation vs Non–Thrust Mobilization. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37(5), 312–319. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.03.003>
- Sampath, K. K., Mani, R., Cotter, J., Gisselman, A. S., & Tumilty, S. (2017). Changes in biochemical markers following spinal manipulation-a systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 1–42. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.04.004>
- Sauro, M. D., & Greenberg, R. P. (2005). Endogenous opiates and the placebo effect: A meta-analytic review. *Journal of Psychosomatic Research*, 58(2), 115–120. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2004.07.001>
- Schmid, A., Brunner, F., Wright, A., & Bachmann, L. (2008). Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther*, 13, 387–396. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.math.2007.12.007>

- Snodgrass, S. J., Rivett, D. A., Sterling, M., & Vicenzino, B. (2014). Dose Optimization for Spinal Treatment Effectiveness: A Randomized Controlled Trial Investigating the Effects of High and Low Mobilization Forces in Patients With Neck Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *44*(3), 141–152. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4778>
- Starkweather, A. R., Heineman, A., Storey, S., Rubia, G., Lyon, D. E., Greenspan, J., & Dorsey, S. G. (2016). Methods to measure peripheral and central sensitization using quantitative sensory testing: A focus on individuals with low back pain. *Applied Nursing Research*, *29*, 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.03.013>
- Staud, R., Vierck, C. J., Cannon, R. L., Mauderli, A. P., & Price, D. D. (2001). Abnormal sensitization and temporal summation of second pain (wind-up) in patients with ® bromyalgia syndrome, *91*, 165–175.
- Sterling, M., Jull, G., & Wright, A. (2001). Cervical mobilisation : concurrent effects on pain , sympathetic nervous system activity and motor activity, *6*, 72–81. <https://doi.org/10.1054/math.2000.0378>
- Sterling, M., Pedler, A., Chan, C., Puglisi, M., Vuvan, V., & Vicenzino, B. (2010). Cervical lateral glide increases nociceptive flexion reflex threshold but not pressure or thermal pain thresholds in chronic whiplash associated disorders : A pilot randomised controlled trial. *Manual Therapy*, *15*(2), 149–153. <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.09.004>
- Symons, B. P., Herzog, W., Leonard, T., & Nguyen, H. (2000). Reflex responses associated with activator treatment. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *23*(3), 155–9. <https://doi.org/10.1067/mmt.2000.105118>
- Teodorczyk-Injeyan, J. A., Injeyan, H. S., & Ruegg, R. (2006). Spinal manipulative therapy reduces inflammatory cytokines but not substance P production in normal subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *29*(1), 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.10.002>
- Terrett AC, V. H. (1984). Manipulation and pain tolerance. A controlled study of the effect of spinal manipulation on paraspinal cutaneous pain tolerance levels. *Am J Phys Med*, *63*(5), 217–225.
- Thomson, O., Haig, L., & Mansfield, H. (2009). The effects of high-velocity low-amplitude thrust manipulation and mobilisation techniques on pressure pain threshold in the lumbar spine. *International Journal of Osteopathic Medicine*, *12*(2), 56–62.

<https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2008.07.003>

Uddin, Z., & MacDermid, J. C. (2016). Quantitative Sensory Testing in Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain Medicine*, 17(9), 1694–1703. <https://doi.org/10.1093/pm/pnv105>

Vernon, H. (2000). Qualitative Review of Studies of Manipulation-Induced Hypoalgesia, 23(2), 134–138.

Vicenzino, B., Collins, D., & Wright, A. (1996). The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia. *Pain*, 68, 69–74.

Vicenzino B1, Collins D, Benson H, W. A. (1998). An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *J Manipulative Physiol Ther*, Sep 21(7), 448–53.

7. APÊNDICES

Apêndice 1 – Carta Explicativa do Estudo e Consentimento Informado



UNIVERSIDADE
NOVA
DE LISBOA



INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

Efeitos imediatos da manipulação de *thrust versus* técnica de mobilização na coluna torácica em indivíduos assintomáticos

Tânia Leiria; Lúcia Domingues; Rita Fernandes

FICHA INFORMATIVA PARA PARTICIPANTES

Gostaríamos de convidá-la(o) a participar neste estudo. Antes de tomar qualquer decisão, é importante que compreenda as razões pelas quais este estudo está a ser conduzido e o nível de envolvimento que lhe é pedido. Por favor, utilize o tempo que necessitar para ler a informação que se segue. Poderá falar com outras pessoas sobre este estudo, se o desejar.

Se algum aspeto não for claro ou se desejar mais informação por favor não hesite em colocar-nos as suas questões. Utilize o tempo que necessitar para decidir se deseja ou não participar neste estudo.

Qual é a finalidade deste estudo?

A finalidade deste estudo é verificar os efeitos neurofisiológicos imediatos em parâmetros somatossensoriais, após aplicação de *High-Velocity Low-Amplitude Thrust* (Manipulação) *versus* mobilização *versus* ultrassom direcionada à coluna torácica em indivíduos assintomáticos. A avaliação dos parâmetros somatossensoriais consiste na aplicação de testes de natureza mecânica e térmica de acordo com o protocolo padronizado *Quantitative Sensory Testing* (QST) da *German Research Network on Neuropathic Pain*.

Por que fui convidado(a)?

Foi convidado(a) para participar neste estudo por ser um indivíduo assintomático. O estudo recorrendo a indivíduos assintomáticos elimina a confusão da resposta hipotalgésica de condições clínicas de dor e medicamentos contra a dor e fornece informações sobre o desempenho do sistema nervoso em condições básicas, contribuindo para o esclarecimento dos mecanismos subjacentes às técnicas de mobilização/manipulação articular. Permite ainda criar valores normativos padronizados da população assintomática para servir de futuro suporte para estudos em população sintomática.

Tenho mesmo que participar?

