



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

Ano letivo 2017/2018

PROJECTO DE GRADUAÇÃO

Efeito da Eletropuntura vs TENS acupuntural na dor, temperatura e atividade mioelétrica do *Trigger Point* do Trapézio Superior

Pedro Rodrigues
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
29577@ufp.edu.pt

Mariana Cervaens
Doutora em Biotecnologia e Saúde
Docente da Escola Superior de Saúde
UFP
cervaens@ufp.edu.pt

Sandra Rodrigues
Co-orientador
Universidade Fernando Pessoa – UFP
sandrar@ufp.edu.pt

Adérito Seixas
Co-orientador
Universidade Fernando Pessoa – UFP
aderito@ufp.edu.pt

Porto, Junho de 2018

Resumo

Objetivo: Analisar o efeito de um protocolo de tratamento de eletropuntura vs TENS acupuntural comparativamente a um grupo controlo, na redução de dor, na temperatura cutânea local e atividade muscular, no *trigger point* latente do trapézio superior e a relação entre as diferentes técnicas utilizadas. **Metodologia:** Participaram no estudo 30 indivíduos, distribuídos de forma aleatória em 3 grupos: controlo, TENS acupuntural e Eletropuntura. Foram avaliados: o limiar algico através do Algómetro de pressão, a dor através da Escala Numérica da dor, atividade muscular através da Eletromiografia de superfície e temperatura cutânea através da termografia. Foram realizadas 2 sessões por semana durante 4 semanas. Aplicou-se uma corrente de 2 Hz por 300 μ s durante 20 minutos. **Resultados:** Verificou-se que, apenas o grupo de eletropuntura apresentou diferenças significativas comparativamente aos outros grupos com uma diminuição da dor, um aumento do limiar da dor, uma diminuição da temperatura e uma diminuição da atividade muscular. Neste mesmo grupo verificou-se ainda uma correlação positiva entre a dor e atividade muscular e negativa entre ativação muscular e limiar algico. **Conclusão:** Concluimos que a técnica de Eletropuntura isolada aparenta atuar de forma mais eficaz, na dor, atuando na temperatura e atividade muscular comparativamente aos outros grupos em estudo. **Palavras- Chave:** Dor; atividade muscular; temperatura; *Trigger points* latentes; Eletropuntura; TENS.

Abstract

Aim: Analyze the effect of a treatment protocol of electropuncture vs TENS in pain reduction, local skin temperature and muscular activity and comparing it with a control group, on the trigger point of superior trapezius, and its relation to the different techniques used. **Methodology:** 30 different subjects participated in the study, and they were randomly assigned into 3 groups: control, TENS and electropuncture. The pain threshold through the pressure algometer, pain through the numerical pain scale, muscular activity through surface electromyography and skin temperature through thermography were evaluated. In this study, 2 sessions per week during 4 weeks were done, where a current of 2Hz with 300 μ s was applied for 20 minutes. **Results:** Only the electropuncture group has shown significant differences comparing to other groups, with a decrease in pain, temperature and muscular activity, and an increase of the pain threshold. In the same group, there was also a positive correlation between pain and muscular activity, while there was a negative one between muscular activation and the pain threshold. **Conclusion:** Comparing to all other study groups, the isolated electropuncture technique seems to be more effective in pain, influencing temperature and muscular activity. **Key-words:** pain; muscular activity; temperature, latent trigger points, electropuncture, TENS.

Introdução

Os *Trigger points* (TPs) são definidos como pontos hipersensíveis que se encontram numa banda muscular tensa, que provoca um padrão de dor local ou referida de forma espontânea e difusa durante a palpação ou durante o movimento. Existem duas categorias de TPs, designados de ativos e latentes. Os TPs ativos apresentam características muito comuns e que se podem definir através da espontaneidade ou estímulos que desencadeiam dor, podendo ser localizada ou em estruturas periféricas ao local. Por sua vez, os TPs latentes não desencadeiam sintomatologia espontaneamente e não produzem qualquer tipo de dor a menos que seja provocada por estímulos externos, sejam eles executados manualmente ou através de uma agulha, com aparecimento de sintomatologia dolorosa (Bron e Dommerholt, 2012). No entanto, não existe um consenso na literatura de qual a sua etiologia (Majlesi e Unalan, 2010, Srbely, 2010), mas segundo Wheeler (2004) e Caramês, Carvalhão e Dias (2009) estes podem aparecer devido a traumas, microtraumas, alterações posturais, atividades repetitivas, podem-se desenvolver devido a ansiedade, perda de massa muscular, isquemia muscular, compressão dos nervos motores e alterações climáticas.

Os TPs surgem em todos os músculos (Sciotti et al., 2001), mas geralmente os músculos mais afetados são os músculos posturais, particularmente o trapézio superior, os escalenos, o esternocleidomastóideo, o elevador da escápula e o quadrado lombar (Simons, Travell e Simons, 1999). O trapézio superior é um músculo que está sujeito a diversos estímulos e é o mais referido pelos pacientes em ambientes clínicos (Sciotti et al., 1999), sendo responsável por provocar dor e sensibilidade ao longo da região póstero-lateral do pescoço assim como sensibilidade a nível do ouvido (Simons, Travell e Simons, 1999).

A acupuntura incorporou a estimulação elétrica como mecanismo de ação nos pontos acupunturais ou nas periferias aos mesmos. Dessa incorporação originou a técnica de eletropuntura, sendo esta considerada como um recurso tecnológico indispensável para o sucesso da técnica. Os princípios terapêuticos da eletroterapia encontram a sua fundamentação nas interações provocadas nos sistemas celulares, tecidulares, sistémicos e, conseqüentemente, no âmbito fisiológico. A eletropuntura quando utilizada numa frequência estimuladora provoca diversas reações, sendo uma das mais importantes a libertação de opióides endógenos em processos analgésicos e anti-inflamatórios como identificam Valdés (2001, *cit. in* Nohama e Lopes, 2009) e Aranha, Alves, Bérzin e Gavião (2011) e Aranha, Muller e Gavião (2015).

