



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

Efeitos imediatos da vacuoterapia dinâmica na mecanossensibilidade do nervo mediano, avaliada através do Teste Neurodinâmico ao Membro Superior 1, em participantes saudáveis

Mafalda Gonçalves Encarnação

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde – UFP

34050@ufp.edu.pt

Ricardo Cardoso

Orientador

Escola Superior de Saúde – UFP

rcardoso@ufp.edu.pt

Porto, Abril de 2020

Resumo

Objetivo: Verificar os efeitos imediatos da vacuoterapia dinâmica na mecanossensibilidade do nervo mediano, medida através do Teste Neurodinâmico ao Membro Superior 1 (ULNT1), em participantes saudáveis. **Metodologia:** Após preencher o questionário, 60 estudantes universitários saudáveis foram divididos aleatoriamente em dois grupos designados de Grupo de Intervenção (GI; N=30) (aplicado vacuoterapia dinâmica) e Grupo de Controlo (GC; N=30). Numa primeira avaliação (M0), realizou-se o ULNT1, no membro superior dominante. A amplitude de extensão do cotovelo foi determinada em início dos sintomas e máximo ponto tolerado. Imediatamente após a intervenção/controlo, os dois grupos foram avaliados, de novo (M1). **Resultados:** Observou-se que não existem diferenças significativas entre o GI e o GC relativamente à amplitude de extensão do cotovelo no Início dos Sintomas e Máximo Ponto Tolerado do ULNT1. **Conclusão:** O presente estudo demonstrou que a vacuoterapia dinâmica não parece alterar a mecanossensibilidade do nervo mediano, através do ULNT1, em participantes saudáveis. **Palavras chave:** Vacuoterapia; Mecanossensibilidade; ULNT1; Participantes saudáveis; *Smartphone*.

Abstract

Objective: To verify the immediate effects of dynamic cupping on the mechanosensitivity of the median nerve, measured by the upper limb neurodynamic test 1 (ULNT1) in healthy individuals. **Methodology:** After completing the questionnaire, 60 healthy university students were randomly divided into two groups designated Intervention Group (GI; N=30) (applied with dynamic cupping therapy) and Control Group (GC; N=30). In a first assessment (M0), ULNT1 was performed on the dominant upper limb. The elbow extension amplitude was determined in symptom onset and maximum tolerated point. Immediately after the intervention/control, the two groups were evaluated again (M1). **Results:** There are no significant differences between the GI and the GC regarding the amplitude of elbow extension at the onset of symptoms and maximum tolerated point of ULNT1. **Conclusion:** The present study demonstrated that dynamic cupping does not seem to alter the mechanosensitivity of the median nerve, through ULNT1, in healthy individuals. **Keywords:** Cupping therapy; Mecanosenstivity; ULNT1; Healthy participants; Smartphone.

Introdução

O sistema nervoso periférico apresenta adaptações compensatórias que permite o movimento (Lima et al., 2013). Devido à anatomia do sistema vascular e à disposição das raízes nervosas, estas permitem-nos adotar posturas estáticas e dinâmicas, de modo a manter a função normal do nervo e o sistema nervoso ininterrupto (Martinez e Ribeiro, 1998).

As lesões nervosas classificam-se dependendo das alterações estruturais e funcionais das fibras nervosas (Squecco et al., 2008), mais concretamente do défice da condução nervosa e perda funcional, tais como paralisia motora e alterações sensitivas (Lundborg, 1988).

Um mecanismo normal de proteção que permite ao nervo responder a um possível mecanismo de dor no braço que cause stresse, alterações da tensão ou até compressão do nervo é a mecanossensibilidade dos tecidos neurais. As experiências sensoriais (tais como, dor, alongamento, formigueiro ou sensação de ardor) e estratégias de controlo do movimento (por exemplo, contração reflexa do músculo, um aumento da resistência ao movimento e restrição da amplitude de movimento) devem-se à resposta do nervo (Jaberzadeh, Scutter e Nazeran, 2005; Nee e Butler, 2006). Na prática clínica, quanto mais mecanossensível está o nervo, menos força é necessária para induzir e mais intensa será a resposta (Dilley, Lynn e Pang, 2005; Shacklock, 2005; Nee e Butler, 2006).

A mecanossensibilidade do nervo aumenta em casos de lesões ou patologias das estruturas nervosas, provocando um aumento da dor como resposta ao estímulo mecânico. Podendo, assim, ocorrer hipersensibilidade, hiperalgesia e em casos mais severos, alodínia (Nee e Butler, 2006).

A mecanossensibilidade dos nervos periféricos é considerada como um dos principais mecanismos responsáveis pela persistência de dor e incapacidade em diversas patologias e síndromes músculo-esqueléticas, dado que estas podem manifestar sinais e sintomas de envolvimento neural como o aumento da sensibilidade à pressão e tensão dos nervos periféricos, causando uma exacerbação dos sintomas álgicos (Baron, 2006; Freynhagen e Baron, 2009; Nee et al., 2012; Smart et al., 2012). Estas alterações devem-se às alterações fisiológicas do tecido conjuntivo do nervo, sendo estas responsáveis pela mudança no fluxo sanguíneo e isquemia das fibras nervosas, além de diminuir a capacidade de deslizamento e aumentar a tensão do nervo durante a movimentação dos membros (Mackinnon, 2002).

Com boa fiabilidade, precisão e exatidão diagnóstica, a mecanossensibilidade dos nervos pode ser testada clinicamente palpando as estruturas neurais e/ou colocando em tensão o sistema nervoso (teste neurodinâmico) (Nee e Butler, 2006; Schmid et al., 2009; Walsh e Hall, 2009).

O teste neurodinâmico ao membro superior 1 (ULNT1) é um teste provocativo à mecanossensibilidade do plexo braquial/nervo mediano que consiste na aplicação de uma sequência de movimentos segmentares que provocam deslizamento e tensão de forma progressiva no plexo braquial/nervo mediano (Jaberzadeh, Scutter, e Nazeran, 2005; Shacklock, 2005; Nee et al., 2010). Os parâmetros psicofísicos como as respostas sensoriomotoras (dor, parestesias, estiramento, proteção muscular reflexa) e a sua localização, resistência ao movimento, amplitude de movimento, manobras sensitivas e de diferenciação estrutural são de extrema importância para a avaliação (Nee et al., 2012).