A decisão de participar é sua. O estudo e os respetivos procedimentos serão descritos ao longo desta ficha informativa. Terá o tempo que necessitar para a ler e colocar questões. É livre de não participar ou desistir do estudo a qualquer momento, sem que tenha que dar justificação ou sofrer quaisquer consequências.

O que acontece, se aceitar participar?

Se aceitar participar neste estudo iremos primeiro confirmar que reúne todos os critérios para ser incluído no estudo. Para isso, será agendada uma data hora, da sua conveniência, para comparecer no Laboratório de Análise do Movimento e Função Humana da Escola Superior de Saúde de Setúbal, para a realização da referida avaliação.

Em primeiro lugar, tem de assinar a declaração de consentimento informado. De seguida, ser-lhe-á pedido para preencher dois questionários, um para confirmar que apresenta os critérios para participar no estudo e outro que inclui informações sobre idade, sexo, educação, experiências anteriores de dor e experiência prévia com as intervenções usadas neste estudo.

Após o preenchimento dos questionários iremos realizar uma fase de familiarização com os instrumentos de avaliação a serem utilizados e de seguida avaliar a sua sensibilidade térmica e mecânica e percepção da dor em dois locais, na coluna Dorsal e Pé, através de procedimentos não invasivos. Serão avaliados 6 parâmetros:

1. Iremos aplicar-lhe um sensor que emite um estímulo térmico de frio progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg, até que sinta uma primeira sensação de frio. Logo que sinta um arrefecimento na sua pele iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. O teste será repetido 3 vezes.

2. De seguida e com o mesmo sensor que emite um estímulo térmico de calor progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg, até que sinta uma primeira sensação de calor. Logo que sinta um aquecimento da sua pele iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. Esta decisão será sempre sua e não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador. O teste será repetido 3 vezes.
3. De seguida, e com o mesmo sensor, irá receber estímulo térmico de frio progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., e vai começar a sentir um arrefecimento progressivo na sua pele. Logo que a impressão de “frio” mude para uma impressão adicional de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”, iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. Este procedimento será feito 3 vezes.
4. De seguida, e com o mesmo sensor, irá receber estímulo térmico de calor progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., e vai começar a sentir um aquecimento progressivo na sua pele. Logo que a impressão de “calor” mude para uma impressão adicional de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”, iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. Este procedimento será feito 3 vezes.
5. Com o mesmo aparelho, será aplicado um único estímulo, seguido pela aplicação de 10 estímulos repetidos na mesma área e serão realizadas 5 séries. Irá classificar quão doloroso é o estímulo único e a série de 10 estímulos repetidos, numa escala de 0 a 10. “0” significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura”. “10” significa: a mais intensa sensação de dor imaginável”.
6. Por fim iremos mudar de equipamento e aplicar-lhe um estímulo mecânico através de um outro sensor. Com este sensor iremos aplicar-lhe lentamente uma pressão sobre o seu músculo. Diga imediatamente “AGORA” assim que a normal sensação de pressão mude para uma sensação adicional de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”. Este procedimento será feito 3 vezes.

Após a avaliação dos parâmetros somatossensoriais será aplicada uma de 3 intervenções de fisioterapia na coluna Dorsal: manipulação, mobilização, e ultrassom, por um período de 3 minutos, constando as mesmas em:

- **Manipulação:** irá deitar-se de barriga para cima na marquesa. O fisioterapeuta coloca as mãos na região torácica alta, irá solicitar-lhe uma inspiração, seguida de uma expiração e no final será

aplicada uma força adicional de curta amplitude e duração e da qual poderá resultar num ruído (cavitação). Este ruído apenas corresponde à libertação de gases (80% de dióxido de carbono) na cavidade articular, Se o som “pop” ocorreu, o fisioterapeuta realiza a mesma técnica na região torácica média. Caso contrário, a técnica será realizada de novo, num máximo de 2 tentativas.

- **Mobilização:** irá deitar-se em de barriga para baixo na marquesa. O Fisioterapeuta irá colocar os dedos sobre a sua coluna, nas saliências ósseas das vértebras, e aplicar pequenos movimentos oscilatório em várias direções.

Nestas duas intervenções não deve sentir dor/desconforto enquanto estiver a ser posicionado, mas durante o desempenho da técnica, pode sentir dor na coluna. Deverá mencioná-lo e será determinado se a dor é devida à pressão do contacto manual ou aos movimentos que estão sendo criados. Irá se modificar ligeiramente o contacto, ou continuar com a mesma técnica no mesmo grau e perguntar se durante o desempenho se a dor se mantém, melhora ou piora. Se a dor aumentar, o fisioterapeuta poderá diminuir a força da técnica ou mesmo parar.

- **Ultrassom:** irá deitar-se de barriga para baixo na marquesa. Será aplicado um gel condutor do ultrassom na sua coluna Dorsal para se poder aplicar o ultrassom. Não deverá sentir nenhuma sensação, e se o fizer deverá informar o terapeuta para parar a intervenção.

Durante todas as técnicas deverá tentar relaxar e não se contrair.

Cinco minutos após a aplicação da intervenção, serão reavaliados os parâmetros somatossensoriais.

Estima-se que a totalidade do tempo que despenderá com a sua participação no estudo será de 1 hora. A duração poderá ser ajustada em função dos pré-testes.

Quais são as possíveis vantagens em participar?

Não irá receber nenhum benefício imediato por participar neste estudo. Contudo, a informação retirada do estudo irá contribuir para o avanço no esclarecimento desses efeitos e criar valores normativos padronizados para os protocolos QST da população assintomática. As descobertas em participantes assintomáticos sugerem o potencial de um efeito muito maior em indivíduos com dor músculo-esquelética e a extensão natural desta pesquisa será examinar os mesmos efeitos da intervenção manual em pacientes sintomáticos. Assim, a sua participação irá contribuir para o conhecimento científico e para a realização de futuros estudos.