A aplicação de estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) é uma das modalidades mais comuns utilizadas em meio clínico, é definida como uma aplicação de estimulação elétrica

superficial, colocada sobre a pele, e que não utiliza substâncias medicamentosas. É utilizada para atuar em diversas patologias que apresentam quadros álgicos agudos ou crônicos. Este método é seguro, de baixo custo, fácil utilização e não invasivo. O TENS acupuntural tem a característica de ser utilizado no tratamento da dor crônica, utilizando assim baixas frequências (<10 Hz) como método de modelação de dor. O TENS apresenta os mesmos efeitos que a eletropuntura, apesar de não ser uma técnica invasiva (Aranha, Alves Bérzin e Gavião, 2011). Elas levam a uma estimulação de fibras nociceptivas dos grupos III e IV, estimulam também pequenas fibras motoras e mecanorreceptores, pontos determinantes descritos por Solomon (2003, *cit. in* Montenegro et al., 2010). As fibras levam a informação a centros superiores do sistema nervoso central, que vão desencadear mecanismos de modulação da dor, libertando substâncias opióides que, por sua vez, realizam um efeito analgésico. A produção desses opióides endógenos leva a que os recetores de opióides no corno ventromedial da medula envie informação inibitória para o corno dorsal da medula, o que faz com que haja uma diminuição da ativação dos neurónios do corno dorsal, diminuindo assim a sensação de dor ou desconforto (Ainsworth et al., 2006).

Aranha, Alves, Bérzin e Gavião (2011) defendem que técnicas invasivas (acupuntura) promovem uma analgesia e alívio da dor com maior rapidez e eficácia comparativamente a técnicas não invasivas (TENS). Segundo Aranha, Alves Bérzin e Gavião, 2011, técnicas não invasivas possuem menos efeitos adversos, de baixo custo, seguro e fácil uso. O TENS acupuntural foi desenvolvido e utilizado para pessoas que tenham aversão à introdução de agulhas (Aranha, Alves Bérzin e Gavião, 2011).

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito de dois protocolos de tratamento (eletropuntura e TENS acupuntural) na redução da dor, na temperatura cutânea e na atividade mioelétrica no *trigger point* latente do trapézio superior.

Metodologia

Tipo de Estudo

O estudo realizado é do tipo Experimental Randomizado Controlado, tendo sido colocado em prática duas técnicas diferenciadas de tratamento dos TPs latentes. Integraram o presente estudo indivíduos que foram aleatoriamente alocados por três grupos diferentes de análise.

Seleção da População e Amostra

A população diz respeito a estudantes de Fisioterapia da Faculdade Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa. Foram incluídos todos os indivíduos com pelo menos um TP

Latente no trapézio superior e que apresentassem dor localizada no trapézio superior (Aranha, Alves Bérzin e Gavião, 2011), alunos de fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, com uma faixa etária entre 18 e 30 anos (Aranha, Alves Bérzin e Gavião, 2011); sendo que todos os participantes apresentavam dor no TP latente do Trapézio Superior quando pressionado com algómetro num intervalo entre 0 até 25 Newtons (Sciotti et al., 2001, Simons, 2001). Foram excluídos todos os portadores de Pacemaker; Grávidas; Indivíduos que haviam feito uso de fisioterapia, massagem ou acupuntura nas últimas duas semanas precedentes à intervenção; Indivíduos sem qualquer queixa de dor musculoesquelética; que utilizassem fármacos como: anestésicos, analgésicos, relaxantes musculares, psicotrópicos ou anti-inflamatórios nos últimos 7 dias antes da intervenção (Nohama e Lopes, 2009). Foram igualmente excluídos participantes que apresentassem alergias (incluindo agulhas) ou presença de padrão de dor espontânea (TP ativo).

A amostra de conveniência foi composta por indivíduos do sexo masculino e feminino entre os 18 e 40 anos de idade. O estudo contou com 58 voluntários, dos quais 25 foram excluídos, por não apresentarem dor localizada ou irradiada sobre o TP do trapézio superior quando aplicada uma força no algómetro de pressão de 25 Newtons. No início todos os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente para as técnicas utilizadas no estudo, sendo que houve 1 desistência no grupo da eletropuntura e 2 no grupo de controlo, estas desistências aconteceram durante a execução do protocolo, ficando assim uma amostra final de 30 indivíduos. Desta forma, foram formados 3 grupos: Controlo, com 9 indivíduos, TENS acupuntural, com 11 indivíduos e, Eletropuntura, com 10 indivíduos.

Fundamentos Éticas

Numa fase inicial o estudo foi submetido para aprovação pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa, tendo recebido aprovação.

A cada voluntário foi explicado o objetivo do projeto, bem como os procedimentos que foram realizados, salvaguardando sempre o anonimato das informações recolhidas através de códigos atribuídos aos participantes. O direito à recusa de tratamento e de desistência do estudo a qualquer momento foi referido a todos, conforme descrito na Declaração de Helsínquia. Foi então solicitado que assinassem a declaração de consentimento informado para visar a formalização da intenção de participação no estudo.

Instrumentos de Avaliação

Todos os participantes do estudo preencheram um inquérito individual para a caracterização da amostra em estudo, com questões relativas a idade, peso, género (de modo a conseguirmos obter

o Índice de Massa Corporal (IMC)=peso/altura², conhecimento sobre a técnica de eletropuntura, se já teria realizado alguma sessão de eletropuntura e questões relativas a possíveis patologias presentes.