Um teste neurodinâmico é considerado positivo se os sintomas forem reproduzidos e se sofrerem alterações após a diferenciação estrutural (Butler, 1991). A diferenciação estrutural usa o movimento num local remoto para a área dolorosa, para carregar ou descarregar ainda mais o sistema nervoso (Butler, 1991).

A vacuoterapia é uma terapia antiga que surgiu há mais de mil anos e atualmente possui várias aplicações (Chirali, 2014). Os efeitos reportados da vacuoterapia incluem a redução da tensão da fáscia e do músculo (Gordon, Emiliozzi e Zartarian, 2006; Emerich et al., 2014), aumento do limiar de dor (Emerich et al., 2014; Rozenfeld e Kalichman, 2016), aumento da circulação sanguínea da pele (Wei, Piao, Meng e Wei, 2013), redução do stresse, através de indução de relaxamento profundo no paciente (Rozenfeld e Kalichman, 2016), modulação do sistema imunitário celular (Khalil, Al-Qaoud e Shaqqour, 2013), redução da inflamação (Lin et al., 2014) e alteração biomecânica da pele (Saha et al., 2017).

Esta técnica de massagem mecânica não invasiva é realizada com um dispositivo mecânico, que levanta a pele por meio de sucção. Permite uma aspiração local na pele que usa forças térmicas ou mecânicas (Adcock et al., 1998; Worret e Jessberger, 2004), usando a pressão negativa para promover o sangue, criando um vácuo dentro de um copo posicionado sobre a superfície de pele (Yoo e Tausk, 2004; Tham, Lee e Lu, 2006). Os efeitos adversos mais frequentes são as marcas vermelhas, hematomas e edema no local de aplicação (Mehta e Dhapte, 2015; Al-Bedah et al., 2016).

Existem várias formas de aplicar a vacuoterapia, com ventosas secas ou estáticas, ventosas deslizantes, dinâmicas ou *moving cuppings*, as ventosas intermitentes, ou as ventosas com escarificação (Cao et al., 2014).

A vacuoterapia dinâmica combina o efeito da pressão negativa do vácuo com a pressão positiva, através das manobras de massagem executada com a ventosa. Tem como efeitos o aumento do fluxo sanguíneo e linfático que facilita a eliminação de toxinas e aumenta a nutrição celular. Esta técnica permite, também, uma ação de mobilização sobre os planos subjacentes, que conduz um efeito desfibrosante dos tecidos, mas também tonificante com o aumento de fibroblastos, colagénio e elastina (Portero e Vernet, 2001).

Como as síndromes dolorosas músculo-esqueléticas podem manifestar sinais e sintomas de envolvimento neural, como o aumento da sensibilidade à pressão e tensão dos nervos periféricos, causando uma exacerbação dos sintomas algícos (Freyhagen e Baron, 2009; Nee et al., 2012), a vacuoterapia, através dos seus efeitos supracitados, parece ser uma intervenção a considerar. No entanto, os autores desta investigação não têm conhecimento de estudos sobre os efeitos da vacuoterapia dinâmica na mecanossensibilidade do nervo mediano. Desta forma, o objetivo deste estudo é verificar os efeitos imediatos da vacuoterapia dinâmica na mecanossensibilidade do nervo mediano, avaliada através do ULNT1, em participantes saudáveis.

Metodologia

Considerações éticas

Inicialmente o protocolo do projeto foi submetido à aprovação da Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Foi solicitado a todos os participantes que assinassem a declaração de consentimento informado que está de acordo com as recomendações de Helsínquia, sendo-lhes garantido o anonimato e a confidencialidade dos dados e que estes não seriam usados para outros fins que não esta investigação. Foram ainda informados que, caso assim pretendessem, podiam desistir da participação no estudo a qualquer momento.

Seleção da amostra

Depois de obter as autorizações necessárias para realizar o estudo, foram recrutados voluntários para participar, explicando a natureza, os objetivos e o procedimento do

mesmo. Os dados recolhidos foram arquivados individualmente e serão destruídos quando não forem necessários no âmbito desta investigação.

Amostra

A amostra de conveniência consistiu em 60 voluntários de ambos os géneros e divididos aleatoriamente em 2 grupos com 30 elementos cada: o grupo de intervenção (GI), com vacuoterapia dinâmica em todo o percurso do nervo mediano e o grupo de controlo (GC), em que cada indivíduo assinou uma declaração de consentimento.

Os critérios de inclusão compreendem estudantes universitários saudáveis de ambos os géneros entre 18 e 35 anos com mobilidade normal das articulações do quadrante superior do corpo. Como critérios de exclusão foram estabelecidos deformidades na região do quadrante superior do corpo (Souchard e Ollier, 2002), queixas nesta região nos últimos 6 meses, procedimentos cirúrgicos ou patologias músculo-esqueléticas, cardíacas, renais, metabólicas, neurológicas e oncológicas no quadrante superior que possam perturbar a função nervosa, não apresentar qualquer resposta mecanossensitiva ao ULNT1 (Morais, Greten, Santos e Machado, 2018), grávidas e ingerir anti-inflamatórios não esteróides ou consumo de qualquer tipo de estupefacientes. Serão também excluídos participantes que tenham ingerido álcool nas últimas 12 horas.

Protocolo

Antes do início de colheita de dados, foi realizado um estudo piloto, com o auxílio de 2 participantes com as mesmas características que da amostra, mas não pertencentes a ela. Este estudo piloto teve como objetivo verificar todos os procedimentos e calcular o tempo de colheita para facilitar a programação do estudo.

O estudo foi realizado na Universidade Fernando Pessoa. Os participantes responderam a um questionário (Anexo I), para caracterizar e identificar os possíveis critérios de exclusão.