Quais são as possíveis desvantagens ou riscos se aceitar participar?

Não são esperadas quaisquer implicações negativas para os participantes neste estudo.

No entanto é importante salientar os procedimentos que garantem a sua segurança na avaliação:

1. Antes de se iniciar a recolha de dados para avaliação dos limiares de sensibilidade térmica e mecânica e percepção da dor, estes serão demonstrados isoladamente e sem repetições, de forma a ficar familiarizado com os estímulos que irá sentir. Caso sinta algum tipo de desconforto poderá abandonar o estudo sem necessidade de se justificar.
2. O estímulo térmico fornecido tem um limite inferior e superior estabelecido para a temperatura. Durante a recolha o software do equipamento limita a variação da temperatura do sensor aos limites estabelecidos (0 – 50.5 °C). De forma a evitar qualquer possibilidade de lesão da pele, o software do equipamento tem um procedimento de segurança adicional que desliga automaticamente o aparelho quando a temperatura atinge os 52°C. É importante que saiba que mesmo que atinja os limites estabelecidos, ou os 52°C, não há qualquer risco de dano tecidual, ou de outra ordem.
3. Todos os estímulos são aplicados de forma lenta, progressiva e controlada. A modificação da temperatura/ pressão são limitadas a 1°C/s e 1Kg/s respetivamente, para que o participante tenha oportunidade de sentir o estímulo de frio/quente/ pressão e consiga rapidamente parar o teste no momento em que sinta que este deixa de ser tolerável. Para assegurar a subida/ descida controlada da temperatura, o equipamento contém um controlador digital.
4. O equipamento possui mecanismos de segurança adicionais. Se a temperatura no *Thermode* se mantiver numa temperatura específica por um período maior de tempo do que o estabelecido automaticamente, o equipamento entra em modo de segurança. Em modo de segurança não é possível realizar qualquer teste.
5. Por fim é importante salientar que a decisão de parar o estímulo é sempre sua e não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador. Poderá sempre parar o teste (calor/frio/ pressão) em qualquer momento pressionando o botão de STOP do manómetro que terá na mão.

Em termos científicos existem vários estudos medindo a integridade da função sensorial utilizando este protocolo/metodologia possuindo uma base sólida e segura na sua aplicação. Têm sido alvo de estudo quer sujeitos com sintomatologia quer sujeitos assintomáticos incluindo adultos e/ou crianças; Assim como os limiares de dor térmicos e à pressão, a somação temporal também tem sido estudada em várias investigações possuindo assim uma segurança de base no seu protocolo.

No que diz respeito às intervenções, existem vários estudos utilizando estas intervenções possuindo uma base sólida e segura na sua aplicação, quer sujeitos com sintomatologia quer

sujeitos assintomáticos, sendo que não foram identificados nenhuns riscos de segurança em relação à manipulação/mobilização Dorsal quando excluídas as condições contraindicadas (patologia de origem sistémica, como doença de Paget, artrite reumatóide, osteomielite, osteoporose, espondilite anquilosante, maligna e síndromes de cauda equina, uso de corticosteroides), em que a manipulação/mobilização poderia potencialmente ser prejudicial.

Como grande parte das intervenções é passiva, é importante relaxar tentando não se contrair ou resistir à força aplicada. Deverá manifestar se sentir algum desconforto, dor ou alguma sensação anómala, quer seja pelo posicionamento ou durante a aplicação da técnica.

Se decidir participar no estudo, poderá abandonar o mesmo a qualquer momento sem ter que fornecer qualquer tipo de explicação.

Para além dos riscos, também não são esperadas quaisquer implicações negativas para os participantes neste estudo. Se, por alguma razão este estudo tiver qualquer impacto negativo na sua condição poderá abandoná-lo a qualquer momento sem necessidade de fornecer qualquer justificação. Será ainda informado a respeito de qualquer novo dado que possa afectar a sua decisão de participar neste estudo ou que possa afectar negativamente a sua saúde a longo prazo.

Tenho liberdade para abandonar o estudo a qualquer momento?

A sua participação é totalmente voluntária e é livre de desistir do estudo a qualquer momento, sem que tenha que o justificar, devendo apenas comunica-la ao investigador principal do estudo. Não precisa justificar a sua retirada e essa retirada não irá afectar negativamente a sua vida atual ou futura.

O que acontece se eu não aceitar participar no estudo?

Caso não aceite participar no estudo, a sua decisão não terá qualquer impacto na sua vida atual ou futura, ou direitos de saúde e legais.

E se houver algum problema?

Se tiver alguma queixa sobre qualquer aspeto deste estudo, deverá falar com um membro da equipa de investigação. Nessa situação, faremos o nosso melhor para responder às suas questões. Poderá contactar-nos através dos e-mails: somatossensorial2018@gmail.com; rita.fernandes@ess.ips.pt. Responderemos logo que possível.

Se pretende informação adicional da Instituição que suporta esta investigação, ou se desejar fazer uma reclamação poderá contactar a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, através do telefone (265709395) ou através do e-mail (eduardo.cruz@ess.ips.pt).

A minha participação neste estudo será confidencial?

Sim. Serão adotados um conjunto de procedimentos de natureza ética de forma a assegurar que a sua participação será mantida em confidencialidade. Os seus dados sociodemográficos, clínicos e os resultados das suas avaliações aos parâmetros somatossensoriais serão codificados e introduzidos exclusivamente pela equipa de investigação numa base de dados sem qualquer referência ao seu nome ou outros dados identificativos. Toda a documentação (questionários preenchidos e base de dados) será armazenada em local seguro apenas acessível aos investigadores e ao Departamento de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, sendo destruídos 5 anos após o término do estudo. Caso retire o seu consentimento, os seus dados serão retirados do estudo.

O que irá acontecer às informações que eu der sobre mim?