No presente estudo foram utilizados os seguintes métodos de avaliação: (1) Escala Numérica da Dor (END) foi utilizada para avaliar a intensidade da dor durante aplicação do algómetro de pressão. Este instrumento de avaliação serve para o indivíduo caracterizar a percepção de dor. Esta escala consiste numa linha de 10 cm, cujos extremos estão relacionados com três situações: nenhuma dor, dor moderada, pior dor possível (Aranha et al., 2015). O (2) algómetro de pressão (Wagner Model FDIX) foi utilizado para avaliar o limiar de dor à pressão, em Newtons. O algómetro de pressão é um instrumento bastante utilizado para medições de dor, por ser um instrumento sensível, preciso, fiável de fácil utilização, permitindo assim uma avaliação exata e precisa. A utilização do mesmo permitiu a identificação de TPs latentes (Wytrazek, Hurber, Lipiec e Kulczyk, 2015).

A avaliação da (3) temperatura da pele foi realizada recorrendo a uma câmara termográfica (FLIR E60) devidamente calibrada com uma resolução de 320x240, sensibilidade térmica <0,05°C e precisão de ±2%. Posteriormente, os termogramas foram analisados recorrendo ao *software* FLIR ResearchIR com intuito de analisar a área total de aplicação do tratamento. Através deste método foi possível avaliar e quantificar a temperatura presente na superfície da pele de uma forma simples. Deste modo conseguimos identificar alterações metabólicas, circulatórias e a mudança da temperatura da pele, originadas pelos TPs e pelo tratamento realizado (Burnham, MCKinley e Vicent, 2006).

A (4) eletromiografia de superfície foi utilizada com intuito de adquirir os sinais mioelétricos do trapézio superior em repouso e durante a mobilização numa contração máxima voluntária (Mercer, 2002). Foi utilizado o sistema de aquisição electromiográfica bioPLUXresearch, um equipamento que recolhe e digitaliza o sinal proveniente de sensores localizados sobre a pele. Os canais são de 12 bit, com uma frequência de amostragem de 1000Hz. O processamento foi realizado *offline* através do recurso ao *software* MATLAB[®] (The MathWorks Inc., Natick, MA) que, através de sinais emitidos via Bluetooth, recolheu todas as informações que posteriormente foram analisadas e processadas. Os elétrodos utilizados na recolha dos dados mioelétricos foram elétrodos de conexão metálica standard Ag/Cl.

O (5) TENS utilizado foi da marca Enraf Nonius, utilizado nas duas técnicas em estudo.

Os materiais utilizados no estudo abrangem vários itens, materiais de tratamento da pele, como gazes, algodão, álcool, laminas para tricotomia. Foram utilizadas agulhas de acupuntura

esterilizadas de tamanho 0,25x25mm da marca HUANQIU, e um recipiente de 1,5 L de capacidade. Os elétrodos utilizados no TENS eram de tamanho 50x50mm com fio da marca Dura-Stick plus. Na recolha das avaliações foi necessário também um cronómetro, um computador, uma fita métrica, uma tesoura, fita-cola de dupla face, 4 bolas de esferovite, fita adesiva e um quadrado em cartolina de 4 por 4 cm.

Procedimentos

A duração das sessões foi de aproximadamente 20 minutos, o tempo de avaliação realizada na primeira sessão e na última foi de aproximadamente 10 minutos, o preenchimento do inquérito demorou cerca de 10 minutos, o que fez um total de 40 minutos para cada participante. A investigação realizou-se nas instalações das Clínicas Pedagógicas da Universidade Fernando Pessoa.

De seguida, cada participante que aceitasse voluntariamente ingressar no estudo, assinou o consentimento informado, um inquérito e, durante o preenchimento deste foi pedido a todos os participantes que despiassem as camisolas para que a temperatura corporal ficasse estabilizada. Para encontrar o TP foram realizadas duas marcas sobre superfícies ósseas, uma sobre a apófise espinhosa de C7 e outra sobre o acrómio, sendo o ponto médio o TP assim como o ponto acupuntural 21 Vesícula Biliar (VB).

Foi possível determinar a presença de TP latente através da referência de sintomatologia dolorosa à pressão, utilizando o algómetro. Esta medição foi realizada bilateralmente, contudo o lado a tratar foi decidido tendo em conta as queixas do participante. Caso o participante referisse dor bilateral, o lado selecionado seria aquele que despoletasse menor limiar de dor à pressão. O algómetro foi posicionado na localização do TP, com a haste metálica colocada perpendicularmente à superfície da pele e a pressão da compressão foi aumentada gradualmente. Os participantes foram avisados para quando sentissem dor dizer “dor” no momento que esta surgisse, sendo a compressão imediatamente interrompida pelo investigador. Foram efetuadas três medições consecutivas num intervalo de 30-60 segundos no local onde se localizava o TP. O valor médio das três leituras correspondeu ao resultado final e foi expresso em Newtons (Tsai et al., 2010). De referir que se o valor médio fosse superior a 25 Newtons o participante estava automaticamente excluído do estudo. Este limiar foi analisado no início e no fim da intervenção. De seguida, a intensidade de dor foi perguntada a cada participante no início do protocolo e no fim do mesmo.

Nesse local seguimos o procedimento para a definição da região de interesse para a obtenção das fotos térmicas, seguindo um protocolo adaptado de Dibai-Filho e Guirro (2015). Foi utilizado um quadrado de cartolina com 16 cm² (4x4 cm) alinhando um dos lados com o bordo superior do trapézio superior e foram colocados 4 marcadores de esferovite nos vértices do quadrado (Figura 1), de forma a facilitar a definição da região de avaliação. As imagens termográficas foram recolhidas em repouso em 5 momentos: antes da intervenção, imediatamente após a conclusão da primeira intervenção, 5 e 10 minutos após a primeira sessão e no final de todas as intervenções. A avaliação termográfica decorreu em ambiente controlado onde a temperatura ($22,5\pm 1,2^{\circ}\text{C}$) e a humidade relativa ($41,0\pm 8,95\%$) foram continuamente monitorizadas.