Os participantes foram distribuídos de forma aleatória por dois grupos: o GI, com vacuoterapia dinâmica em todo o percurso do nervo mediano e o GC, onde os participantes permaneciam em repouso durante 5 minutos. Cada grupo teve um total 30 participantes. A randomização foi realizada através do *software* <http://www.graphpad.com/quickcalcs/randomize1/>.

Ainda antes da recolha dos dados, os estudantes universitários foram informados sobre o objetivo do estudo bem como os procedimentos utilizados, sendo fornecidos todos os esclarecimentos sobre as dúvidas que pudessem surgir para não haver falhas no decorrer da recolha, garantindo a homogeneização dos procedimentos. Os participantes foram informados que não podiam falar uns com os outros acerca dos procedimentos da amostra de forma a manter a cegueira do estudo.

A recolha iniciou-se pela resposta ao questionário, seguindo-se o cálculo do peso, através de uma balança (Seca[®] Medical Scales and Measuring Systems[®], UK) com precisão de 1kg (Aminian-Far et al., 2011); e altura dos participantes, através de um estadiómetro (Seca[®] Medical Scales and Measuring Systems[®], UK) com precisão de 1mm (Aminian-Far et al., 2011); de modo a obter o índice de massa corporal (IMC). De seguida, determinou-se qual o membro superior dominante pedindo ao participante que lançasse uma bola de andebol (Kempa[®] Leo) para o investigador, após a ter recebido do mesmo modo (De Agostini e Dellatolas, 1988). Posteriormente foi efetuada a avaliação M0, onde os participantes tiveram de referir o momento em que sentiram os primeiros sintomas e o momento da máxima amplitude tolerada, seguida pelo tratamento ou controlo (dependendo a que grupo o participante pertencia), terminando com a reavaliação M1 que seguiu a mesma metodologia da avaliação inicial.

Numa primeira fase, realizou-se o ULNT1, no membro superior dominante, a cada indivíduo para avaliação inicial M0. Os sujeitos permaneceram em decúbito dorsal numa marquesa, com o corpo alinhado, expondo o antebraço em teste para a colocação do *smartphone* por meio de uma braçadeira. A cabeça e a coluna cervical foram estabilizadas na inclinação lateral máxima confortável, utilizando uma semilua de espuma (LojaPro[®]) (Lohkamp e Small, 2011). Antes da aplicação do teste, avaliou-se a qualidade do acoplamento (por exemplo, possibilidade de deslizamento da braçadeira durante a extensão do cotovelo, conforto da braçadeira), garantindo a sua consistência e viabilidade para a realização do teste. Igualmente, antes da primeira medição, todos os sujeitos foram submetidos a uma aplicação prévia do ULNT1 no lado contralateral. Todas estas etapas foram importantes para que os sujeitos se pudessem familiarizar com as alterações mecanossensitivas (estiramento, resistência, dor, parestesias) que podem ocorrer durante o ULNT1, sendo-lhes explicado o que teriam de reportar durante o teste: início dos sintomas e a máxima amplitude tolerada. A sequência do ULNT1 utilizada foi: (1) inclinação contralateral máxima da cervical; (2) braço a 90° de abdução do ombro

prevenindo a elevação escapular; (3) 90° de rotação externa do ombro e flexão do cotovelo a 90° (definida como a posição inicial ou 0° de amplitude de movimento em teste); (4) supinação do antebraço; (5) extensão do punho e dos dedos; e (6) extensão do cotovelo (Shacklock, 2005; Morais, Greten, Santos e Machado, 2018; Whelan, Johnston, Millward e Edwards, 2018). Como parâmetro de avaliação foi selecionada a amplitude de extensão do cotovelo no início dos sintomas e a máxima amplitude tolerada. Segundo Cruz e Morais (2016), a avaliação da extensão do cotovelo, no ponto máximo tolerado, do ULNT1 através de um *smartphone*, demonstrou grande concordância intra-avaliador. É ainda de salientar que o teste neurodinâmico ULNT1 demonstrou moderada ($\kappa=0.54$) a substancial ($\kappa=0.76$) concordância inter-avaliador para recolher informação sobre a mecanossensibilidade nos estudos de Schmid et al. (2009) e Wainner et al. (2003), respetivamente. Devido ao facto dos testes neurodinâmicos apresentarem moderada a substancial fiabilidade (Schmid et al., 2009) e devido ao aumento da sua evidência de diagnóstico (Wainner et al., 2003; Coppieters, Alshami e Hodges, 2006; Rubinstein et al., 2007), os ULNT têm prioridades clinicométricas aceitáveis (Schmid et al., 2009).

Como instrumento de colheita de dados, optou-se pelo uso do *smartphone* que dispõe de sensores de movimento embutidos (tais como, acelerómetro tri-axial, giroscópio eletromecânico, magnetómetro) permitindo a deteção e quantificação do movimento linear e angular do aparelho nos 3 planos do espaço. Assim, a medição da amplitude de extensão do cotovelo foi efetuada através de um *smartphone* (iPhone 6, iOS 12.4.5, Apple Inc.) com sensores embutidos que permitem medir a posição e orientação do dispositivo no espaço (Cruz e Morais, 2016). O *software* utilizado para a medição da amplitude de extensão do cotovelo foi a aplicação Bússola, nativa do sistema operativo do iPhone 6. Este conjunto *hardware-software* demonstrou boa validade de critério e fiabilidade intra-examinador na medição de movimentos nos 3 planos do espaço na cervical (Tousignant-Laflamme, Boutin, Dion e Vallee, 2013).

Após a avaliação inicial M0, foi realizada a técnica de vacuoterapia nos participantes do GI. O tipo de vacuoterapia utilizado foi o *dry-cupping* com *moving-cupping* (vacuoterapia dinâmica). Os participantes permaneceram em decúbito dorsal numa marquesa (Posturarte® Olympic), sem inclinação. A vacuoterapia foi realizada com uma ventosa de plástico (5,08 cm de diâmetro) (K.S. Choi Corp®) e com uma pistola para dosear as bombadas (K.S. Choi Corp®). Previamente à técnica de vacuoterapia, aplicou-se uma pequena quantidade de creme de massagem (ATL®) em todo o percurso do nervo

mediano, de forma a facilitar o deslizamento da ventosa. A vacuoterapia realizou-se com o deslizamento da ventosa, com ritmo lento, insuflação da ventosa com duas bombadas, durante 5 minutos no trajeto do nervo mediano. No GC, os participantes permaneceram em descanso, na posição de decúbito dorsal, numa marquesa (Posturarte® Olympic) sem inclinação, durante 5 minutos. Imediatamente após a intervenção ou controlo, foi realizada a avaliação M1, em ambos os grupos. A avaliação do ULNT1 antes (M0) e após (M1) a intervenção/controlo foi realizada sempre pelo mesmo avaliador.