Serão recolhidos dados relativos às suas características sociodemográficas e clínicas. Estes dados serão agregados e nunca serão apresentados de forma individual. Pretendem apenas caracterizar os participantes neste estudo, no seu conjunto. Todos os dados recolhidos serão codificados aquando da sua introdução na base de dados, garantindo desta forma o anonimato no seu armazenamento.

O que irá acontecer com os resultados deste estudo?

Os resultados do estudo serão apresentados no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto do Mestrado em Fisioterapia - Ramo das Condições Músculo-Esqueléticas, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. Eventualmente os resultados poderão ser publicados conferências/revistas da especialidade, ou outra forma de disseminação. Sempre que isso aconteça, os resultados são apresentados de forma agregada, não sendo, em circunstância alguma, possível identificá-la(o).

Uma vez apresentados os dados originais serão destruídos (no prazo máximo de 5 anos). Os dados digitais ficarão armazenadas na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal. O código que permite a identificação indireta do titular dos dados será eliminado, cinco anos após o fim do estudo.

Se for do seu interesse, os resultados correspondentes à sua participação ser-lhe-ão facultados para poder analisá-los e perceber o que se observou durante a recolha dos seus dados.

Muito obrigado por ler este documento

Contactos Investigadores:

Tânia Maria Figueiredo Leiria E-mail: somatossensorial2018@gmail.com;

Rita Noélia Silva Fernandes E-mail: rita.fernandes@ess.ips.pt

Formulário de Consentimento Informado

Este estudo está enquadrado na Unidade Curricular de Trabalho de Projeto do 2o ano do Curso de Mestrado em Fisioterapia – Ramo de Condições Músculo-Esqueléticas, lecionado pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal em parceria com a Nova Medical School/ Faculdade de Ciências Médicas e Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, e é realizado pelo discente Tânia Maria Figueiredo Leiria sob orientação científica da Fisioterapeuta, Professora Doutora Rita Noélia Silva Fernandes.

Declaro que li e compreendi a informação facultada na ficha informativa e que pude esclarecer todas as dúvidas com os investigadores.

Sei que a minha participação no estudo é completamente voluntária e que o seu objetivo é investigar os mecanismos neurofisiológicos subjacentes aos efeitos das técnicas de *High-Velocity Low-Amplitude Thrust* (Manipulação), mobilização e ultrassom direcionada à coluna torácica em indivíduos assintomáticos.

Sei que fui selecionado (a) porque o estudo é realizado com indivíduos assintomáticos, com idade compreendida entre os 18 e 35 anos, sem queixas álgicas na coluna vertebral ou membros inferiores nos últimos sessenta dias e por não possuir nenhum critério de exclusão, nomeadamente, sinais ou sintomas médicos que sugiram patologia sistémica, intervenções cirúrgicas na coluna ou membros inferiores, uso de analgésicos ou anti-inflamatórios (nas últimas 48 horas), ter recebido técnicas de manipulação ou mobilização da coluna vertebral nos últimos três dias, uso de corticosteroides a longo prazo, informação que facultei num questionário.

Sei que irei responder a um questionário sociodemográfico e clínico que inclui informações sobre idade, sexo, educação, experiências anteriores de dor e experiência prévia com as intervenções usadas neste estudo.

Sei que serei sujeito a um protocolo para medição dos limiares de dor ao frio/quente e também à pressão onde estão definidos limites quer ao frio (5°C) quer ao calor (50°C) para que o teste seja terminado impedindo desta forma qualquer possibilidade de dano. Em termos científicos existem vários estudos medindo a integridade da função sensorial utilizando este protocolo/metodologia possuindo uma base sólida e segura na sua aplicação. Têm sido alvo de estudo quer sujeitos com sintomatologia quer sujeitos assintomáticos incluindo adultos e/ou crianças. Assim como os limiares de dor térmicos e à pressão, a somação temporal também tem sido estudada em várias investigações possuindo assim uma segurança de base no seu protocolo.

Sei que decisão de parar o estímulo é minha e que não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador. Posso parar o teste (calor/frio/ pressão) em qualquer momento pressionando o botão de STOP do manómetro que terei na mão.

Estou consciente que serei submetido a uma de três intervenções (Manipulação, mobilização ou Ultrassom) na coluna Dorsal, que me foram devidamente descritas e explicadas.

Foram-me explicados todos os princípios e procedimentos e estou consciente que terei de comparecer no Laboratório de Análise do Movimento e Função Humana no dia e hora marcada para ser avaliado (a) e para a intervenção. Sei que o tempo médio de avaliação e intervenção será de aproximadamente 1 hora.

Sei que não são esperados quaisquer riscos/implicações negativas da minha participação no estudo.

Compreendo igualmente que tenho o direito de colocar durante o desenvolvimento deste estudo, qualquer questão. Sei que posso abandonar o estudo em qualquer momento, sem necessitar de dar nenhuma justificação.

Compreendo que será usado um sistema de codificação da minha identidade, que permitirá que o estudo funcione em anonimato, ou seja, a equipa que analisa os dados não tem acesso à minha identificação e a mesma só será usada pelos investigadores em caso de dúvida. Estou igualmente consciente que as minhas respostas serão apresentadas no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto do Mestrado em Fisioterapia - Ramo das Condições Músculo-Esqueléticas, mas nunca de forma individual. Sei que uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão

destruídos.

Assim, declaro que aceito participar nesta investigação, com a salvaguarda da confidencialidade e anonimato e sem prejuízo pessoal de cariz ético ou moral.