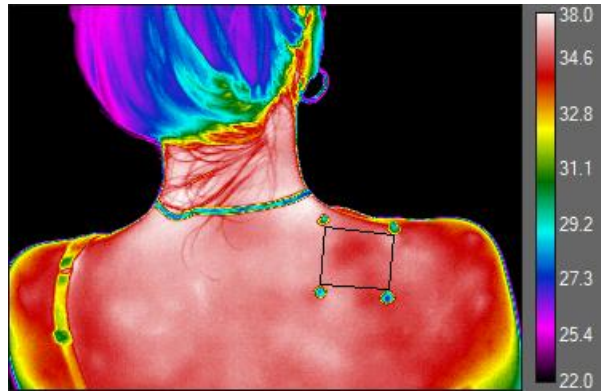


Figura 1. Termograma- Área de tratamento

Ao concluir a recolha da imagem inicial do participante foi realizado o protocolo de avaliação eletromiográfica proposto por Hermens, (2000), tendo sido removidos os pelos e efetuada a limpeza da pele, utilizando gaze e álcool. Aplicando de seguida os elétrodos da eletromiografia, utilizando o ponto médio do trapézio superior, o olecrânio e ainda a apófise estilóide do rádio (Mercer, 2002). Posteriormente, os indivíduos foram sentados, com os joelhos a 90° de flexão com os pés apoiados no solo, independentemente do membro superior selecionado para a recolha, cada indivíduo permaneceu 1 minuto em repouso total e, quando concluído, iniciaria o movimento de abdução e adução do membro superior em teste, no ângulo da escápula, tendo os participantes 1,5 segundos para realizar o movimento em cada sentido, numa amplitude total de 100°, num total de 20 repetições, onde foram monitorizados pela eletromiografia de superfície e acelerometria. Esta avaliação foi realizada no início e no final do estudo. Para o protocolo da normalização de dados foi realizada a contração máxima voluntária (CVM) do trapézio superior. A CVM durou 6 segundos e teve como seguimento o protocolo de teste muscular de Kendall et al. (2007).

Como mencionado anteriormente, para a aplicação das diferentes técnicas a amostra foi distribuída de forma aleatória em 3 grupos: Controlo, em que não foi utilizado qualquer tipo de intervenção, avaliando assim a capacidade do organismo recuperar dos TPs; TENS acupuntural, onde foram aplicados os elétrodos sobre o ponto acupuntural 20 VB e outro sobre o TP do trapézio superior (elétrodo positivo no ponto 20 VB (*Fengchi*) e negativo ponto 21 VB

(*Jianjing*), respetivamente). As frequências utilizadas foram 2 Hz por 300 μ s (Chassot et al., 2015) durante 20 minutos (Montenegro et al., 2010); Eletropuntura, que consistiu na introdução de uma agulha de acupuntura com auxílio de uma cânula. A técnica foi aplicada no ponto 20 VB em que a agulha foi colocada obliquamente e com uma profundidade superficial ao meridiano. No ponto 21 VB, foi colocada perpendicularmente ao meridiano em que foi criada a ligação da eletropuntura (canal positivo no ponto 20 VB, canal negativo ponto 21 VB), através de crocodilos. As frequências utilizadas também foram 2 Hz por 300 μ s (Chassot et al., 2015) durante 20 minutos (Montenegro et al., 2010).

De referir que este protocolo de tratamento foi efetuado 2 dias por semana (Chassot et al., 2015) ao longo de 4 semanas (Sun, Yue e Zhang, 2013) perfazendo um total de 8 sessões. Todas as técnicas foram aplicadas pelo mesmo investigador, com formação na área.

Análise Estatística

O tratamento dos dados do presente estudo foram efetuados através do programa SPSS, versão 25.0 (Statistical Package for Social Sciences) da IBM® para o Windows. A análise descritiva utilizada para caracterizar as variáveis quantitativas foi feita através da mediana e do intervalo interquartil. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para testar o pressuposto da normalidade em variáveis quantitativas, onde se verificou que não seguia normalidade. Para análise das variáveis idade, IMC, atividade mioelétrica, temperatura da pele, limiar de dor à pressão e dor foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em estudo em todos os momentos de avaliação. Quando se observaram diferenças significativas, foi utilizado o teste de Mann-Whitney para verificar entre quais grupos existiam diferenças significativas. Para comparar os momentos iniciais e finais nas variáveis dor, limiar de dor e atividade mioelétrica, em cada grupo, foi utilizado o teste de Wilcoxon. Na análise da temperatura da pele, foi utilizado o teste de Friedman para verificar se existiam diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação e, em caso afirmativo, utilizou-se o teste de Wilcoxon para determinar entre que momentos ocorreram essas diferenças. O nível de significância considerado foi de 0,05.

Resultados

No estudo participaram 30 indivíduos dos quais 98% eram do sexo feminino e 2% do sexo masculino. Sendo que os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente pelos 3 grupos em estudo, significa que 33,7% pertencia ao grupo do TENS, 33,3% pertencia ao grupo da Eletropuntura e 30% pertencia ao grupo de controlo.

A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra no que diz respeito à idade e ao IMC dos indivíduos por grupo.

Tabela 1. Caraterização da Amostra

	Idade		IMC (Kg/m ²)	
	Mediana	I.I	Mediana	I.I
Controlo	20,00	10	20,00	9
TENS	21,00	4	21,50	8
Eletropuntura	22,50	6	21,75	11,10
p (K.W)	0,167		0,874	

Legenda: K.W (Kruskal-Wallis); IMC (Índice de Massa Corporal); I.I (Intervalo-Interquartil); * p<0,05.