Procedimentos estatísticos

O *Software* utilizado para análise de dados foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS v.26.0) para *Windows*. O teste de Kolmogorov-Sminrnov foi utilizado para testar a distribuição das variáveis em estudo. O teste de Levene utilizou-se para avaliar a homogeneidade das variâncias. Apesar das variáveis não seguirem uma distribuição normal, de acordo com o teste de Kolmogorov-Sminrnov, a dimensão da amostra, a homogeneidade da variância nos dois grupos em teste e a ausência de violação marcada do grau de assimetria e de curtose fez com que se optasse pela utilização de testes paramétricos. O teste qui-quadrado de Pearson aplicou-se para testar se a proporção de homens e mulheres era semelhante nos dois grupos. A descrição das características dos participantes (idade e índice de massa corporal) e das variáveis em estudo apresentou-se por Média e Desvio Padrão. Para análise das características dos participantes e inter-grupos utilizou-se o Teste t de Student para amostras independentes. O Teste t de Student para amostras emparelhadas utilizou-se para avaliar as diferenças entre os valores obtidos intra-grupos antes (M0) e após intervenção (M1). O valor de p igual ou inferior a 0.05 considerou-se significativo.

Resultados

Neste estudo participaram 60 participantes, com média de idades de (22 ± 2.3) anos e índice de massa corporal (IMC) de (22.3 ± 3.4) kg/m². Em ambos os grupos, participaram 30 estudantes universitários saudáveis de ambos os géneros. A caracterização descritiva dos participantes (idade e IMC) está representada na tabela 1.

Tabela 1 – Características dos participantes de cada um dos grupos relativamente à idade e ao índice de massa corporal.

	Grupo controlo (GC)	Grupo intervenção (GI)	<i>p</i>
Variáveis	Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão	
n	30	30	
Idade (anos)	22.0 ± 2.9	21.5 ± 1.7	0.446
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	22.2 ± 3.0	22.6 ± 3.8	0.338

Relativamente às características dos participantes, não se verificou diferenças entre os grupos em análise no que diz respeito ao IMC e à idade.

No GI houve 12 participantes do sexo masculino e 18 do sexo feminino. O GC foi constituído por 15 participantes de cada género.

Comparando os dois grupos no M0, não se encontraram diferenças significativas relativamente à extensão do cotovelo no início dos sintomas e máximo ponto tolerado, do ULNT1 (Tabela 2).

Tabela 2 – Diferenças intra e inter grupos no ULNT1 antes (M0) e após intervenção (M1).

Variáveis	Grupo	M0 IDS	M1 IDS	<i>p</i> #	M0 MPT	M1 MPT	<i>p</i> #
		Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão		Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão	
Extensão cotovelo (°)	GI	26.8 ± 20.8	23.8 ± 21.4	0.615	58.8 ± 19.9	57.0 ± 19.9	0.310
	GC	28.3 ± 21.8	24.8 ± 22.5	0.624	68.3 ± 22.2	67.0 ± 19.4	0.681
	<i>p</i> †	0.904	0.946		0.985	0.236	

* Valores significativos ($p \leq 0.05$); # Para valores significativos intra-grupos – Teste t de Student para amostras emparelhadas; † Para valores significativos inter-grupos – Teste t de Student para amostras independentes. Abreviações: GC: grupo de controlo, GI: grupo de intervenção, IDS: início dos sintomas; MPT: máximo ponto tolerado.

Comparando com o GC, no M1 a vacuoterapia dinâmica também não obteve diferenças estatisticamente significativas relativamente à extensão do cotovelo, no início dos sintomas e máximo ponto tolerado, do ULNT1.

Na análise intra-grupos (entre M1 e M0), também não se verificou diferenças significativas, em ambos os grupos.

Discussão

Um dos fatores responsáveis pelo agravamento de sintomas dolorosos (hipersensibilidade, hiperalgesia e em casos mais graves, alodínia) a estímulos químicos, térmicos e mecânicos, por uma maior incapacidade e por um agravamento de diversas

síndromes músculo-esqueléticas é o aumento da mecanossensibilidade dos nervos periféricos (Baron, 2006; Freynhagen e Baron, 2009; Nee et al., 2012; Smart et al., 2012).

Uma das estratégias mais utilizadas para desencadear ou aumentar respostas em nervos mecanossensibilizados é a realização de testes neurodinâmicos onde é aplicada uma compressão e/ou tensão (Morais, 2015).

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos imediatos da vacuoterapia dinâmica na mecanossensibilidade do nervo mediano, avaliada através do ULNT1, em participantes saudáveis.

Nesta investigação, não se observou diferenças significativas entre o GI e o GC relativamente à amplitude de extensão do cotovelo no início dos sintomas e máximo ponto tolerado do ULNT1. No entanto, os autores desta investigação não têm conhecimento de estudos sobre os efeitos da vacuoterapia dinâmica na mecanossensibilidade do nervo mediano.

Os resultados obtidos no presente estudo não estão em linha com a investigação de Markowski et al. (2014) que, apesar de não serem na mesma região anatómica, encontraram diferenças significativas no grupo que realizou vacuoterapia estática entre o momento de avaliação, antes e após tratamento, nas amplitudes de movimento ativas de flexão da coluna lombar e *Straight Leg Raise* na perna esquerda. Segundo os autores, os resultados da intervenção levaram a uma diminuição da tensão muscular, dado que a vacuoterapia promove a melhoria da circulação sanguínea de forma a maximizar as trocas metabólicas. Nesse estudo, demonstram que o aumento da amplitude de movimento nesses pacientes foi semelhante aos efeitos da termoterapia em tecido muscular, com imediata vasodilatação promovendo um aumento da circulação sanguínea, facilitando a regeneração celular e muscular, de forma a aumentar a amplitude de movimento ativa.