Contactos Investigadores:

Tânia Maria Figueiredo Leiria E-mail: somatossensorial2018@gmail.com;

Rita Noélia Silva Fernandes E-mail: rita.fernandes@ess.ips.pt

Nome: _____ Assinatura: _____

Data: _____ Assinatura do Investigador: _____

Apêndice 2 - Questionário para verificar critérios de inclusão e exclusão

Check-list Critérios de Inclusão e Exclusão

Código Atribuído ao Participante (a ser preenchido pelo responsável do estudo): _____

Data do preenchimento: ____/____/____

Critérios de Inclusão

Idade compreendida entre 18 e 35 anos? Sim Não

Critérios de Exclusão

Tem ou teve alguma dor nos últimos 60 dias, na coluna vertebral ou membros inferiores? Sim Não

Tem doença sistêmica (doença de Paget, artrite reumatóide, osteomielite, osteoporose, espondilite anquilosante), maligna e/ou síndromes de cauda equina?
Epilepsia? Sim Não

Já realizou alguma cirurgia à coluna ou membros inferiores? Sim Não

Tomou algum analgésico ou anti-inflamatório nas últimas 48 h? Sim Não

Toma corticoides?
Se sim, a quanto tempo? _____ Sim Não

Recebeu alguma destas técnicas na coluna vertebral nos últimos 3 dias?

- Manipulação Vertebral Sim Não
- Mobilização Vertebral Sim Não
- Ultrassom Sim Não

Apêndice 3 – Pedido de Aprovação à Comissão Especializada de Ética para a Investigação da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal

Assunto: Dossier de Submissão à Comissão Especializada de Ética para a Investigação - Aluna Tânia Leiria do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas

Exma. Senhora Presidente da

Comissão Especializada de Ética em Investigação da Escola Superior de Saúde do

Instituto Politécnico de Setúbal

Professora Doutora Lucília Nunes

No âmbito da realização de um estudo de investigação para cumprimento dos requisitos legais do título de Mestre em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas, eu Tânia Maria Figueiredo Leiria, orientada pela Professora Doutora Rita Noélia Silva Fernandes proponho-me a realizar um estudo intitulado “Efeitos imediatos da manipulação de *thrust versus* técnica de mobilização na coluna torácica em indivíduos saudáveis”.

Nesse sentido, venho por este meio solicitar a vossa excelência a análise aos procedimentos éticos do referido estudo.

Este requerimento é instruído com a seguinte documentação:

1. Sinopse do projeto (que inclui os instrumentos a serem utilizados no decorrer do estudo)
2. Consentimento informado, Carta informativa a utilizar, Questionário para verificar critérios de inclusão e exclusão, Escala Numérica da Dor e Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica.

Agradecemos desde já a vossa atenção a este assunto,

Com os melhores cumprimentos,

Tânia Leiria

Apêndice 4 - Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica

QUESTIONÁRIO DE CARATERIZAÇÃO SOCIODEMOGRAFICA E CLÍNICA

Código Atribuído ao Participante (a ser preenchido pelo responsável do estudo): _____

Data do preenchimento do questionário: ____/____/____

DADOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

1. Idade _____ anos

2. Género: Masculino Feminino

3. Que Curso frequenta? _____

4. Qual o seu lado dominante? Direito Esquerdo (em caso de ser ambidextro, refira o membro que julga ser o seu mais forte)

5. Peso ____ Altura ____ IMC _____

DADOS CLÍNICOS

1. Já alguma vez sentiu dores na coluna vertebral

ou membros inferiores?

Sim Não

Se sim:

a) em que regiões: _____

b) dores pontuais (duração de dias a 3 meses)

Sim Não

c) dor persistente ou recorrente (mais de 3 meses)

Sim Não

2. Já alguma vez recebeu/realizou técnicas de:

a) Manipulação Vertebral

Sim Não

b) Mobilização Vertebral

Sim Não

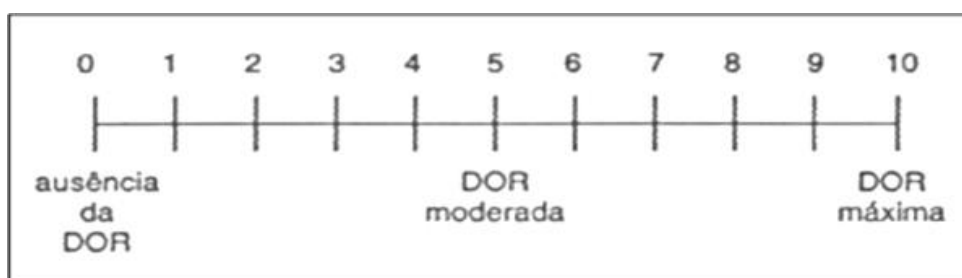
c) Ultrassom

Sim Não

Apêndice 5 - Escala Numérica da Dor (END)

Escala Numérica da Dor (END)

Por favor, assinale o número que melhor reproduz a intensidade da sua dor:



Apêndice 6 – Guia de Procedimentos das Técnicas de intervenção:

Guia de Procedimentos das Técnicas de intervenção:

Grupo de Manipulação:

- É explicado ao paciente que irá receber duas técnicas manipulativas torácicas
- É solicitado que fique de tronco nú (senhoras permanecem de soutien)
- Que se deitem na posição de decúbito dorsal

1 - *thrust* torácica superior (entre T1 e T4).

- O sujeito aperta as mãos sobre a base do pescoço.
- Os braços são puxados para baixo para criar flexão da coluna vertebral até à coluna torácica superior.
- A mão manipuladora a estabilizar a vértebra inferior do segmento de movimento visado (fixo T4)
- O meu corpo aplica força através dos braços do indivíduo para produzir *thrust* (Fig. 1).
- Se um “pop” ocorreu, o terapeuta passa para o próximo procedimento. Caso contrário, a técnica será realizada novamente. Este procedimento será realizado um máximo de 2 tentativas.

2- *thrust* torácica média (entre T5 e T8).

- Colocar as mãos do sujeito no ombro oposto.
- Os cotovelos são puxados para baixo para criar flexão espinhal até o segmento desejado.
- A mão manipuladora estabiliza a vértebra inferior do segmento a manipular
- Usar o meu corpo para aplicar força através dos braços do indivíduo para produzir o *thrust* (Fig. 2).