A tabela 1 descreve a idade (anos), sendo que no Controlo a mediana das idades foi de 20 anos, no TENS, 21 anos e, por fim na Eletropuntura a mediana foi de 22,5 anos, não havendo diferenças estatísticas entre grupos. O valor do IMC relativamente ao peso e altura dos indivíduos foi verificado entre os grupos, sendo que a mediana no Controlo foi de 20, no TENS obteve-se uma mediana de 21,50 e na Eletropuntura uma mediana de 21,75, onde também não houve diferenças estatísticas entre grupos.

Dor

A tabela 2 apresenta os valores de dor referidos pelos indivíduos nos diferentes grupos, num momento inicial e final, através da END.

Tabela 2. Descrição dos momentos iniciais e finais da Escala Numérica da dor

	ENDI		ENDF		p (W)
	Mediana	I.I	Mediana	I.I	
Controlo	5,00	6	4,00	5	0,157
TENS	5,00	1,12	4,00	1,44	0,491
Eletropuntura	5,00	5	2,50	7	0,014*
p (K.W)	0,437		0,011*		

Legenda: ENDI (Escala Numérica da Dor Inicial); ENDF (Escala Numérica da Dor Final); K.W (Kruskal-Wallis); W.(Wilcoxon); I.I (Intervalo-Interquartil); * p<0,05.

Analisando a tabela 2, verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas na END inicial entre os diferentes grupos de estudo. No entanto, houve diferenças estatisticamente significativas na END final comparando os grupos. Através do teste de Mann-Whitney foi verificado que: entre o Controlo e o TENS não houve diferenças estatisticamente significativas (p=0,335); entre o TENS e Eletropuntura houve diferenças estatisticamente significativas (p=0,028) e, entre o Controlo e Eletropuntura também houve diferenças estatisticamente significativas (p= 0,006). Por fim, apenas a Eletropuntura obteve-se diferenças estatisticamente significativas quando comparado o momento inicial com o momento final.

A tabela 3 diz respeito aos limiares de dor referidos pelos indivíduos nos diferentes grupos, num momento inicial e final, através do algómetro.

Tabela 3. Medidas da avaliação de Algometria

	A.I		A.F		p (W)
	Mediana	I.I	Mediana	I.I	
Controlo	18,00	10	16,00	8	0,149
TENS	13,00	8	7,12	24	0,003*
Eletropuntura	16,50	10	25,50	10	0,005*
p (K.W)	0,037*		0,002*		

Legenda: A.I (Algómetro Inicial); A.F (Algómetro Final); K.W (Kruskal-Wallis); W (Wilcoxon); I.I (Intervalo-Interquartil); * p<0,05.

A nível do algómetro de pressão, podemos concluir que existem alterações estatisticamente significativas no momento inicial e final entre os grupos. Através do teste de Mann-Whitney verificamos que, no momento inicial, entre o Controlo e Eletropuntura não foram encontradas diferenças (p=0,774) assim como entre o TENS e Eletropuntura com um p=0,168 mas, no entanto, foram encontradas diferenças estatísticas entre o Controlo e o TENS em que se verificou um p=0,004. Na avaliação do algómetro final não foram encontradas alterações estatisticamente significativas entre o Controlo e o TENS obtendo, no teste de Mann-Whitney, um p= 0,128. No entanto, foram encontradas alterações significativas entre o Controlo e 2 com um p=0,048 e entre o Controlo e 3 com um p=0,001.

Apenas nos grupos 2 e 3 houve diferenças significativas entre o momento inicial e final em que no TENS houve uma diminuição e na Eletropuntura um aumento do limiar de dor.

Temperatura da pele

Na tabela 4 encontram-se os dados referentes à temperatura da pele (°C), nos três grupos, nos diferentes momentos de avaliação (antes da intervenção, logo após a primeira intervenção, 5 e 10 minutos após a primeira intervenção e no final de todas as intervenções).

Tabela 4. Caracterização dos resultados da termografia (°C)

Temperatura		Inicial	Logo Após	5minapós	10min após	Final	p (Fried.)	
Controlo	Mediana	33,90				34,00		
	I.Interquartil	1,90				3,60		
TENS	Mediana	33,70	33,30	33,30	33,10	33,50	0,166	
	I.Interquartil	1,90	1,50	1,30	1,50	3,10		
Eletropuntura	Mediana	34,00	32,60	32,65	32,45	33,10	0,006*	
	I.Interquartil	3,40	2,5	3,10	3,00	3,20		
p (K.W)		0,428					0,133	

Legenda: K.W (Kruskal-Wallis); Fried (Friedman); Iinterquartil (Intervalo-Interquartil); * p<0,05.

Pela análise da tabela 4 podemos verificar que não existiram diferenças significativas entre os grupos relativamente aos valores de temperatura iniciais e finais. No grupo de controlo não se verificaram diferenças significativas (p=1,000) entre o momento inicial e final, através do teste

de Wilcoxon. O teste de Friedman foi utilizado para comparar a temperatura ao longo dos diferentes momentos de avaliação (grupo TENS e Eletropuntura). Verificou-se que, no grupo do TENS, não houve alterações estatisticamente significativas, no entanto, encontramos uma diminuição significativa entre os diferentes momentos no grupo onde a eletropuntura foi aplicada, diferenças essas que foram encontradas entre os seguintes momentos, através do teste de Wilcoxon: inicial e logo após o tratamento ($p=0,005$); inicial e 5 minutos após ($p=0,005$); inicial e 10 minutos após o tratamento ($0,007$) e inicial e final ($p=0,021$). Porém, através do teste de Mann-Whitney, foi possível verificar que não existiam diferenças estatisticamente significativas entre o grupo TENS e Eletropuntura nos diferentes momentos de avaliação $0,157 < p < 0,481$.