No estudo de Sadek (2016), verificou-se os efeitos da vacuoterapia estática com escarificação comparativamente com um grupo de controlo na região lombar. Verificaram-se diferenças significativas inter-grupos nos movimentos de flexão e extensão da coluna lombar. Na análise intra-grupos, também se verificou diferenças significativas antes e após a intervenção de vacuoterapia, na mobilidade da coluna lombar, sobretudo na flexão ($p<0.05$) e na extensão ($p<0.05$).

No entanto, segundo a revisão sistemática de Bridgett et al. (2018), a relação entre a vacuoterapia e a amplitude de movimento permanece incerta, apesar de referirem que um aumento da amplitude de movimento parece ocorrer devido ao relaxamento muscular induzido pela vacuoterapia. O aumento da amplitude de movimento nestes estudos pode-se dever a alguns efeitos que a vacuoterapia promove, tais como, aumento da nutrição celular, aumento do fluxo sanguíneo, alterações biomecânicas da pele para procurar um aumento da mobilidade articular, trabalhando sobre as propriedades viscoelásticas do músculo (Hebting, Allègre, Billottet e Gary Bobo, 1995; Chang et al., 1998; Wei, Piao, Meng e Wei, 2013; Saha et al., 2017). A vacuoterapia pode afetar níveis neurofisiológicos e a *performance* do nociceptor na periferia, influenciando a sensibilidade da pele e induzindo uma libertação miofascial e relaxamento muscular (Rozenfeld e Kalichman, 2016). Esta alteração pode justificar-se pelos efeitos da vacuoterapia, tais como, a diminuição da inflamação e da tensão fascial e muscular e o aumento do fluxo sanguíneo (Lowe, 2017).

Outro estudo que demonstra os efeitos da vacuoterapia é o de Saha et al. (2017), onde se utilizou a técnica de vacuoterapia dinâmica para diminuir a dor a nível da cervical em 50 participantes. Nesta investigação, os participantes referiram uma diminuição da tensão muscular e um aumento da flexibilidade a nível cervical.

Uma outra investigação que comprovou que a vacuoterapia estática em pacientes com dor crónica no pescoço, levou a uma diminuição da sintomatologia em comparação com os grupos de controlo, que não foram sujeitos a nenhuma intervenção (Lauche et al., 2012). As hipóteses neuronais assumem que a vacuoterapia modula o processamento da dor funcional em pacientes com dor no pescoço (Emerich et al., 2014).

Já no estudo de Michalsen et al. (2009), verificou-se a eficácia da vacuoterapia com escarificação no alívio da dor e outros sintomas relacionados com a síndrome do túnel cárpico. No entanto, relativamente a efeitos a longo prazo, a relação da vacuoterapia com esta síndrome músculo-esquelética ainda não é concreta. No entanto, poderia ser pertinente nesta investigação avaliar se a mecanossensibilidade ficaria alterada nesta patologia, dado que a vacuoterapia promoveu uma redução da sintomatologia.

Um estudo que utilizou outra técnica de tratamento para ver os seus efeitos na mecanossensibilidade foi o de Whelan, Johnston, Millward e Edwards (2018), onde se observou que a mobilização passiva da cervical reduz a mecanossensibilidade, através da realização de testes neurodinâmicos e medindo a amplitude de movimento, onde as fibras

A delta no nervo periférico são estimuladas pela mobilização, resultando na diminuição da dor, reduzindo a mecanossensibilidade do nervo mediano (Sterling, Jull e Wright, 2001a).

***Smartphone* como instrumento de avaliação**

Relativamente ao instrumento usado para avaliação da extensão do cotovelo, vários estudos compararam a medição da amplitude de movimento com *smartphones* e goniómetros universais, concluindo uma correlação alta entre eles ($r= 0.79-0.99$) (Shin, Lee, Oh e Kim, 2012; Ferriero et al., 2013; Jones, Sealey, Crowe e Gordon, 2014; Johnson et al., 2015; Cruz e Morais, 2016) e resultados semelhantes (Ferriero et al., 2013; Werner et al., 2014; Johnson et al., 2015).

Sintomas desencadeados pelo ULNT1 em condições patológicas

Sobre os sintomas desencadeados pelo ULNT1 em condições patológicas, Yilmaz, Taş e Yilmaz (2018), verificaram que a resposta mais comum que os participantes com dor não específica do pescoço indicavam durante a realização do ULNT1 era dor e a diminuição do ângulo de extensão do cotovelo, indicando que a estrutura nervosa periférica pode estar lesada. Sabe-se que a tensão que ocorre no nervo mediano durante o teste neurodinâmico causa resposta à dor, estimulando os neurónios aferentes primários no tecido nervoso inflamado (Petersen et al, 2009).

Tanto a dor como o espasmo muscular limitam a amplitude de movimento. O estímulo da dor leva a um aumento da atividade entre os nervos e a medula espinhal. Um aumento da atividade motora do neurónio leva a um espasmo muscular e a mais estímulos na área dolorosa (Sterling, Jull e Wright, 2001b). Desta forma, o espasmo muscular pode resultar de uma pequena condição patológica do nervo e como um mecanismo de proteção dos músculos para os nervos (Butler, Jones e Gore, 1991).

Os autores Elvey (1997) e Hall e Elvey (1999), também referem que o facto de haver uma diminuição da amplitude de movimento durante os testes neurodinâmicos do membro superior, pode dever-se ao aumento da atividade muscular como um mecanismo de proteção da mecanossensibilidade no tecido nervoso.

No estudo Yilmaz, Taş e Yilmaz (2018), concluiu-se que o teste neurodinâmico para o nervo mediano é bastante importante a nível clínico, uma vez que permite determinar a

mecanossensibilidade neural o mais precocemente possível em pacientes com dor não específica do pescoço.