- Se um “pop” ocorreu, o terapeuta passa para o próximo procedimento. Caso contrário, a técnica será realizada novamente. Este procedimento será realizado um máximo de 2 tentativas.



Fig. 1. HVLAT torácica alta
(retirado de Cleland et al. (2007))



Fig. 2. HVLAT torácica média
(retirado de Cleland et al. (2007))

Grupo de Mobilização:

- É explicado aos voluntários que irão receber técnicas de mobilização da coluna dorsal

“Olá sou a Fisioterapeuta Patrícia e vou aplicar a técnica de Mobilização na coluna dorsal desde a 1ª vertebra dorsal à 8ª. A técnica irá durar 4 min. Pode-se deitar de barriga para baixo com a cara no orifício da marquesa”. (...terminada a técnica) “Pode-se levantar e ir novamente ter com a minha colega à outra sala”

- São posicionados na posição de decúbito ventral com a cara no orifício da marquesa

- O terapeuta realiza uma mobilização na coluna dorsal grau IV (conforme descrito por Maitland et al, 2005), por um período de 30 segundos em cada processo espinhoso de T1 a T8. Totalizando um tempo de intervenção de aproximadamente 4 minutos (Fig. 3).



Fig. 3. Técnica de mobilização (retirado de Cleland et al. (2007))

Ultrassom:

- É explicado que irá realizar Ultrassom e que não devem sentir nenhuma sensação, e se o fizerem devem informar o terapeuta para parar a intervenção.
- É posicionado em decúbito ventral com cabeça no orifício da marquesa.
- O aparelho emitirá um som quando começa e termina
- Será aplicado 4 “montinhos” de gel condutor do ultrassom na sua coluna dorsal, um em cada limite das marcações realizadas pelo avaliador na primeira avaliação do QST (T1, T8, 5cm lateral a T4 à direita e à esquerda)

Apêndice 7 - Protocolo de aplicação do QST

Check-list procedimentos QST

- Ver nível de líquido
- Entrada PC: utilizador: medoc; user: medoc
- Entrada Medoc Main Station, 1º equipamento TSAll: admin/admin
- Patients (barra) – “new patient” (boneco no canto inferior esquerdo):
 - first name (iniciais do estudo MM) sempre igual
 - last name (nº da pessoa ex: 01→60)
 - ID (código do participante em estudo) Grupo (GA,GB e GC) Numero no grupo (1-20) e antes (A) e depois (B)
- D) ex: GA01A/GA01D → GA20A/GA20D)
 - data de nascimento
 - sexo
- Guardar ficha (quando guardado boneco –símbolo pen- fica cinzento). Depois seta para voltar atrás.
- Registrar lado dominante para aplicar familiarização (testes aplicados no não dominante)
- Select Test: seleccionar nome do paciente da lista (ex: MM; GA01A)
- Ver peso e altura (colocar no questionário à mão)
- Paciente fica de tronco nú e é marcado a referência:
 - ponto médio entre fulcra esternal e processo xifoideu
- Pessoa deitada em Dventral com cara rodada para lado oposto e é marcado as referências:
 - T1, T4, T8, 5cm ao lado de cada ponto
 - abductor hálux
- Colocar velcro, marcar com fita branca (para ser sempre a mesma pressão)
- Select Program (barra lateral)
- Seleccionar o teste: ADMINISTRADOR (clicar 2x passa automaticamente para passo seguinte)

Passo 1 - Familiarização com os instrumentos de avaliação (só no pé dominante)

!!!NÃO GUARDAR ESTES TESTES!!!

Instruções gerais para o participante/sujeito

“Nos seguintes testes, vamos explorar usando vários procedimentos, a forma como irá perceber as alterações da temperatura bem como o toque (pressão). Adicionalmente, iremos avaliar, que pontos nos diferentes estímulos de teste são sentidos como dolorosos. Para tornar isto possível, os testes são sempre realizados da mesma maneira. De forma a garantir que o teste é feito da mesma forma a todos os participantes, as instruções do teste irão ser lidas para si em voz alta. Se não entendeu as instruções do teste, por favor sinta-se sempre à vontade para imediatamente pedir clarificações”.

a) Limiares de deteção térmicos

“O instrumento colocado na sua pele está capacitado para aquecer ou arrefecer a mesma. Adicionalmente vai-lhe ser dado um botão de *stop* que lhe permite parar imediatamente o curso do estímulo de teste a qualquer momento. Para cada teste irei explicar-lhe quando deve usar o botão de *stop*. Por favor, diga-me se o instrumento na pele está frio, quente ou neutro”.

“Por favor não olhe para o ecrã do computador durante os procedimentos de teste”.

Select test: COLD SENSATION (CDT):

- familiarização no pé: selecionar o pé na imagem (roxo - “foot medial”)
- Go test

“Primeiro, vamos testar a sua capacidade para sentir sensações de frio. Por favor, pressione o botão **STOP imediatamente** quando sentir **a mudança da temperatura ao frio/mais frio pela primeira vez**. Subsequentemente, o término irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura neutra. Este procedimento irá ser realizado 1 vez e irá começar em poucos segundos”.

- Pré-test

- Start

- Acabou – Não Guardar! – “New test” - NO

Select test: HOT SENSATION (WDT):

- Select body site (familiarização no pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

Interrompa o teste para as seguintes instruções:

“Agora vamos testar a sua capacidade para sentir sensações de calor. Por favor, pressione o botão **STOP imediatamente** uma vez percecionada **a mudança da temperatura ao calor/mais calor pela primeira vez**. Subsequentemente, o término irá arrefecer outra vez até alcançar a temperatura neutra. Este procedimento irá ser realizado 1 vez e irá começar em poucos segundos”.