Atividade mioelétrica

Na tabela 5 encontram-se os valores respetivos à atividade mioelétrica analisados através da eletromiografia, nos diferentes grupos.

Tabela 5. Atividade Eletromiográfica, expressa em percentagem relativa à contração máxima voluntária do músculo trapézio superior, no início e fim do estudo e para os momentos de repouso e durante o movimento de abdução do ombro.

		Rep. Inicial	Rep. Final	p (W)	Mov. Inicial	Mov. Final	p (W)
Controlo	Mediana	11,91	18,19	0,173	155,89	149,83	0,374
	I.Interquartil	131,61	243,43		940,90	1114,94	
TENS	Mediana	23,47	9,70	0,006*	151,45	226,21	0,050*
	I.Interquartil	46,13	33,80		985,15	170,35	
Eletropuntura	Mediana	7,50	3,39	0,017*	47,86	96,91	0,017*
	I.Interquartil	52,54	15,67		337,78	1132,19	
p (K.W)		0,198	0,040*		0,333	0,651	

Legenda: Rep.Inicial (Repetição Inicial); Rep.Final (Repetição Final); Mov. Inicial (Movimento Inicial); Mov. Final (Movimento Final); K.W (Kruskal-Wallis); W (Wilcoxon); * $p < 0,05$.

Na tabela 5 podemos verificar que encontramos diferenças significativas entre os grupos no repouso final, onde podemos observar que o Controlo tem maior atividade mioelétrica do que os grupos 2 e 3. Através do teste Mann-Whitney verificamos que houve diferenças significativas entre o Controlo e o Eletropuntura ($p=0,041$) e entre os grupos 2 e 3 ($p=0,035$), mas não entre o Controlo e 2 ($p=0,271$).

Quando analisado o repouso inicial e final, verificou-se uma diminuição significativa da ativação nos grupos 2 e 3 e, enquanto que entre o movimento inicial e final houve um aumento significativo da atividade também nos grupos 2 e 3.

Discussão

Após analisar os resultados é importante lembrar qual o objetivo do estudo em causa, onde se pretendeu comparar a eficácia de dois protocolos de tratamento (eletropuntura e TENS acupuntural) na redução da dor, na temperatura cutânea e na atividade mioelétrica no *trigger point* latente do trapézio superior.

Os TPs afetam 85% da população em geral. Aranha, Alves, Bérzin e Gavião (2011), relataram que as mulheres estão mais propensas a desenvolver este tipo de problema e tem mais dificuldade de recuperação dos quadros algícos sentidos. No estudo deste autor só foram incluídas mulheres, visto que são mais propícias a desenvolver *trigger points* e dor na região cervical do que os homens. Comparando as amostras, do presente estudo e do estudo de Aranha, Alves, Bérzin e Gavião (2011), pode verificar-se que estão de acordo, uma vez que no presente estudo a amostra foi majoritariamente do sexo feminino (98%).

Este estudo contou com uma amostra pertencente a uma faixa etária jovem que se encontrava dentro de um IMC considerado normal, segundo os valores referenciados pela *World Health Organization* (de 18,50-24,99 kg/m²). O presente estudo, foi conduzido de forma a avaliar os efeitos de apenas 8 sessões de intervenção, baseado no estudo de Chou, Hsieh, Kao e Hong (2011), enquanto Aranha, Alves, Bérzin e Gavião (2011) realizaram 9 sessões.

No presente estudo, analisando os resultados da intervenção da Eletropuntura e comparando-os à intervenção do TENS, assim como, com o grupo de controlo, pode observar-se que a intervenção com eletropuntura foi mais efetiva, tendo sido o único grupo que obteve uma diminuição significativa da dor e um aumento significativo do limiar da dor comparativamente aos restantes grupos. Estes dados corroboram os encontrados no estudo de Aranha, Alves, Bérzin e Gavião (2011), onde colocaram à prova duas técnicas, acupuntura e eletropuntura nos TPs do trapézio superior, em 20 mulheres, e verificaram que os participantes do grupo de eletropuntura tiveram uma redução significativa na escala numérica da dor e aumentando, também, significativamente o limiar de pressão, quando comparada aos grupos de acupuntura. Segundo Aranha, Muller e Gavião (2015), um tratamento de eletropuntura tem como objetivo equilibrar a energia nos pontos acupunturais, diminuir a dor local, resultando assim numa melhoria da função muscular. Da mesma forma, Chou, Hsieh, Kao e Hong (2011) realizaram um estudo onde colocaram em evidência as técnicas de eletropuntura, acupuntura e TENS em TPs no trapézio superior, que contou com 20 participantes, e verificaram que a eletropuntura tem um maior efeito analgésico do que o TENS, sendo portanto a primeira a mostrar resultados mais favoráveis. Segundo estes autores, o TENS, sendo uma técnica de superfície, não tem

tantos benefícios como a eletropuntura, que realiza uma analgesia localizada e um aumento de fluxo sanguíneo, assim como remove os mediadores químicos predispostos dos TPs.