Limitações/Sugestões

Este estudo apresenta algumas limitações. Avaliar somente os efeitos imediatos da intervenção, a utilização de duas bombadas da ventosa nem sempre ser suportada por todos os participantes do grupo de intervenção, a falta de experiência do avaliador, bem como do fisioterapeuta que realiza a intervenção. Outra limitação diz respeito à seleção de uma amostra de participantes saudáveis, dado que existe um determinado grau de mecanossensibilidade em indivíduos assintomáticos e que este aumenta com lesão da componente somatossensorial do sistema nervoso periférico (Nee et al., 2012).

Para futuros estudos, sugere-se estudos randomizados controlados com mais grupos (contendo grupo placebo e outras técnicas de intervenção combinadas ou não com vacuoterapia), intervenção com vacuoterapia durante mais tempo (ex: 10 ou 15 minutos), com outro número de bombadas (1 ou 3 bombadas) assim como verificar os efeitos da vacuoterapia em intervenções mais longas (ex: durante uma semana) e com *follow-ups* maiores. Sugere-se também mais estudos, envolvendo pessoas com sintomatologia (dor e incapacidade relacionadas aos nervos), para avaliar os efeitos da vacuoterapia dinâmica nos nervos periféricos com aumento da mecanossensibilidade, na extensão do cotovelo durante o ULNT1, através de um *smartphone*.

Conclusão

Os resultados obtidos nesta investigação sugerem que a vacuoterapia dinâmica não parece alterar a mecanossensibilidade do nervo mediano, medida através do ULNT1, em participantes saudáveis.

Bibliografia

- Adcock, D., Paulsen, S., Davis, S., Nanney, L., e Shack, B. (1998). Analysis of the cutaneous and systemic effects of Endermologie in the porcine model. *Aesthetic Surgery Journal*, 18(6), 414–420.
- Al-Bedah, A. M., Shaban, T., Suhaibani, A., Gazzaffi, I., Khalil, M., e Qureshi, N. A. (2016). Safety of cupping therapy in studies conducted in twenty-one century: a review of literature. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 1-12.
- Aminian-Far, A., Hadian, M. R., Olyaei, G., Talebian, S., e Bakhtiary, A. H. (2011). Whole body vibration and the prevention and treatment of delayed-onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training*, 46(1), 43-49.
- Baron, R. (2006). Mechanisms of disease: neuropathic pain—a clinical perspective. *Nature Reviews Neurology*, 2(2), 95.
- Bridgett, R., Klose, P., Duffield, R., Mydock, S., e Lauche, R. (2018). Effects of cupping therapy in amateur and professional athletes: Systematic review of randomized controlled trials. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 24(3), 208-219.

- Butler, D. (1991). Mobilisation of the Nervous System. *Edinburgh: Churchill Livingstone*.
- Butler, D. S., Jones, M. A., e Gore R. (1991). Mobilisation of the nervous system. *Elsevier health sciences*.
- Cao, H., Li, X., Yan, X., Wang, N. S., Bensoussan, A., e Liu, J. (2014). Cupping therapy for acute and chronic pain management: a systematic review of randomized clinical trials. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*, 1(1), 49-61.
- Chang, P., Wiseman, J., Jacoby, T., Salisbury, A. V., e Ersek, R. A. (1998). Noninvasive mechanical body contouring:(Endermologie) a one-year clinical outcome study update. *Aesthetic plastic surgery*, 22(2), 145-153.
- Chirali, I. Z. (2014). Traditional Chinese Medicine Cupping Therapy-E-Book. *Elsevier Health Sciences*.
- Coppieters, M. W., Alshami, A. M., e Hodges, P. W. (2006). An experimental pain model to investigate the specificity of the neurodynamic test for the median nerve in the differential diagnosis of hand symptoms. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87(10), 1412-1417.
- Cruz, J., e Morais, N. (2016). Intrarater agreement of elbow extension range of motion in the upper limb neurodynamic test 1 using a smartphone application. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 97(11), 1880-1886.
- De Agostini, M., e Dellatolas, G. (1988). Une épreuve simple pour évaluer la préférence manuelle chez l'enfant à partir de 3 ans. *Enfance*, 41(3), 139-147.
- Dilley, A., Lynn, B., e Pang, S. J. (2005). Pressure and stretch mechanosensitivity of peripheral nerve fibres following local inflammation of the nerve trunk. *Pain*, 117(3), 462-472.
- Elvey, R. L. (1997). Physical evaluation of the peripheral nervous system in disorders of pain and dysfunction. *Journal of hand therapy*, 10(2), 122-129.
- Emerich M., Braeunig, M., Clement, H. W., Lüdtke, R., e Huber, R. (2014). Mode of action of cupping local metabolism and pain thresholds in neck pain patients and healthy subjects. *Complementary Therapies in Medicine*, 22(1), 148-158.
- Ferriero, G., Vercelli, S., Sartorio, F., Lasa, S. M., Ilieva, E., Brigatti, E., Ruella, C., e Foti, C. (2013). Reliability of a smartphone-based goniometer for knee joint goniometry. *International journal of rehabilitation research*, 36(2), 146-151.
- Freyenhagen, R., e Baron, R. (2009). The evaluation of neuropathic components in low back pain. *Current pain and headache reports*, 13(3), 185-190.
- Gordon C., Emiliozzi C., e Zartarian M. (2006). Use of a mechanical massage technique in the treatment of fibromyalgia: a preliminary study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1):145-7.
- Hall, T. M., e Elvey, R. L. (1999). Nerve trunk pain: physical diagnosis and treatment. *Manual therapy*, 4(2), 63-73.
- Hebting, J. M., Allègre, B., Billottet, O., e Gary Bobo, A. (1995). La kiné-plastie: traitement des cicatrices traumatiques ou chirurgicales. *Paris: Expansion Scientifique Française*.
- Jaberzadeh, S., Scutter, S., e Nazeran, H. (2005). Mechanosensitivity of the median nerve and mechanically produced motor responses during Upper Limb Neurodynamic Test 1. *Physiotherapy*, 91(2), 94-100.
- Johnson, L. B., Sumner, S., Duong, T., Yan, P., Bajcsy, R., Abresch, R. T., Bie, E., e Han, J. J. (2015). Validity and reliability of smartphone magnetometer-based goniometer evaluation of shoulder abduction—A pilot study. *Manual therapy*, 20(6), 777-782.
- Jones, A., Sealey, R., Crowe, M., e Gordon, S. (2014). Concurrent validity and reliability of the Simple Goniometer iPhone app compared with the Universal Goniometer. *Physiotherapy theory and practice*, 30(7), 512-516.
- Khalil, A. M., Al-Qaoud, K. M., e Shaqqour, H. M. (2013). Investigation of selected immunocytogenetic effects of wet cupping in healthy men. *Spatula DD*, 3(2), 51-7.
- Lauche, R., Cramer, H., Hohmann, C., Choi, K. E., Rampp, T., Saha, F. J., Musial, F., Langhorst, J., e Dobos, G. (2012). The effect of traditional cupping on pain and mechanical thresholds in patients with chronic nonspecific neck pain: a randomised controlled pilot study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012.
- Lima, E. M., Cavalcante, D. M., de Oliveira, I. A. V. F., dos Santos Pinheiro, E. S., Baptista, A. F., e Martinez, A. M. B. (2013). Mobilização neurodinâmica e regeneração nervosa periférica: revisão bibliográfica. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 3(1).
- Lin, M. L., Lin, C. W., Hsieh, Y. H., Wu, H. C., Shih, Y. S., Su, C. T., Chiu I.T., e Wu, J. H. (2014). Evaluating the effectiveness of low level laser and cupping on low back pain by checking the plasma cortisol level. *In 2014 IEEE International Symposium on Bioelectronics and Bioinformatics (IEEE ISBB 2014)* (pp. 1-4). IEEE.
- Lohkamp, M., e Small, K. (2011). Normal response to upper limb neurodynamic test 1 and 2A. *Manual therapy*, 16(2), 125-130.