- Pré-test
- Start
- Acabou – Não Guardar! – “New test” - NO

b) Limiares de dor térmicos

Select test: LIMIAR DE DOR AO FRIO (CPT):

- Select body site (familiarização no pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

Interrompa o teste para as seguintes instruções:

“Agora vamos testar a percepção de **arrefecimento** do térmodo como **doloroso**. A sua pele irá ser **arrefecida** lentamente. Num determinado ponto do tempo irá sentir uma segunda sensação acima da sensação de “frio”. A impressão de “frio” irá mudar a sua qualidade para uma impressão **adicional** de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”. Por favor pressione **imediatamente** o botão de STOP uma vez percecionada essa mudança. Por favor, **NÃO ESPERE** para pressionar o botão de STOP até a sensação se tornar **insuportavelmente dolorosa**. Subsequentemente, o térmodo irá aquecer novamente até alcançar a temperatura neutra. Este procedimento irá ser realizado uma vez e irá começar em poucos segundos”.

- Pré-test
- Start
- Acabou – Não Guardar! – “New test” - NO

Select test: LIMIAR DE DOR AO CALOR (HPT):

- Select body site (familiarização no pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

Interrompa o teste para as seguintes instruções:

“Agora vamos testar a percepção de **aquecimento** do térmodo como **doloroso**. A sua pele irá ser **aquecida** lentamente. Num determinado ponto do tempo irá sentir uma segunda sensação acima da sensação de “calor” ou “quente”. A impressão de “calor” ou “quente” irá mudar a sua qualidade para uma impressão **adicional** de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”. Por favor pressione **imediatamente** o botão de STOP uma vez percecionada essa mudança. Por favor, **NÃO ESPERE** para pressionar o botão de STOP até a sensação se tornar **insuportavelmente dolorosa**. Subsequentemente, o térmodo irá arrefecer novamente até alcançar a temperatura neutra. Este procedimento irá ser realizado uma vez e irá começar em poucos segundos”.

- Pré-test
- Start
- Acabou – Não Guardar! – “New test” - NO

c) Somação Temporal

Select test: **TEMPORAL SUMATION (WUR)**

- Select body site (familiarização no pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Agora irei aplicar um estímulo na sua pele com o término. Por favor classifique a dor deste estímulo dando um número entre “0” e “10”. Qualquer sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura” deve ser definida como sendo dolorosa e dado um valor de classificação acima de “0”. Também pode usar valores decimais”

END: “0” significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura”. “10” significa a mais intensa sensação de dor imaginável.”

Por favor aplique o **estímulo único**.

- Pré-test
- Start: **DAR SÓ UM ESTIMULO E PARAR O TESTE!**

“Irei agora aplicar uma série de **10 estimulações** na sua pele com o término, realizando intervalos de 1 segundo entre os estímulos”.

“Uma vez terminada a série, por favor, classifique a sua dor média dando um número entre “0” e “10”. “0” novamente significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura”. “10” significa a mais intensa sensação de dor imaginável”.

Por favor aplique a estimulação em série.

- Pré-test
 - Start
 - Acabou – Não Guardar! – “New test” - NO
- SAIR DO PROGRAMA DO TSAII E ENTRAR NO ALGÓMETRO
- Tirar o velcro do pé e trocar aparelho para o ALGÓMETRO

d) Limiar de dor à pressão (PPT)

Select test: **PRESSURE PAIN THRESHOLD (“PRESSURE PAIN RUI”)**

- Select body site (familiarização no pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Este procedimento testa a capacidade de sentir dor à pressão nos seus músculos. Irei pressionar este dispositivo de medição contra um dos seus músculos. Por favor diga imediatamente **“AGORA”** assim que a sensação normal de pressão mudar para uma sensação adicional de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”.

- pré-test

- Start: **APLICAR FORÇA UM DEDO E MEIO ABAIXO DO ESCAFOIDE (DORSO DO PÉ SEMPRE APOIADO NA MARQUESA)**

- Acabou – Não Guardar! – “New test” - NO

Passo 2 – Medição da função sensorial (2 locais pé e coluna dorsal do lado não dominante)

COLOCAR CODIGO ANTES DIFERENCIAR ANTES E DEPOIS (MM GA01A)

Instruções gerais para o participante

a) Limiares de deteção térmicos

Select test: **COLD SENSATION (CDT):**

- Select body site (pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Tal como ocorreu na fase de familiarização, ~~em primeiro lugar~~ irá sentir um arrefecimento da pele. Por favor, pressione **imediatamente** o botão *STOP* assim que sentir ~~pela primeira vez~~ a **mudança de temperatura neutra para frio/mais frio**. Este procedimento irá ser realizado ~~num total de 3 vezes~~”.

- Pré-test

- Start – GUARDAR - OK

Select test: **HOT SENSATION (WDT):**

- Select body site (pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Por favor, pressione o botão *STOP* **imediatamente** assim que sentir um aquecimento da pele. Este procedimento irá ser realizado ~~num total de 3 vezes~~”.

- Pré-test
- Start – GUARDAR - OK

b) Limiares de dor térmicos

Select test: LIMIAR DE DOR AO FRIO (CPT):

- Select body site (pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Por favor, pressione **imediatamente** o botão *STOP* assim que a qualidade da sensação de “frio” mude para uma sensação adicional de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”. Este procedimento irá ser realizado num total de 3 vezes.”

- Pré-test
- Start – GUARDAR - OK

Select test: LIMIAR DE DOR AO CALOR (HPT):

- Select body site (pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Por favor, pressione **imediatamente** o botão *STOP* assim que a qualidade da sensação de “calor” ou “**quente**” mude para uma sensação adicional de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”. Este procedimento irá ser realizado num total de 3 vezes.”