Relativamente à EMG, Aranha, Alves, Bérzin e Gavião (2011) referem que em repouso, não houve diferenças significativas entre os valores após as sessões de acupuntura e eletropuntura, provavelmente por haver TP latentes. Já no estudo de Chou, Hsieh, Kao e Hong (2011), observou-se uma redução significativa do sinal de EMG do trapézio superior, em repouso após a aplicação do protocolo, tanto numa técnica como na outra. No presente estudo, verificou-se que, em repouso, houve uma diminuição da atividade mioelétrica nos grupos TENS e eletropuntura, no entanto, quando comparados uns com os outros, o grupo que utilizou a técnica de eletropuntura destacou-se significativamente, pois foi onde se obteve uma menor atividade mioelétrica nos valores de repouso final, tendo sido por isso a técnica mais eficaz na redução da tensão muscular de base. Falla e Farina (2005) realizaram um estudo dinâmico em pacientes com cervicalgia e com TPs presentes, onde foi possível observar que houve uma maior atividade do músculo trapézio superior. Estes dados estão de acordo com os encontrados no presente estudo onde se verificou que houve um aumento significativo na atividade mioelétrica no grupo submetido a TENS e Eletropuntura, em movimento. Segundo Goudy e McLean (2006), a posição em que o paciente se encontra a realizar a avaliação pode fazer com que haja uma ativação diferenciada do trapézio superior. Milanesi et al. (2011) que contou com 53 voluntários e teve como objetivo testar a atividade elétrica dos músculos cervicais e verificaram que existiu uma correlação entre a atividade eletromiográfica e a dor na região dos músculos cervicais.

Relativamente à análise termográfica, as alterações da temperatura da pele, dependem de vários fatores, entre os quais o fluxo sanguíneo, que por sua vez é controlado pelo sistema nervoso autónomo. Este controla os dois lados do corpo de modo uniforme e em simultâneo, resultando numa simetria de padrões térmicos gerais (Vargas et al., 2009). No presente estudo, verificou-se que houve uma diminuição significativa da temperatura no grupo de eletropuntura quando comparado aos restantes grupos em estudo. Estes dados não estão de acordo com os autores Roy, Boucher e Comtois, (2010) onde referem que, quando os quadros álgicos estão presentes ou agravados, a dor leva a uma diminuição da atividade mioelétrica e a uma diminuição da temperatura. No entanto, por sua vez, no estudo de Zhang et al. (2009) após uma injeção com glutamato teve um maior efeito na diminuição da sintomatologia dolorosa e um aumento do limiar de dor em *trigger points* latentes, em comparação com as regiões sem este tipo de *trigger points* miofasciais, acrescentando que, o fluxo sanguíneo da pele destes *trigger points* latentes

foi menor ou diminuiu comparativamente aos locais onde não existiam *trigger points*. Tal sugere que a estimulação nocicetiva com injeção de glutamato nos *trigger points* latentes podem ativar o mecanismo simpático de vasoconstrição, mecanismo encontrado no presente estudo, apenas no grupo de eletropuntura.

O efeito placebo, aplicado em qualquer tipo de tratamento, é um processo extremamente complexo e variável, que é influenciado por diversos fatores (Simmonds, 2000). Acredita-se que a expectativa, relativamente à eficácia e ao alívio da sintomatologia, pode modelar significativamente a percepção da dor, ou seja, os mecanismos analgésicos do efeito placebo podem estar correlacionados, diretamente, com os efeitos psicológicos (Simmonds, 2000; Lybym Aslaksen e Flaten, 2011). A existência de recetores no corpo que reagem a estímulos externos, ambientais, mecânicos, térmicos e químicos podem, também ajudar na recuperação e alívio dos sintomas (Lybym Aslaksen e Flaten, 2011). No presente estudo, o grupo controlo não foi sujeito a nenhuma intervenção e não se encontraram melhorias a nível das variáveis analisadas nos TP do trapézio superior.

O presente estudo apresenta algumas limitações, tais como: a reduzida dimensão da amostra; o facto dos participantes excluídos serem na maioria do sexo masculino, fez com que, na amostra só constassem dois participantes deste sexo, o que pode ter enviesado os resultados. A aplicação de um maior número de sessões de intervenção e avaliações de dor, ao longo de um período mais alargado poderia melhorar o conhecimento acerca deste método de tratamento.

Conclusão

Após a análise dos resultados e sua discussão, pode-se concluir que, com a aplicação isolada da técnica de eletropuntura sobre o *trigger point* latente do músculo trapézio superior, conseguiu-se obter uma diminuição da dor e um aumento do limiar da dor, referenciado inicialmente pelos pacientes. Tal evidência, não foi tão significativa no grupo de controlo e TENS. Também no mesmo grupo, verificou-se que houve diminuição de temperatura local nos momentos após aplicação, 10 minutos após a aplicação e no final do protocolo, o que não se verifica no grupo de controlo e no grupo de TENS. Por fim, relativamente à atividade eletromiográfica a eletropuntura foi a técnica mais eficaz na redução da tensão muscular de base no trapézio superior, tendo também havido uma diminuição de atividade mioelétrica em repouso após aplicação do TENS. Observou-se também um aumento da atividade em movimento para os grupos TENS e eletropuntura. Concluímos assim que a técnica de eletropuntura isolada aparenta atuar de forma mais eficaz, na dor, atuando na temperatura e atividade mioelétrica. No

futuro sugere-se mais estudos com amostras maiores e comparação com ausência de *trigger point*.