- Lowe, D. T. (2017). Cupping therapy: An analysis of the effects of suction on skin and the possible influence on human health. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 29, 162- 168.
- Lundborg, G. (1988). Nerve Injury and Repair. *Churchill Livingstone, Edinburgh*.
- Mackinnon, S. E. (2002). Pathophysiology of nerve compression. *Hand clinics*, 18(2), 231-241.
- Markowski, A., Sanford, S., Pikowski, J., Fauvell, D., Cimino, D., e Caplan, S. (2014). A pilot study analyzing the effects of Chinese cupping as an adjunct treatment for patients with subacute low back pain on relieving pain, improving range of motion, and improving function. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 20(2), 113-117.
- Martinez, A. M., e Ribeiro, L. C. (1998). Ultrastructural localization of calcium in peripheral nerve fibres undergoing Wallerian degeneration: an oxalate-pyroantimonate and X-ray microanalysis study. *Journal of submicroscopic cytology and pathology*, 30(3), 451-458.
- Mehta, P., e Dhapte, V. (2015). Cupping therapy: A prudent remedy for a plethora of medical ailments. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 5(3), 127-134.
- Michalsen, A., Bock, S., Lüdtke, R., Rampp, T., Baecker, M., Bachmann, J., Langhorst, J., Musial, F., e Dobos, G. J. (2009). Effects of traditional cupping therapy in patients with carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *The journal of pain*, 10(6), 601-608.
- Morais, N. A. V. (2015). Efeitos Imediatos da Acupuntura na Mecanossensibilidade do Nervo Mediano, Avaliada Através do Teste Neurodinâmico ao Membro Superior 1 (ULNT1). Mestrado, Universidade do Porto. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/81792/2/37580.pdf>
- Morais, N., Greten, H. J., Santos, M. J., e Machado, J. P. (2018). Immediate effects of acupuncture on the mechanosensitivity of the median nerve: an exploratory randomised trial. *Acupuncture in Medicine*, 36(3), 132-138.
- Nee, R. J., e Butler, D. (2006). Management of peripheral neuropathic pain: integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Physical Therapy in sport*, 7(1), 36-49.
- Nee, R. J., Yang, C. H., Liang, C. C., Tseng, G. F., e Coppieters, M. W. (2010). Impact of order of movement on nerve strain and longitudinal excursion: a biomechanical study with implications for neurodynamic test sequencing. *Manual therapy*, 15(4), 376-381.
- Nee, R. J., Vicenzino, B., Jull, G. A., Cleland, J. A., e Coppieters, M. W. (2012). Neural tissue management provides immediate clinically relevant benefits without harmful effects for patients with nerve-related neck and arm pain: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 58(1), 23-31.
- Petersen, C. M., Zimmermann, C. L., Hall, K. D., Przechera, S. J., Julian, J. V., e Coderre, N. N. (2009). Upper limb neurodynamic test of the radial nerve: a study of responses in symptomatic and asymptomatic subjects. *Journal of Hand Therapy*, 22(4), 344-354.
- Portero, O., e Vernet, J. M. (2001). Effets de la technique LPG sur la récupération de la fonction musculaire après exercice physique intense. *Annales Kinésithérapie*, 28(4):145-51.
- Rozenfeld, E., e Kalichman, L. (2016). New is the well-forgotten old: The use of dry cupping in musculoskeletal medicine. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(1), 173-178.
- Rubinstein, S. M., Pool, J. J., van Tulder, M. W., Riphagen, I. I., e de Vet, H. C. (2007). A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *European spine journal*, 16(3), 307-319.
- Sadek, T. (2016). Effects of cupping therapy based on stabilization core exercises on low back pain for soccer players in State of United Arab Emirates. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 16.
- Saha, F. J., Schumann, S., Cramer, H., Hohmann, C., Choi, K. E., Rolke, R., Langhorst, J., Rampp, T., Fobos, G., e Lauche, R. (2017). The effects of cupping massage in patients with chronic neck pain-a randomised controlled trial. *Complementary medicine research*, 24(1), 26-32.
- Schmid, A. B., Brunner, F., Luomajoki, H., Held, U., Bachmann, L. M., Künzer, S., e Coppieters, M. W. (2009). Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system. *BMC Musculoskeletal disorders*, 10(1), 11.
- Shacklock, M. (2005). Clinical neurodynamics: a new system of neuromusculoskeletal treatment. *Elsevier Health Sciences*.
- Shin, S. H., Lee, O. S., Oh, J. H., e Kim, S. H. (2012). Within-day reliability of shoulder range of motion measurement with a smartphone. *Manual therapy*, 17(4), 298-304.
- Smart, K. M., Blake, C., Staines, A., Thacker, M., e Doody, C. (2012). Mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain: part 2 of 3: symptoms and signs of peripheral neuropathic pain in patients with low back (\pm)leg pain. *Manual therapy*, 17(4), 345-351.