- Pré-test
- Start – GUARDAR - OK

c) Somação Temporal

Select test: TEMPORAL SUMATION (WUR)

- Select body site (pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Todo o procedimento de aplicação de um único estímulo seguido pela aplicação de 10 estímulos repetidos será realizado dentro desta área e serão realizadas 5 séries.

“Por favor, classifique novamente quão doloroso é o estímulo único numa escala de 0 a 10. “0” significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura”. “10” significa: a mais intensa sensação de dor imaginável”.

Aplicar o estímulo único.

- Pré-test

- Start: **REGISTAR RESULTADOS NUMA FOLHA**

“Por favor, classifique novamente quão doloroso é a série de 10 estímulos repetidos numa escala de 0 a 10.

Aplicar 5 séries de estimulação.

- Pré-test

- Start: **REALIZAR 5X AS SERIES!!! REGISTAR OS RESULTADOS NUMA FOLHA: STOP → PRÉ-TEST → START**

→ Tirar o velcro do pé e trocar aparelho para o algómetro

e) Limiares de dor à pressão

Select test: PRESSURE PAIN THRESHOLD

- Select body site (familiarização no pé: selecionar o pé na imagem)
- Go test

“Uma vez mais irei pressionar este instrumento de medição contra um dos seus músculos. Por favor diga imediatamente “AGORA” assim que a normal sensação de pressão mude para uma sensação adicional de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”. Este procedimento será realizado ~~num total de 3~~ vezes”

- Pré-test

- Start

REPETIR TODOS ESTES TESTES NA COLUNA DORSAL (T4) (BODY SITE: selecionar na imagem T4)

- Colocar o velcro grande agarrado ao pequeno
- Velcro grande a passar na região anterior no ponto médio da fulcra esternal e apêndice xifoideu
- Com tape branca marcar diâmetro na velcro para ser a mesma pressão na reavaliação
- Tape branca maior a segurar na coluna para o cabo não mexer

Passo 4 – Reavaliação da função sensorial

Esta reavaliação ocorrerá **5 minutos** depois da aplicação do protocolo de intervenção.

O processo de reavaliação será igual ao protocolo descrito anteriormente

**APÊNDICE 8 - Autorização para recrutamento de estudantes da Licenciatura em
Fisioterapia da Escola Superior de Saúde de Setúbal Instituto Politécnico de Setúbal**



INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

Efeitos imediatos da manipulação de *thrust versus* técnica de mobilização na coluna torácica em
indivíduos assintomáticos
Tânia Leiria; Rita Fernandes

**Autorização para recrutamento de estudantes da Licenciatura em Fisioterapia da
Escola Superior de Saúde de Setúbal Instituto Politécnico de Setúbal**

Abril 2018

Sr^a Coordenadora do Curso de Licenciatura em Fisioterapia,
Professora Margarida Sequeira

O meu nome é Tânia Maria Figueiredo Leiria, sou estudante de Mestrado em Fisioterapia ramo das Condições Músculo-esqueléticas lecionado em parceria pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, pela Nova Medical School/ Faculdade de Ciências Médicas e Escola Nacional de Saúde Pública, da Universidade Nova de Lisboa. Estou a desenvolver o estudo de investigação intitulado " Efeitos imediatos da manipulação de *thrust versus* técnica de mobilização na coluna torácica em indivíduos assintomáticos" sob orientação da Fisioterapeuta, Professora Doutora Rita Fernandes.

De forma a constituir a amostra do respetivo estudo de investigação, venho por este meio pedir a sua autorização para recrutamento de estudantes da Licenciatura em Fisioterapia da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal.

A participação neste estudo é de natureza voluntária e só participarão no mesmo, os alunos que demonstrarem interesse. Os participantes serão submetidos a técnicas de mobilização, manipulação vertebral e ultrassom. É importante referir que o estudo foi aceite pela Comissão Especializada de Ética e Investigação (CEEI) do Instituto Politécnico de Setúbal, sendo que todos os procedimentos, questões éticas e de segurança foram garantidos não colocando a integridade física ou qualquer outra em causa.

Atenciosamente

Com os melhores cumprimentos,

(Tânia Maria Figueiredo Leiria)

APÊNDICE 9 – Registo SOMAÇÃO TEMPORAL (WUR)

SOMAÇÃO TEMPORAL (WUR)

Paciente ID _____ dia: ___/___/___

TO: PÉ NÃO DOMINANTE

1 estímulo ____END

5x 10 estímulos (paciente diz média dos 10 estímulos quando termina cada série)

--	--	--	--	--

TO: TÓRAX LADO NÃO DOMINANTE

1 estímulo ____END

5x 10 estímulos (paciente diz média dos 10 estímulos quando termina cada série)

--	--	--	--	--

T1: PÉ NÃO DOMINANTE

1 estímulo ____END

5x 10 estímulos (paciente diz média dos 10 estímulos quando termina cada série)

--	--	--	--	--

T1: TÓRAX LADO NÃO DOMINANTE

1 estímulo ____END

5x 10 estímulos (paciente diz média dos 10 estímulos quando termina cada série)

--	--	--	--	--

Apêndice 10 – Cartaz Divulgação



Se tem entre 18 e 35 anos...venha participar neste estudo que tem como objetivo verificar os efeitos neurofisiológicos imediatos após as técnicas de manipulação, mobilização ou ultrassom, na coluna torácica em indivíduos assintomáticos.

A sua participação irá contribuir para a melhoria do conhecimento científico e para a realização de futuros estudos!

Para mais informações ou para se inscrever contacte-nos: somatossensorial2018@gmail.com

Local:
Sense&Motion Research Lab
Escola Superior de Saúde – Instituto Politécnico de Sétubal
Data e hora a combinar

Investigadora:
Fisioterapeuta Tânia Leiria
(estudante 2º ano do Mestrado em Fisioterapia em
Condições Músculo- Esqueléticas ESS-IPS)

Orientação Científica:
Profª. Drª. Rita Fernandes
Profª. Lúcia Domingues