Referências Bibliográficas

- Ainsworth, L., Budelier, K., Clinesmith, M., Fiedler, A., Landstrom, R., Leeper, R., (2006). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) reduces chronic hyperalgesia induced by muscle inflammation. *Pain*. 7(1-2), 182-7.
- Aranha, M., Alves, M., Bérzin, F., Gavião, M. (2011). Efficacy of electroacupuncture for myofascial pain in the upper trapezius muscle: a case series. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 15 (5), 371-9.
- Aranha, M., Muller, C., Gavião, M. (2015). Pain intensity and cervical range of motion in women with myofascial pain treated with acupuncture and electroacupuncture: a double-blinded, randomized clinical trial. *Brazilian Journal Physical Therapy*. 19(1), 34-45.
- Bron, C., Dommerholt, J., (2012). Etiology of myofascial trigger points. *Current Pain and Headache Reports*. 6(16), 439-44.
- Burnham, R., McKinley, R., e Vincent, D. (2006). Three types of skin-surface thermometers: a comparison of reliability, validity, and responsiveness. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 85(7), 553-558.
- Caramês, J., Carvalhão, F., Real Dias, M. (2009). Myofascial trigger point disease: a multidisciplinary disorder [in Portuguese]. *Acta Reumatologica Portuguesa*. 5(34), 38-43.
- Chassot, M., Sarria, J., Sehn, F., Deitos, A., Souza, A., Vercelino, R., Torres, I., Fregni, F., Caumo, W. (2015). Electroacupuncture analgesia is associated with increased serum brain-derived neurotrophic factor in chronic tension-type headache: a randomized, sham controlled, crossover trial. *BMC Complementary & Alternative Medicine*. 15(1), 144-9.
- Chou, L., Hsieh, Y., Kao, M., Hong, C. (2011). Remote influences of acupuncture on the pain intensity and the amplitude changes of endplate noise in the myofascial trigger point of the upper trapezius muscle. *American journal of physical medicine and rehabilitation*. 90(6), 905-12.
- Dibai-Filho, A., e Guirro, R. (2015). Evaluation of myofascial trigger points using infrared thermography: a critical review of the literature. *American journal of physical medicine and rehabilitation*. 38(1), 86-92.
- Falla, D., e Farina, D., (2005). Muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle during dynamic contraction of the upper limb in patients with chronic neck pain. *Pain*. 1(16), 138-145.
- Goudy, N., e McLean, L. (2006). Using myoelectric signal parameters to distinguish between computer workers with and without trapezius myalgia. *European journal of applied physiology*, 97(2), 196-209.
- Hermens, J.(2010). Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of electromyography and Kinesiology*. 10(5), 361-374.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M. e Romani, W. A. (2007). *Músculos: Provas e Funções*. 5º ed. São Paulo: Manole.
- Lyby, S., Aslaksen, M., e Flaten, M. (2011). Variability in placebo analgesia and the role of fear of pain--an ERP study. *Pain*. 152(10), 2405-12.
- Majlesi, J., e Unalan, H. (2010). Effect of treatment on trigger points. *Current Pain and Headache Reports*. 14(5), 353-60.

- Mercer, S. (2002). Surface Electrode Placement and Upper. *Advances in Physiotherapy*. 4(2), 50-53.
- Milenasi, J., Corrêa, E., Borin, G., Souza, J. e Pasinato, F. (2011). Atividade elétrica dos músculos cervicais e amplitude de movimento da coluna cervical em indivíduos com e sem DTM. *Fisioterapia e Pesquisa*. 18 (4), 317-22.
- Montenegro, E., Albuquerque, N., Mariz, L., Costa, R. Montarroyos, C. Motta, M. (2010). Ação da TENS acupuntural em acupontos na dor induzida pela hipotermia local (0-2°C). *Fisioterapia em Movimento Curitiba*. 23 (3), 483-492.
- Nohama, P., e Lopes, S. (2009). Influência da frequência estimulatória envolvida nos efeitos analgésicos induzidos por Eletroacupuntura em cervicálgia tensional. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13 (2), 152-8.
- Roy, R., Boucher, J., Comtois, A. (2010). Comparison of paraspinal cutaneous temperature measurements between subjects with and without chronic low back pain. *Manipulative Physiotherapy Thermographic*. 33(4), 308-14.
- Sciotti, V., Mittak, V., DiMarco, L., Ford, L., Plezbert, J., Santipadri, E., Wigglesworth, J. e Ball, K. (2001). Clinical precision of myofascial trigger point location in trapezius muscle. *Pain*. 93(3), 259-266.
- Simons, D., Travell, J., e Simons, L.(1999). *Travell & Simons' Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. 2ª edição. Lippincott Williams & Wilkins.
- Simons, D. (2002) Endplate potentials are common to midfiber myofascial trigger points. *American journal of physical medicine and rehabilitation*. 6(81), 212-22.
- Simmonds, M. (2000). Pain and the Placebo in Physiotherapy. *Physiotherapy*, 86(12), 631-637.
- Srbely, J. (2010). New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome. *Current Pain and Headache Reports*. 14(5), 346-52.
- Sun, Z., Yue, J., e Zhang, Q. (2013) Electroacupuncture at Jing- Jiaji points for neck pain caused by cervical spondylosis: a study protocol for a randomized controlled pilot trail. *BioMedCentral*. 5(14), 360.
- Tsai, T., Hsieh, F., Kuan, S., Kao, J., Chou, W. e Hong, Z. (2010). Remote effects of dry needling on the irritability of the myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. *American journal of physical medicine and rehabilitation*. 89(2), 133-140.
- Vargas, C., Brioschi, L., Dias, G., Parolin, B., Mulinari-Brenner, A., Ordonez, C., e Colman, D. (2009). Normalized methodology for medical infrared imaging. *Infrared Physics & Technology*. 52(1): 42-47.
- Wheeler, A. (2004) Muscle pain due to injury. *Curr Pain Headache*. 9(5), 441-446.
- Wytrazek, M., Huber, J., Lipiec, J. e Kulczyk, A. (2015). Evaluation of palpation, pressure algometry, and electromyography for monitoring trigger points in young participants. *Journal Manipulative Physiotherapy*. 38(3), 232-43.
- World Health Organization. *Body mass Index – BMI*. Disponível em <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>. [Consultado em 7 de Maio, 2018].
- Zhang, Y., Ge, H. Y., Yue, S. W., Kimura, Y. e Arendt-Nielsen, L. (2009). Attenuated skin blood flow response to nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(2), 325-32.