- Souchard, P. E., e Ollier, M. (2002). Les scolioses: traitement kinésithérapique et orthopédique. *Paris: Masson*.
- Squecco, R., Kern, H., Biral, D., Rossini, K., e Francini, F. (2008). Mechano-sensitivity of normal and long term denervated soleus muscle of the rat. *Neurological research*, 30(2), 155-159.
- Sterling, M., Jull, G., e Wright, A. (2001a). Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual therapy*, 6(2), 72-81.
- Sterling, M., Jull, G., e Wright, A. (2001b). The effect of musculoskeletal pain on motor activity and control. *The Journal of Pain*, 2(3), 135-145.
- Tham L. M., Lee H. P., e Lu C. (2006). Cupping: from a biomechanical perspective. *Journal of Biomechanics*, 39: 2183–2193.
- Tousignant-Laflamme, Y., Boutin, N., Dion, A., e Vallee, C.-A. (2013). Reliability and criterion validity of two applications of the iPhone™ to measure cervical range of motion in healthy participants. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 10(1), 69.
- Wainner, R. S., Fritz, J. M., Irrgang, J. J., Boninger, M. L., Delitto, A., e Allison, S. (2003). Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine*, 28(1), 52-62.
- Walsh, J., e Hall, T. (2009). Reliability, validity and diagnostic accuracy of palpation of the sciatic, tibial and common peroneal nerves in the examination of low back related leg pain. *Manual Therapy*, 14(6), 623-629.
- Wei, L. I. U., Piao, S. A., Meng, X. W., e Wei, L. H. (2013). Effects of cupping on blood flow under skin of back in healthy human. *World Journal of Acupuncture-Moxibustion*, 23(3), 50-52.
- Werner, B. C., Holzgrefe, R. E., Griffin, J. W., Lyons, M. L., Cosgrove, C. T., Hart, J. M., e Brockmeier, S. F. (2014). Validation of an innovative method of shoulder range-of-motion measurement using a smartphone clinometer application. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 23(11), e275-e282.
- Whelan, G., Johnston, R., Millward, C., e Edwards, J. (2018) The immediate effect of osteopathic cervical spine mobilization on median nerve mechanosensitivity: A triple-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Journal of Bodyweight Movement Therapy*. Apr; 22(2): 252-260. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.05.009.
- Worret W. I., e Jessberger B. (2004). Effectiveness of LPG treatment in morphea. *Journal of the European Academy Dermatology and Venereology*, 18: 527–30.
- Yılmaz, S., Taş, S., e Yılmaz, Ö. T. (2018). Comparison of median nerve mechanosensitivity and pressure pain Threshold in patients with nonspecific neck pain and asymptomatic individuals. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 41(3), 227-233.
- Yoo S. S., e Tausk F. (2004). Cupping, east meets West. *International Journal of Dermatology*, 43: 664–665.

Anexo I

Questionário para seleção da amostra

Questionário nº__

Questionário

Este questionário foi elaborado pelo estudante de licenciatura Mafalda Gonçalves Encarnação, sob a orientação do Mestre Ricardo Cardoso no âmbito do projeto final de licenciatura de Fisioterapia e tem como finalidade permitir seleção de participantes para a realização de um estudo cujo tema é “Efeitos imediatos da vacuoterapia dinâmica na mecanossensibilidade do nervo mediano, avaliada através do Teste Neurodinâmico ao Membro Superior 1, em participantes saudáveis”.

A informação recolhida jamais servirá para outros fins que não esta investigação sendo que os dados obtidos serão anónimos e confidenciais.

Instruções de preenchimento

As opções devem ser selecionadas com uma **crux (X)**, no quadrado respetivo. Nas questões abertas, responda nas linhas disponíveis.

Dados Pessoais:

Nome (primeiro e último): _____

Data de nascimento: ___ / ___ / ___

Contactos: Telemóvel: _____ Email: _____

1. É portador de alguma patologia cardíaca e/ou renal? Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o seu questionário termina aqui. Obrigado pela sua colaboração.

2. Tem/teve algum problema oncológico? Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o seu questionário termina aqui. Obrigado pela sua colaboração.

3. Tem alguma patologia metabólica ou neurológica que pode alterar a função nervosa? (ex: diabetes, lesão no plexo braquial) Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o seu questionário termina aqui. Obrigado pela sua colaboração

4. Está grávida? Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o seu questionário termina aqui. Obrigado pela sua colaboração

5. Tem ou teve recentemente (últimos 6 meses):

5.1) Lesão muscular ou tendinosa no membro superior ou tronco

Qual/Quais?

5.2) Lesão ligamentar no ombro/cotovelo/punho/mão

5.3) Lesão do *labrum* no ombro

5.4) Dor no ombro, cotovelo ou punho/mão

5.5) Outras patologias que o impeçam de fazer atividade física, prescritas pelo seu médico

Qual/Quais?

6. Realizou algum procedimento cirúrgico no membro superior? Sim Não

Onde?

7. Está a fazer medicação com anti-inflamatórios não esteróides? Sim Não

Se respondeu sim, qual o fármaco utilizado?

8. Ingeriu álcool nas últimas 12 horas ou consumiu de qualquer tipo de estupefacientes?
Sim Não

9. Tem alguma outra informação que entenda ser importante e não tenha ainda sido referida neste questionário? Se sim, qual?

Muito obrigado pela sua participação